

**T.C.  
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ**

**FONKSİYONEL SEPTORİNOPLASTİ AMELİYATI OLAN  
HASTALARDA SES DEĞİŞİKLİKLERİNİN OBJEKTİF  
ANALİZİ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Ahmet ÇAĞLAR  
KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİM DALI**

**TEZ DANIŞMANI  
Doç.Dr. Ahmet KIZILAY**

**Malatya - 2006**

## TEŐEKKÜR

İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı'nda ihtisas eğitimim süresince büyük emek, sabır ve katkılarından dolayı başta tez hocam Sayın *Doç.Dr.Ahmet KIZILAY* a, Anabilim dalı başkanımız Sayın *Prof.Dr.Erol SELİMOĞLU*'na, Sayın *Doç.Dr.Murat Cem MİMAN*'a, Sayın *Doç.Dr.Tamer ERDEM*'e, Sayın *Doç.Dr.Tayyar KALCIOĞLU*'na, Sayın *Yrd.Doç.Dr.Mustafa AKARÇAY*'a, Sayın *Yrd.Doç.Dr.Yezdan FIRAT*'a ve Şu an bölümümüzden ayrılmıŐ olan Sayın *Prof.Dr.Orhan ÖZTURAN*'a, tezimin hazırlanmasında büyük katkı ve yardımlarından dolayı SİÜ Tıp Fakültesinden Sayın *Doç.Dr.M.Akif KILIÇ*'a, istatistik konularındaki yardımlarından dolayı *Doç.Dr.Mücahit EĞRİ*'ye ve birlikte çalıştığım tüm asistan arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca göstermiŐ oldukları özveri ve yardımları nedeniyle sevgili eŐim *Duygu* ve biricik oğlum *Çağatay*'a binlerce kez teşekkürler.

Dr.Ahmet ÇAĞLAR  
Haziran 2006, Malatya

# İÇİNDEKİLER

<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b>	:III
<b>TABLolar DİZİNİ</b>	:IV
<b>KISALTMALAR DİZİNİ</b>	:V
<b>GİRİŞ VE AMAÇ</b>	:1
<b>GENEL BİLGİLER</b>	:2-28
<b>Burun Anatomisi</b>	:2
<b>Burun Fonksiyonları</b>	:6
Burun solunumsal fizyolojisi	:6
Burun rezonatör fonksiyonu	:7
<b>Fonksiyonel Septorinoplasti</b>	:9
<b>Akustik Rinometri</b>	:12
<b>Larinks Fonksiyonel anatomisi</b>	:14
Larinks kıkırdakları	:15
Larinks eklemleri	:16
Larinks ligaman ve membranları	:16
Larinks kasları	:17
Larinks mukoza ve kıvrımları	:18
<b>Fonasyon Fizyolojisi</b>	:20
<b>Sesin Özellikleri</b>	:22
Perde	:22
Şiddet	:22
Kalite	:23
Rezonans	:23
<b>Ses Analizi</b>	:24
Hasta skalaları	:24
Perseptüel değerlendirme	:24
Objektif ölçümler	:25

<b>GEREÇ VE YÖNTEM</b>	:29-34
<b>Olgular</b>	:29
<b>Yöntem</b>	:30
Akustik rinometri	:30
Sesin perseptüel değerlendirilmesi	:30
Cerrahi prosedür	:31
Ses örnekleri	:31
Akustik analiz	:31
İstatistiksel analiz	:33
<b>BULGULAR</b>	:35-43
<b>Olgular</b>	:35
<b>Burun açıklığının değerlendirilmesi</b>	:36
<b>Sesin subjektif değerlendirilmesi</b>	:37
<b>Akustik parametreler</b>	:38
<b>TARTIŞMA</b>	:44-51
<b>SONUÇ VE ÖNERİLER</b>	:52-53
<b>ÖZET</b>	:54
<b>SUMMARY</b>	:55
<b>KAYNAKLAR</b>	:56-61
<b>EK 1 (Akustik Rinometri örneği)</b>	:62
<b>EK 2 (Ses değerlendirme formu)</b>	:63
<b>EK 3 (FSRP bilgilendirme formu)</b>	:64-65
<b>EK 4 (Hasta onay formu)</b>	:66
<b>EK 5 (Olgu preoperatif-postoperatif)</b>	:67
<b>EK 6 (Etik kurul kararı)</b>	:68

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<b>Şekil-1:</b> Burun kemik çatısı	:2
<b>Şekil-2:</b> Keystone bölgesi	:3
<b>Şekil-3:</b> Burun kartilajinöz iskeleti	:3
<b>Şekil-4:</b> Septal yapılar	:4
<b>Şekil-5:</b> İnternal nazal valv	:5
<b>Şekil-6:</b> Seprinoplastide insizyonlar	:9
<b>Şekil-7:</b> Septum	:10
<b>Şekil-8:</b> Kartilajinöz çatı rekonstrüksiyonu	:10
<b>Şekil-9:</b> L destek	:11
<b>Şekil-10:</b> Nazal valv cerrahisi	:11
<b>Şekil-11:</b> Burun anterior kısım diagramı	:13
<b>Şekil-12:</b> Rinogram	:13
<b>Şekil-13:</b> Larinks	:14
<b>Şekil-14:</b> Larinks kıkırdakları	:15
<b>Şekil-15:</b> Larinks kasları	:18
<b>Şekil-16:</b> Larinks koronal kesit	:19
<b>Şekil-17:</b> Ses kıvrımı histolojik yapısı	:19
<b>Şekil-18:</b> Ses kıvrımlarının vibrasyon paterni	:21
<b>Şekil-19:</b> /a/ vokalinin Dr.Speech ses analiz programında analizi	:32
<b>Şekil-20:</b> Nazal cümledeki /n/ konsonantına ait spektrografik ve LPC analizi:	33
<b>Şekil-21:</b> Grupların cinsiyet dağılımı	:35
<b>Şekil-22:</b> Grupların rinometrik değerlerinin karşılaştırılması	:36
<b>Şekil-23:</b> Grupların ses değerlendirme formu skorları	:37
<b>Şekil-24:</b> Çalışma grubu hasta ve doktor perseptüel değerlendirmesi	:38
<b>Şekil-25:</b> Tüm grupların /n/ ve /m/ konsonantları n1 ve BW1 değerleri	:41

## TABLolar DİZİNİ

<b>Tablo 1:</b> Grupların yaş dağılımı	:35
<b>Tablo 2:</b> Çalışma grubu preop.-postop. rinometrik değerlerin karşılaştırılması	:37
<b>Tablo 3:</b> Ses değerlendirme formu skoru preop-postop. karşılaştırılması	:38
<b>Tablo 4:</b> Çalışma grubu /a/ sesi akustik parametreleri	:39
<b>Tablo 5:</b> Kontrol grubu /a/ sesi akustik parametreleri	:39
<b>Tablo 6:</b> Çalışma grubu /a/ sesi Shimmer % değerleri	:39
<b>Tablo 7:</b> Preop.-postop. Shimmer % değerleri	:39
<b>Tablo 8:</b> Çalışma grubu /n/ ve /m/ konsonantları n1 ve BW1 değerleri	:40
<b>Tablo 9:</b> Kontrol grubu /n/ ve /m/ konsonantları n1 ve BW1 değerleri	:40
<b>Tablo 10:</b> Preop.-postop. /n/ konsonantı n1 ve BW1 değerleri	:41
<b>Tablo 11:</b> Preop.-postop. /m/ konsonantına ait n1 ve BW1 değerleri	:41
<b>Tablo 12:</b> Geç postop-Kontrol grubu konsonantların n1 ve BW1 değerleri	:42
<b>Tablo 13:</b> Geç postop-Kontrol grubu konsonantların n1 ve BW1 değerleri Levene testi sonuçları	:42

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

**MCA1:** Burun girişinden itibaren ilk 2 cm içerisindeki minimal kesit alanı

**MCA2:** Burun girişinden itibaren 2-5 cm içerisindeki minimal kesit alanı

**VOL1 :** Burun girişinden itibaren ilk 2 cm içerisindeki nazal lümen hacmi

**VOL2 :** Burun girişinden itibaren 2-5 cm arasındaki nazal lümen hacmi

**SDF** : Ses değerlendirme formu

**Fo** : Temel frekans

**HNR** : Harmoni-gürültü oranı

**n1** : Birinci nazal formant

**n2** : İkinci nazal formant

**BW1** : Birinci nazal formantın bant genişliği

**BW2** : İkinci nazal formantın bant genişliği

## GİRİŞ VE AMAÇ

Ses ve konuşma, sosyal yaşamının önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Ses bozuklukları ve hastalıklarına, bunların tedavilerine, ses kalitesindeki değişikliklerin saptanmasına karşı son yıllarda tüm dünyada ve ülkemizde giderek artan bir ilgi görülmektedir. Kuşkusuz bu ilgede teknolojinin tanı ve tedavi olanaklarımıza sağladığı katkının rolü büyüktür.

Ses; respiratuar, larengeal ve rezonans alt sistemleri arasındaki etkileşim ile oluşan kompleks bir fizyolojik olaydır. Vokal fonksiyonun tanımlanması ve ses problemlerinin değerlendirilmesi özel uğraş gerektirmektedir.

Oral, nazal, farengeal kaviteler ile larinksi ilgilendiren cerrahi girişimlere bağlı olarak akustik alanların şekil ve büyüklüğündeki değişiklikler, rezonansı etkileyerek ses niteliğinde değişime yol açarlar. Üst hava yolu cerrahisi sonrasında hastalar tarafından da ifade edilen subjektif ses değişikliklerinin varlığının objektif olarak ortaya konması, bu değişikliklerin kalıcı olup olmadığı veya ne kadar süre ile devam ettiğinin değerlendirilmesi önemlidir.

Bu amaçla kliniğimizde fonksiyonel septorinoplasti ameliyatı olan ve çalışmaya dahil edilme kriterlerine uyan hastaların erken ve geç postoperatif dönemde kaydedilen ses parametrelerinin objektif ve subjektif olarak ameliyat öncesi ses parametreleri ile akustik analizinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Bu bilgilerin ışığında son yıllarda Kulak Burun Boğaz Kliniklerinde sıkça yapılmakta olan fonksiyonel septorinoplasti ameliyatı sonrasında supralarengeal yapılarda, özellikle nazal rezonansta ve seste olası değişikliklerin objektif tesbiti ve elde edilecek sonuçlara göre bu tip cerrahi uygulanan hastaların önceden ses değişikliği hakkında bilgilendirilmesi sağlanmış olacaktır.

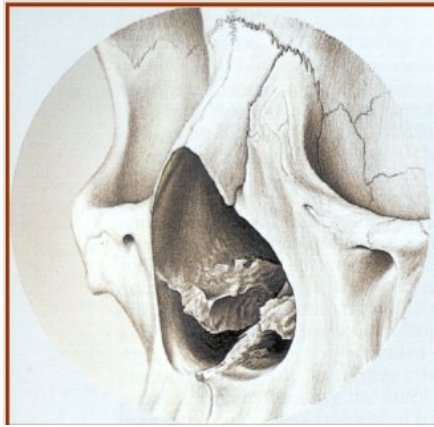


## GENEL BİLGİLER

### A- Burun Anatomisi

Burun orta yüz bölümünün merkezinde yer alan estetik ve fonksiyonel önemi olan bir yapıdır. Diğer fasiyal yapılarla olan ilişkisi sayesinde fasiyal karakterin belirlenmesine katkıda bulunur (1).

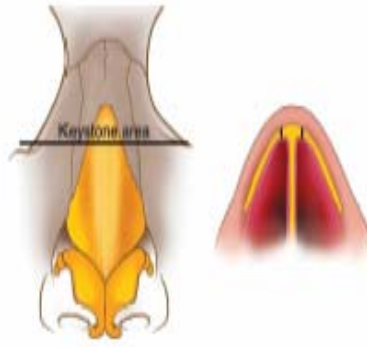
Burun ön görünümüyle bir piramit şeklindedir. Yaklaşık olarak üst 2/5 kemik çatıyı ve alt 3/5'i kıkırdak çatıyı oluşturur (2) (Şekil-1).



Şekil-1: Burun kemik çatısı (3)

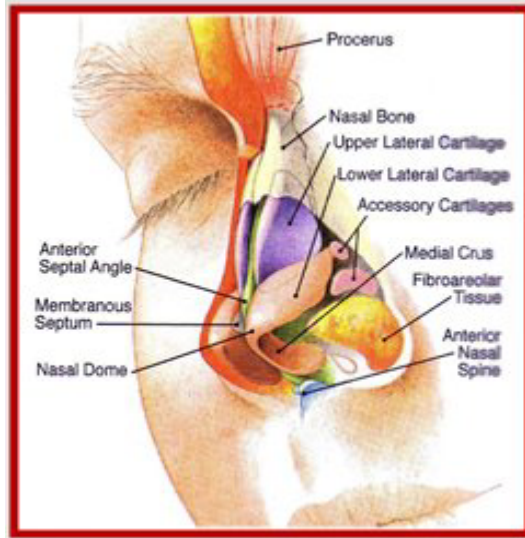
Kemik çatı bir çift nazal kemik ve maksillanın frontal proçesi ile birlikte burnun proksimal yarısı veya üçte birini oluşturur. Kemikler gözün iç kantusu seviyesinde en dar ve en kalındır. Maksillanın ön kenarları, os nasalelerin alar kenarları apertura piriformisi meydana getirirler. Altta ortada orifisin kenarları kalınlaşarak spina nazalis anterioru meydana getirir. Nazal kemikler inferoposteriorunda etmoid kemiğin lamina perpendikularisi ile birleşir (4).

Nazal kemiklerin kaudal uçları, etmoid kemiğin perpendiküler laminası ve üst lateral kartilajların birleşim alanı “Keystone” bölgesi olarak adlandırılır. Bu alan burun 1/3 orta kısmının desteği açısından çok önemlidir (Şekil-2). Keystone bölgesi nazal dorsumun en geniş kısmıdır (2,5).



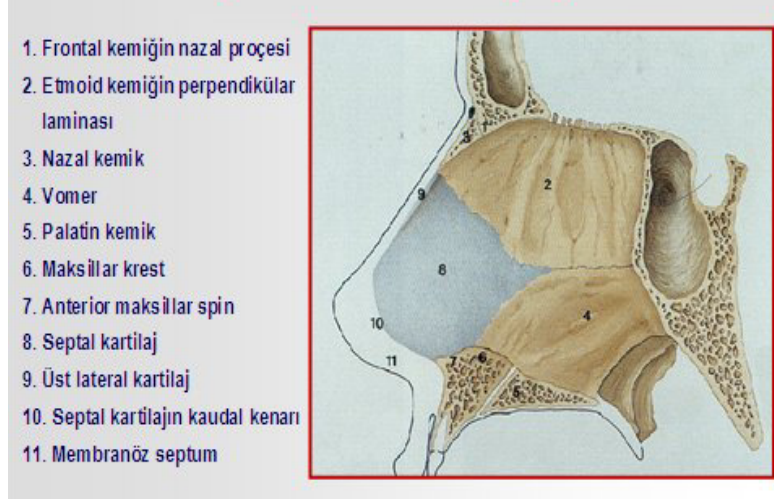
Şekil-2: Keystone bölgesi (5)

Burun eksternal kıkırdak yapısında üst lateral kartilajlar, alar kartilajlar ve aksesuar kartilajlar yer alır. Aksesuar kartilajların destek görevleri dışında fonksiyonel önemleri yoktur. Alar kartilajlar klasik olarak lateral krus, medial krus ve dom segmenti olarak üç bölüme ayrılır (Şekil-3). Üst lateral kartilajın destek dokuları septum ve nazal kemiklerdir. Üst lateral kartilaj rhinion bölgesinde nazal kemiğin 2-7 mm altına girmektedir (2). Alt lateral kartilajın üst lateral kartilaj tarafından örtülen 4-6 mm'lik kısmına “Scroll” bölgesi adı verilir (5,6).



Şekil-3: Burun kartilajöz iskeleti (3)

Septum, nazal fossayı ikiye ayıran, kartilaj ve kemik çatıya önemli desteği olan, mukosilyer fonksiyona sahip muköz bir membranla örtülü bir yapıdır. Nadiren dümdüzdür. Septum membranöz, kartilaj ve kemik kısımlardan oluşur. Bu yapılar kuadrangüler kartilaj, etmoid kemiğin lamina perpendikularisi, vomer, nazal krista, sert damağın horizontal laminaları ve maksiler kemiğin palatin çıkıntılarıdır (4) (Şekil-4).



Şekil-4: Septal yapılar (3)

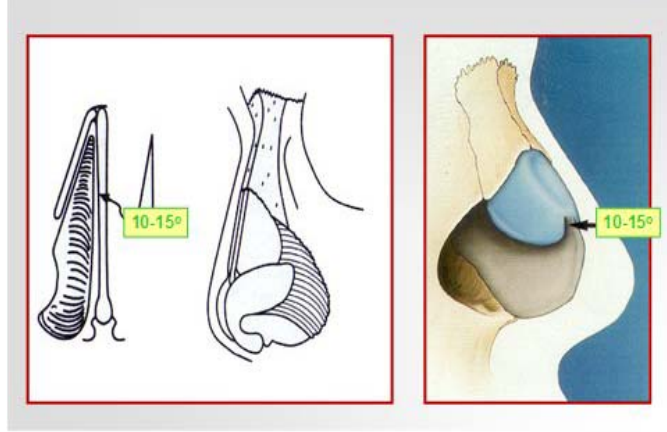
Nazal septum burun fonksiyonları ve estetiği açısından burunun en önemli parçasıdır. Burun eksternal çatısını ayakta tutmasının yanı sıra burundan geçen havanın akım ve hacmini de ayarlar. Burun desteğine kemik septumun katkısı çok azdır (4).

Septal patolojilerin yerleşiminin tarifi için Kern tarafından hazırlanan 5 bölgeden bahsedilir:

1. bölge; septumun vestibüler bölgedeki kaudal kısmı,
2. bölge, septumun nazal valve komşu kısmı,
3. bölge; nazal kemik piramidin altında uzanan septumun attik kısmı,
4. bölge; septumun alt konkanın ön yarısına komşu olan kısmı,
5. bölge; septumun alt konkanın arka yarısı ve koanaya kadar olan kısmıdır (7).

Kartilajinöz nazal dorsum, postoperatif görünüm ve burundan hava geçişi konularında önemli bir yere sahiptir. Doğal şartlarda üst lateral kartilajlar, septal kartilaja “T” şeklinde bir füzyon ile birleşik haldedir. Bu nedenle ayrı ayrı isimlendirilen septal ve üst lateral kartilajların her ikisine birden septolateral kartilaj ismi verilebilir (8).

İnternal nazal valv bölgesi 1903 yılında Mink tarafından tarif edilmiş olan ve septum ile üst lateral kartilajın kaudal ucu arasındaki açıda yer alan nazal hava yolunun en dar kısmıdır (9). “Cottle’in II. Bölgesi” de denir. Bu iki yapı arasındaki açının 10-15° den daha küçük olması doğrudan burun tıkanıklığı şikayetine sebep olmaktadır (10-12) (Şekil-5).



Şekil-5: İnternal nazal valv (3)

Burunun sefalik yarısında cilt daha ince ve mobil iken alt yarıda daha kalındır ve altındaki dokuya sıkıca yapışmıştır. Burunun kaudal yarısında daha fazla sayıda sebace gland bulunur. Cilt altı doku yüzeysel yumuşak-gözeneli doku, fibromuskuler tabaka, derin yumuşak-gözeneli doku ve periost veya perikondrium olmak üzere dört tabakadan oluşur. Fibromuskuler tabaka subkutan muskuler apenörotik sistemi içerir (5,13).

Burun lateral duvarında üç konkadır bulunur. Ancak nazal solunumda fonksiyonel olarak en etkili olanı alt konkadır ve nazal açıklığın alt 1/3 kısmını etkiler. Anatomik olarak nazal açıklık anteriorda dardır ve posteriore doğru giderek genişler (4).

Burun kanlanması hem eksternal hem internal karotid sistemden sağlanır. Alar bölgeyi fasiyal arterin dalları, burun sırtı ve lateral kısımları ise oftalmik arterin dorsal dalı ve maksiller arterin infraorbital dalı besler. Nazal piramidin venöz drenajı oftalmik venler yoluyla kavernoöz sinüse olur (14).

Nazal septum da nazal piramid gibi hem eksternal hem de internal karotid sistemden kanlanır. Posteroinferior kısmı sfenopalatin arter, anteroinferior kısmı major palatin arter, ön ve arka etmoid arterler ve anterior kısmı da fasiyal arterin superior labial dalı tarafından kanlanır. Nazal septumun anteriorunda bulunan ve “Little bölgesi” olarak bilinen bölgede septumun arterleri Kiesselbach pleksusunu oluştururlar (15). Burası burun kanamalarında önemli bir bölgedir (16).

Nazal piramidin ve anterior septum bölgesinin lenfatik akımı submental ve submandibuler lenf bezlerine drene olurken posterior septumun lenfatik akımı retrofarengeal ve buradan derin juguler lenf nodlarına doğrudur (4).

Nazal piramidin duyuşal innervasyonu trigeminal sinirin oftalmik ve maksiller dallarıyla, nazal septumun duyuşal innervasyonu da maksiller sinirin dalları yoluyla sağlanır (17).

## **B- Burun Fonksiyonları**

Burun, solunum havası olma yolu ve solunum havasının ısıtılması, nemlendirilmesi ve filtrasyonu gibi respiratuvar fonksiyonları dışında olfaksiyon ve bununla ilişkili olan tad alma, yüze estetik katkı, paranazal sinüslerin drenajı, orta kulak ventilasyonu, hapşırık refleksi, ısı regülasyonu ve nazopulmoner refleks gibi reflekslerin oluşumu burun fonksiyonları arasında yer alır. Tüm bunların yanında sesin oluşumunda rezonatör bir boşluk olarak görev yapar (4).

### **1- Burun solunumsal fizyolojisi**

Burunun solunumdaki görevleri; solunum havasının yeterli miktarda taşınımı, optimal hava inspirasyonunun sağlanması, solunum havasının filtrasyonu, nemlendirilmesi ve ısıtılması olarak sayılabilir (18,19). Bu fonksiyonların yerine getirilmesinde alt ve orta konkalar ile septum geniş bir yüzey alanı sağlar. Burunun respiratuvar bölgesi psödostratifiye silyalı kolumnar epitelle örtülüdür. Solunum havasının filtrasyonu, nemlendirme ve ısıtma fonksiyonları bu bölgede yapılır (19).

Total hava yolu direnci üst solunum yollarının üç bölümü burun, larenks ve alt solunum yolları tarafından sağlanır. Bu direnç akciğerlerin normal esnekliğinin devamı için gereklidir. İnspiryumda göğüs adalelerinin yardımı ile toraks genişler. Alveollerde hava basıncının düşmesi ile alveoler gaz hacmi artar ve akciğerlere hava geçer. Bu işlevin aksine üç kuvvet vardır. Bunlar; akciğer elastik rezistansı, diafragmanın, karın ve göğüsün elastik olmayan dokularının işlevinin yavaşlığı, nazo-larengo-trakeo-bronşial pasajda hava akımına olan dirençtir. Nazal hava akımına direnç gösteren bölgeler internal nazal valv, eksternal nazal valv bölgesi, septum ve alt konkalardır. Nazal valv bölgesini oluşturan anatomik yapılar üst lateral kartilaj kaudal ucu, nazal septum, alt konkanın ön ucu ve burun tabanıdır. Toplam yüzey alanı 55-64 mm<sup>2</sup> dir (20,21). Üst lateral kartilaj kaudal ucu ile nasal septum arasındaki açı nazal valv açısıdır ve normalde 10-15 derecededir. Üst lateral kartilaj perikondriumu nazal kemiklerin periostumu ile devamlılık gösterir. Nazal valv hava pasajının en hareketli ve en dar segmenti olarak solunum oranını ve derinliğini kontrol eder (21-23).

Burun boşluğunun irregüler şekli, daralma alanları hava akım yönünde değişiklik yapar. Burun basit fizik kanunlarının olduğu ideal tüp yapılara benzemez. Hava akımı laminer akımdır (24). Orifis bölgesinde hava yolu kollapsı veya akımı lineer olmayan akımla ilişkilidir (21).

Valv bölgesinin yarıçapındaki küçük bir azalma, burun boşluğundan geçen hava akım miktarında ve nazal rezistansda büyük bir olumsuz etki yapabilir. Ayrıca hava akımı, internal nazal valv gibi dar bir boşluktan geçerken hızlanır ve Bernoulli prensibine uygun olarak burun iç yüzeyini lümeneye doğru çeker. Eğer bu bölgede anatomik veya iyatrojenik bir zayıflık varsa, bu etki internal nazal valvde kollapsa neden olur (7).

Nazal valv açısında 1°lik fark nazal valv bölgesinin yüzey alanında 4 mm<sup>2</sup>lik değişikliğe yol açar. İnternal nazal valv, hava yolu direncinin %50'sini oluşturur (7,11). Bu yapı, nazal hava akımının ayarlanması, nazal kapasitenin aşılmasının engellenmesi ve laminar hava akımının turbülan hava akımına çevrilmesi görevlerini yapar. Turbülan hava akımı ile solunum havasının uygun hale getirilmesi ve olfaktör bölgeye yönlendirilmesi sağlanır (19,25).

Septum ve konkalardaki geniş arterio-venöz anastomoz ve kavernöz yapıdaki erektil dokular ve damar duvarındaki adalelerin tonusu nazal geçirgenliği ayarlar. Düz kas lifleri primer olarak sempatik sinir sisteminin kontrolü altındadır. Bu damarların tonuslarındaki değişkenlik, sol ve sağ burun boşluğu arasındaki değişkenlik burun direncini sağlar. Buna “nazal siklus” denir. Nazal siklus her birkaç saatte bir değişir. Burun mukozası vasküler yapısının konjesyon ve dekonjesyonu, siklusu sağlar (26).

Nazal kavitenin epitelyal tabakası hidrasyonda ve nazal epitelyumu korumada önemli bir rol oynayan major komponentini yüksek ağırlıklı glikoproteinlerin oluşturduğu mukus ile kaplıdır (18). Mukus, yabancı materyallerin burundan uzaklaştırılmasında optimal mukosilier klirens için gerekli kayganlık ve koruyucu özellik sağlar (27-29).

İnspire edilen hava burun pasajlarından geçerken ısıtılır ve nemlendirilir. Nazal nemlendirmede suyun potansiyel kaynakları; glandüler sekresyonlar, paranasal sinüs sekresyonları, nazolakrimal kanaldan gelen gözyaşı, goblet hücre sekresyonları, kan damarlarından sıvının transüstasyonu ve paraselüler boşluktaki iyonik gradiente karşı pasif transporttur. İnspire edilen havanın burunda ısıtılmasındaki major rol kan akımıdır. Konkalarda submukozadaki damar ağı venöz pleksus buna yardımcıdır. (30).

## **2- Burun rezonatör fonksiyonu**

Glottiste oluşan ses ham bir sestir. Bu ses rezonatör boşlukların (farenks, ağız, burun ve paranasal sinüs) hacmine ve duvarlarının gerginliğine bağlı olarak amplifikasyona ve filtrasyona uğrar. Sonuçta belirli bir sesin tanınmasında yardımcı olan karakteristik frekansları olan “formant”ları oluşturur (31).

Rezonatörlerin oluşturduğu rezonans yardımı ile sesin temel özellikleri güçlenir. Harmonik tonları suprese etmesi ile ton kuvvetlenerek sesin karakteristik özellikleri ortaya çıkar (32).

Rezonansın fazla olduğu hipernazalite ve yetersiz olduğu hiponazalite en sık karşılaşılan rezonans bozukluklarıdır. Rezonans “m, n” harflerini söylerken ölçülebilir. Burun tıkanıklığı yapan nedenler, nazofarenks kitleleri, velofarengeal yetmezlik, yumuşak damak paralizisi nedenler arasında sayılabilir (33-35).

Rinolali (nazal disfoni, rinofoni) nazal rezonansın bozulması ile ortaya çıkan konuşma patolojisidir. Üç değişik tipte görülebilir. Rinolali aperta (hipernazalite, hiperrinolali); artikülasyon esnasında ağız ve burun arasındaki kapanma tam olmazsa ortaya çıkar. Submukoz damak yarığı, difteri, polio, beyin ve omurilik hastalıklarına bağlı damak paralizileri, akkiz damak defektleri, konjenital komplet veya inkomplet damak yarıklarında ve bazen fonksiyonel tonsillektomi sonrasında da görülebilir. Damak refleksi olarak hareket gösterdiği halde dil kökü seslerin çıkarılması esnasında tam olarak yükselemez. Normal konuşmada yumuşak damak birçok seste burun boşluğunu ayırır. Sadece “m”, “n” gibi nazal seslerin burundan geçmesine izin veren yetersiz velofarengeal kapanması olan yarık damaklı bir kişide tüm sesler burundan geçer. Konuşma hipernazal olur. Sesli ve sessiz harfler etkilenir, ancak sesliler daha fazla nazal rezonans kazanır. “k” ve “g” harfleri dilin arkasında hava basıncı oluşmasını gerektirdiği için çıkarılması zor seslerdir. Bunları nazal kaviteyi kapamadan söylemek imkansızdır. Yumuşak damak yarığında sık görülür. Yumuşak damak kısa ise ileri derecedeki nazaliteyi hipertrofik adenoid dokusu kompanze edebilir. Adenoidektomi yapılırsa hipernazalite belirgin hale geçer (32,35-38).

Rinolali clausa (hiporinolali); çoğunlukla burun tıkanıklığına bağlıdır. Septal deviasyonlar, konka patolojileri, koanal atreziler, adenoid vejetasyonlar ve tümörler nazal konuşmaya yol açarlar. Bu tür konuşma bozukluğuna “epifarengeal disglossi” de denilir (32,39).

Rinolali miksta; açık ve kapalı rinolali nedenleri bir arada olduğunda ortaya çıkar. Nazal sesin rezonansı azalır. Damak yetersizliği ve burun patolojileri, nazofarenkste bir kitlenin damak kapanmasına engel oluşu mikst tipe neden olur. Nazal seslerde rezonans görülmez (32).

### **C- Fonksiyonel Septorinoplasti**

Estetik profil yaklaşımı eski Mısırlılara kadar uzanır. İlk burun redüksiyonu cerrahisini 1845'te Diffenbach, intranasal rinoplasti operasyonunu da 1897'de Roe gerçekleştirmiştir. İlk kez Rethi, açık teknik rinoplasti ameliyatını tanımlamıştır. Son otuz yılda Jugo ve Goodman'ın katkılarıyla açık teknik burun ameliyatları popüler olmuştur (40). Ülkemizde 1990 başlarında uygulanmaya başlayan teknik, günümüzde KBB hekimleri arasında yaygınlaşmıştır (41).

Fonksiyonel septorinoplastide amaç nazal fonksiyonu tehlikeye atmaksızın, yeterli hava yolunu koruyarak veya restore ederek hastada estetik olarak hoş bir burun oluşturup yüzde uyum sağlamaktır (42).

Bu ameliyatta öncelikle anatominin iyi anlaşılması ve preoperatif nazofasial analiz esastır (5). Destek dokuların konservatif rezeksiyonu, major ve minor desteklerin korunması, bozulan desteklerin sütür teknikleri ile yeniden kurulması ve kartilaj yapının şekillendirilmesi, bu girişimlere rağmen inatçı deformitelerin nazal konturun düzeltilmesinde ve desteklerin tamamlanmasında otogreftlerin kullanımı şarttır. Sütür teknikleri çok yararlıdır. Ancak teknik olarak çok dikkat ve titizlik gerektirirler. Kartilaj greftleri ilk planda kullanılmaz, ancak sütür tekniklerinin yetersiz kaldığı uygun endikasyonlarda yerleştirilirler (4).

Nazal havayolu obstrüksiyonu multifaktöriyel bir problemdir. Etyolojisinde septal patolojiler, nazal polipler gibi statik patolojiler ve nazal valv kollapsı, turbinat hipertrofileri gibi dinamik patolojiler vardır (43). Nazal hava yolu obstrüksiyonu sıklıkla beraberinde gelen estetik prosedür ile birlikte tedavi edilir (44).



Şekil-6: Septorinoplastide insizyonlar  
(Tebbetts JB.Primary Rhinoplasty, Mosby inc.2000)

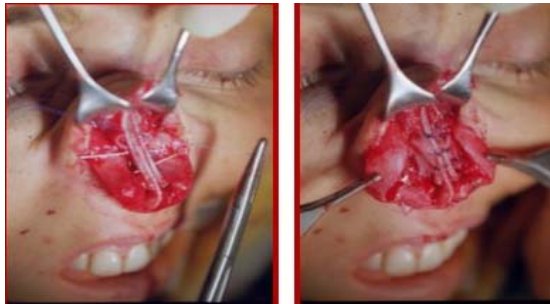


Kombine septal ve düzeltici rinoplasti prosedüründe fonksiyonel önemi çok fazla olan septal cerrahi pivot bir role sahiptir (45) (Şekil-7,8).



Şekil-7: Septum (3)

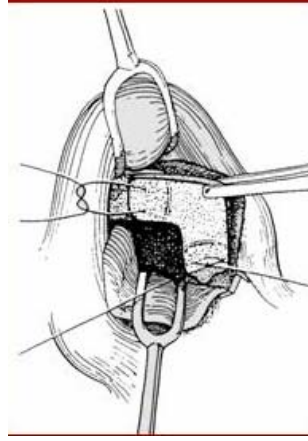
Eksternal septorinoplasti yaklaşımı dorsal septal deviasyonların değerlendirilmesinde ve düzeltilmesinde mükemmel bir görüş sağlar. Fraktürle sonuçlanan eksternal burun travmaları genelde nazal septumu etkileyerek septal fraktürlere, deviasyonlara ve dislokasyonlara yol açar. Nazal simetriyi etkileyen en yaygın deviasyonlar dorsal ve kaudal deviasyonlardır. Septumun dorsal ve kaudal parçaları eksternal burun şekli ile direk ilişkili olduğundan santral septal deviasyonlar gibi güvenli bir eksizyon zordur ve dorsal veya tip bölge desteklerinde zayıflık ile sonuçlanır (45).



Şekil-8: Kartilajinöz çatı rekonstrüksiyonu (3)

Çarpık burunlar sıklıkla travma sonrası oluşur. Sıklıkla eşlik eden septal deviasyon ve eksternal çatı deformitesinin her iki patolojiyi de hedef alan bir cerrahi girişim ile düzeltilmesi gerekir. Septum etrafındaki yapılardan serbestleştirildikten sonra gerekiyorsa osteotomiler, kartilaj insizyonları, rezeksiyonlar, sütün, kamufraj ve destek greftleri ile patoloji düzeltilir. Böylece hem dış görünümün düzeltilmesi hem de hava yolunun açılması sağlanır (46).

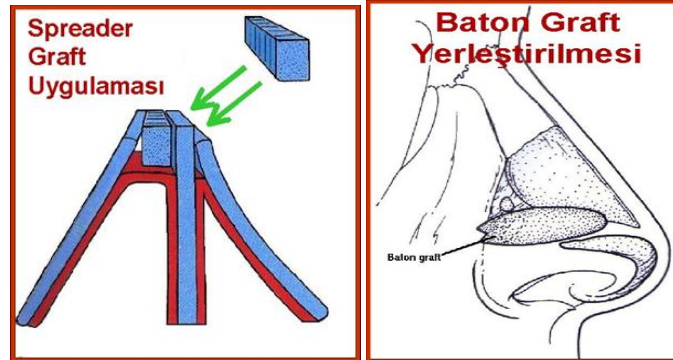
Çok ileri septal deviasyonlarda total septal rekonstrüksiyon gerekebilir. En az 1 cm genişliğindeki düzgün kartilaj parçalardan “L” şeklinde dorsal ve kaudal desteklere sahip yeni bir septum oluşturulmalıdır (46) (Şekil-9).



Şekil-9: L destek (3)

Semer burun deformitesinin (Saddle nose) en yaygın nedeni cerrahi veya travmadır. Sıklıkla önceki rinoplastik cerrahide burun redüksiyonu veya septal kartilajın aşırı submukoz rezeksiyonu ile beraberdir. Diğer nadir nedenleri nazal kemik ve kartilajı distorsiyone eden Wegener granülomatozu, tekrarlayan perikondrit, cüzzam ve sifilizdir. Farklı derecelerde supratip bölgesinde depresyonlar izlenir. Temel neden üst lateral kartilajın üzerine oturduğu kıkırdak septumun desteğinin azalması veya kaybolmasıdır. Bu deformitenin tedavisinde sıklıkla otojen kıkırdak greftler, kemik greftler ve alloplastik materyaller kullanılarak defekt tamiri gerçekleştirilir (47,48).

İnternal nazal valv problemlerine en sık septal deformiteler ve aşırı dorsal hamp alınması, aşırı üst lateral kartilaj rezeksiyonu gibi özensiz yapılan septorinoplasti ameliyatları neden olmaktadır (5). Nazal valv cerrahisinde amaç normal nazal valv anatomisini oluşturmak ve nazal valv kollapsibilite ve rijiditesini arttırmadan hava akımını arttırmaktır (10,49). Valv patolojilerinin rekonstrüksiyonunda spreader greftler, alar baton greftler, dorsal onlay greftler, valvuloplasti, lateral krural spanning greftler ve alt konka cerrahileri uygulanmaktadır. Mukozal nazal valv disfonksiyonu, skarlaşma, valvin apeksinin körleşmesi durumunda lateral krural J-flap kullanılabilir (Şekil-10) (23,43).



Şekil-10: Nazal valv cerrahisi (3)

Günümüzde rinoplastide en sık kullanılan greft materyali otojen kıkırdaktır. Üstün biyomekanik ve immünolojik özellikleri nedeniyle en uygun greft materyali olarak kabul edilmektedir. Otojen kıkırdak canlı bir doku olarak varlığını sürdürür, invazyon ve rezorbsiyona uğramaz (50). Greftlerin istenilen yerlere fiksasyonu genellikle sütürler ile veya cilt altında oluşturulan cepler içine yerleştirilerek sağlanır (51,52).

Cerrahinin iyi planlanması, cerrahi plana hakim olunması ve minimum destrüktif tekniklerin tercih edilerek uygulanması, uzun süreli arzulanan nazal kontur için operatif girişimlere ilaveten iyileşme ve skar kontraktürünün tesirinin hesaba katılması, ameliyat geçirmiş bir görünüm yerine doğal bir burunun hedef alınması, operasyonun ayrıntılı ve düzenli kaydedilmesi önemlidir (53).

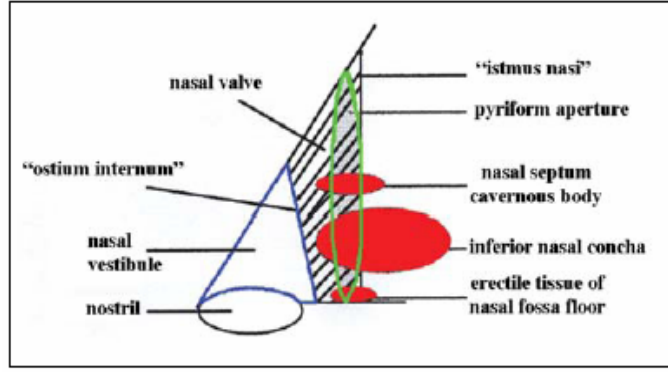
Bu prosedürün komplikasyonları; kanama, skar kontraktürü, hematoma, enfeksiyon, cilt problemleri, lakrimal sistem hasarı, nazal obstrüksiyon, hiposmi veya anosmi, kallus oluşumu, postrinoplastik deformiteler (polly beak deformitesi, merdiven basamağı deformitesi, open roof deformitesi, semer burun deformitesi) kolumella retraksiyonu, nazal valv stenozu, projeksiyon azlığı, ptotik burun, septal perforasyon, flep nekrozu ve grefte bağlı komplikasyonlar sayılabilir (53).

#### **D- Akustik Rinometri**

Nazal obstrüksiyon burun ve sinüs hastalıklarında sıkça karşılaşılan bir şikayettir. Bununla birlikte burun tıkanıklığı semptomları subjektiftir ve sıklıkla nazal kavite bulgularıyla korelasyon göstermez. Bu yüzden nazal açıklığın değerlendirilmesinde daha objektif kriterlere ihtiyaç duyulmaktadır (54,55).

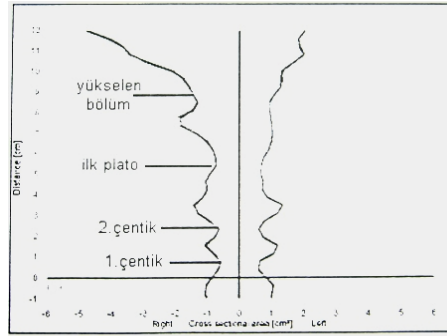
Bu amaçla kullanılan akustik rinometri ilk kez 1989'da Hilberg tarafından tanımlanmıştır (56). Akustik rinometri, yansıyan ses dalgaları aracılığıyla nazal kavite geometrisinin ölçümüdür (57).

Nazal kavitenin anterior kısmı nostrilden nazal valve kadar uzanır (Şekil-11). Nazal fossanın en dar yeridir. Burası nazal fizyoloji açısından çok önemli bir yerdir (58). Bir tüp vasıtasıyla 150-10000 Hz frekansında işitilebilir akustik sinyaller nazal kaviteye gönderilir. Nazal kavite içerisinde girinti-çıkıntılar ve kesit alanı farklılıklarına bağlı lokal akustik impedans değişiklikleri olur ve yansıma gerçekleşir. Yansıyan sinyaller mikrofonda toplanıp amplifiye edilir. Fitrelenir ve dijital hale dönüştürülür. Dijital veriler bilgisayarda "rinogram" denilen bir grafik haline dönüştürülür (55).



Şekil-11: Burun anterior kısım diagramı (58)

Akustik rinometri bir bakıma nazal kavitenin haritasını çıkarır. Rinogramda burun girişinden itibaren uzaklığa göre minimal kesit alanları büyüklükleri (MCA1: nostrilden itibaren ilk 2 cm kesit alanı, MCA2: nostrilden itibaren 2.-5. cm kesit alanı), seçilen noktalar arasındaki hacim görülebilir (VOL1: nostrilden itibaren ilk 2 cm hacmi, VOL2: nostrilden itibaren 2.-5. cm hacmi). Bu parametrelerle nazal açıklık geometrisi net olarak ortaya çıkar (59).



Şekil-12: Rinogram

Rinogramın horizontal eksenini burun orta yüksekliğinden geçen akustik yolun belirttiği nazal mesafe cm cinsinden, vertikal ekseninde ise nazal kavitenin kesitsel alanı logaritmik olarak  $cm^2$  cinsinden gösterilir. Nazal kavite hacmi otomatik olarak hesaplanır. Rinogramda tanımlanmış beş bölge vardır; ilk minimum, ikinci minimum, ilk plato, yükselen bölüm ve ikinci plato (55).

\*İlk minimum (I çentiği): nazal valvin oluşturduğu nazal kavitedeki en öndeki darlıktır.

\*İkinci minimum (C çentiği): alt ve orta konkanın ön uçları tarafından oluşturulur.

\*İlk plato: konka bölgesine denk gelir ve konka uzunluğu ile bağlantılıdır. Nazal siklusta mukozal değişikliklerin en iyi ölçüldüğü alandır.

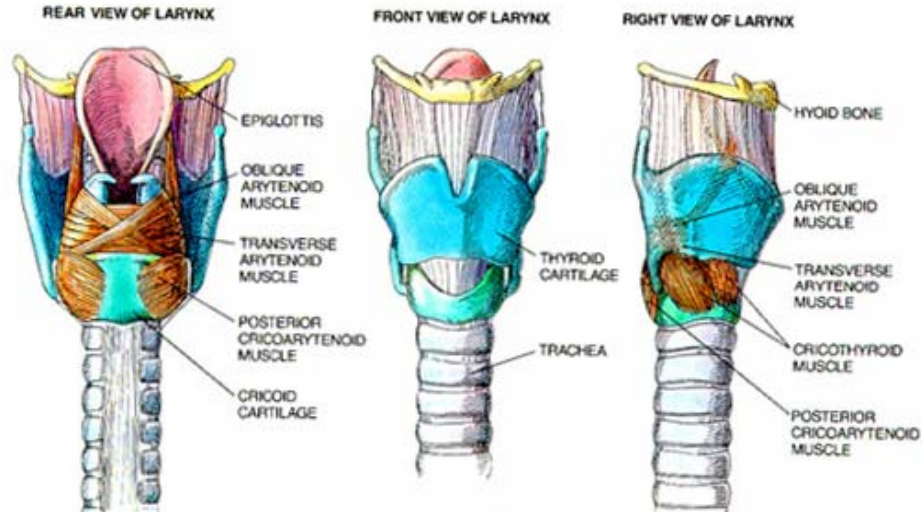
\*Yükselen bölüm: nazal septum arka kenarıdır, buradan itibaren nazofarenks başlar.

\*İkinci plato: nazofarenksi gösterir (55) (Şekil-12).

Rinogram parametrelerinin doğruluğu nazal aksta ilerledikçe, burun ucundan uzaklaştıkça azalır. Çünkü ses dalgaları ostiumlardan sinüslere ve karşı nazofarenke yayılmaktadır. Nostrilden itibaren 5 cm uzaklık hacim ölçüsü için güvenilir mesafedir (55). Yine çok dar bir bölgeden geçerken akustik sinyallerin enerji kaybına uğramasından dolayı çok dar bir bölge sonrasındaki parametreler doğruyu yansıtmayabilir. Bir başka olumsuz yönü de elde edilen değerler ile hastanın solunum zorluğu korele olmayabilir. Ama invazif olmaması, kısa sürmesi, hızlı ve tekrarlanabilir olması, hasta kooperasyonunun çok az gerekmesi, ağrısız olması, hava akımından bağımsız olduğundan tam burun tıkanıklıklarında dahi ölçülebilmesi, anterior nazal kaviteyi ve nazal valvi ilgilendiren patolojiler ile bunların tedavi sonuçlarının değerlendirilebilmesi olumlu yönleridir (60,61). Normal değerler üzerine yapılan çalışmalarda erişkinde minimal kesit alanının 0,98 cm<sup>2</sup>-2,55 cm<sup>2</sup> arası uzaklıkta, 0,44 cm<sup>2</sup> -0,915 cm<sup>2</sup> arası boyutlarda olduğu bildirilmiştir (62).

### **E- Larinks Fonksiyonel Anatomisi**

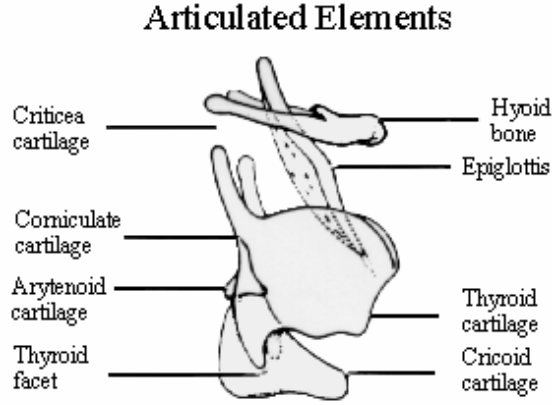
Larinks kompleks nöromuskuler yapısı olan multifonksiyonel bir organdır (63). Larinksin çatısı kıkırdaklarla bu kıkırdakları birbirine ve çevre dokulara bağlayan membranlar ve bağlardan oluşmaktadır (Şekil-13). Çatı dışında, iç ve dış kaslarla, larinksin iç yüzünü örten ve ventriküler bant ve vokal kord denilen kıvrımları oluşturan mukoza da üzerinde durulması gereken diğer anatomik yapılardır (32).



Şekil-13:Larinks  
([www.pitt.edu/~crosen/voice/anatomy2.html](http://www.pitt.edu/~crosen/voice/anatomy2.html))

## 1- Larinks kıkırdakları

Larinks, üçü tek, üçü çift olmak üzere dokuz kıkırdaktan oluşmaktadır. Bunlardan tiroid, krikoid ve epiglot kıkırdaklar tek, aritenoid, kornikulat ve kuneiform kıkırdaklar çifttir (Şekil-14). Tiroid ve krikoid kıkırdaklarla aritenoid kıkırdağın büyük bir kısmı hyalen kıkırdaktan gelişir ve 25 yaşından itibaren ossifiye olmaya başlar. Kornikulat, kuneiform, epiglot kıkırdaklarla aritenoid kıkırdağın apeksi ise elastik kıkırdaktan gelişmektedir. Ossifiye olmazlar (64).



Şekil-14: Larinks kıkırdakları  
([www.bcm.edu/oto/studs/anat/larynx.html](http://www.bcm.edu/oto/studs/anat/larynx.html))

Tiroid kıkırdak larinks kıkırdakları içerisindeki en büyük kıkırdaktır. Dörtgen şeklinde iki laminadan oluşmaktadır. Laminaların ön kenarı orta hat üzerinde erkeklerde 90°, kadınlarda 120° açı ile birleşir. Erkeklerde bu açının dar olması vokal kordların daha uzun olmasına ve buna bağlı ses perdesinin daha kalın olmasına yol açar. Laminaların ön kenarının üst kısmı birleşmeyip tiroid çentiğini oluşturur. Laminaların arka kenarlarında üst ve alt kornu denen çıkıntılar vardır. Alt kornu krikoid kıkırdakla eklem yapar (32,65).

Krikoid kıkırdak yüzük şeklinde yuvarlak bir kıkırdaktır. Geniş arka kısmına krikoid lamina, dar ön kısmına krikoid ark denir. Üzerinde krikotiroid ekleme ve krikoaritenoid ekleme ait eklem yüzeyi bulunur (64).

Aritenoid kıkırdak fonksiyon açısından en önemli kıkırdaktır. Tepesi yukarıda, tabanı aşağıda üç yüzeyli bir piramit şeklindedir. Tabanı krikoidin laminası, tepesi kornikulat kıkırdak ile eklem yapar. Tabandan öne doğru uzanan çıkıntıya vokal proses adı verilir. Buraya vokal ligaman ve vokal kas yapışır. Laterale doğru uzanan kas çıkıntısına da posterior ve lateral aritenoid kaslar yapışır (31,64).

Epiglot ince, yaprak şeklinde bir kıkırdaktır. Kornikulat ve kuneiform kıkırdaklar ariepiglottik kıvrım içinde yer alır. Kornikulat kıkırdak aritenoidin apeksi ile eklem yapar (64).

## **2- Larinks eklemleri**

Larinkste iki çift sinoviyal eklem vardır.

Krikotiroid eklem; krikoid kıkırdakla tiroid kıkırdağın alt kornusu arasındaki bu eklemın esas hareketi tiroid kıkırdağın rotasyon ve kayma hareketidir. Rotasyon hareketi krikotiroid kasın pars recta bölümünün kasılması ile olur. Tiroid kıkırdakla krikoid kıkırdak arasındaki açı daralır, buna bağılı olarak vokal kordların uzunluğu ve gerginliğı artar, kalınlığı azalır. Kayma hareketi krikotiroid kasın pars obliqua bölümünün kasılması ile olur. Krikotiroid eklem sublukse olur ve tiroid kıkırdak öne doğru kayar (31,65).

Krikoaritenoid eklem; aritenoid kıkırdakların tabanı ile krikoid lamina arasında yer alır. Aritenoid kıkırdağın eklem yapan yüzeyi konkav, krikoid kıkırdağın eklem yüzeyi konvekstir. Bu eklemın kayma, eğilme ve rotasyon şeklinde üç hareketi vardır. Kayma hareketi öne ve mediale doğru olabilir. Tiroaritenoid kasın kasılması ile aritenoidler 2 mm kadar öne kayar ve vokal kordlar kısalır. İnteraritenoid kasın kasılması ile de aritenoidler mediale kayarak birbirine yaklaşır. Eğilme (beşik) hareketi iki farklı doğrultuda görülebilir. Aritenoid kıkırdaklar tiroaritenoid kasın kasılması ile 30° lik bir aralıkta öne arkaya doğru beşik hareketi yapar. İnteraritenoid kasın kasılması ile de aritenoidler birbirine yaklaşacak şekilde mediale doğru bir eğilme hareketi yapar. Rotasyon hareketi, rotasyon esnasında aritenoidler dikey eksen üzerinde medial veya lateral rotasyon hareketi yapar. Lateral krikoaritenoid kasın kasılması ile aritenoidler vokal prosesler birbirine yaklaşacak şekilde (medial rotasyon), posterior krikoaritenoid kasın kasılması ile de birbirinden uzaklaşacak şekilde (lateral rotasyon) hareket eder. Bu hareketler sonucunda vokal kordlar birbirine yaklaşır veya uzaklaşır (31,65).

## **3- Larinks ligaman ve membranları**

Ligaman ve membranların bir kısmı tirohyoid membran ve krikotrakeal ligaman gibi ekstrensektir, larinksi çevre dokulara bağlar. Bir kısmı da kuadrangüler membran, krikotiroid ligaman (conus elasticus) gibi tamamı larinksin içinde olup intrensektir. Krikotiroid ligamanın önde tiroid kıkırdakla, arkada aritenoidin vokal çıkıntısı arasında yer alan üst kenarı, vokal ligaman adını alır (31,66).

#### 4- Larinks kasları

Larinksin kasları ekstrensek ve intrinsek şeklinde iki gruba ayrılır (Şekil-15).

Ekstrensek larinks kasları strep kaslar olarak da bilinir. Larinksi çevre dokulara bağlar ve larinksin boyundaki pozisyonunu belirler. Larinksin yukarıya veya aşağıya doğru hareketi, larinks kıkırdakları arasındaki açılı ve vokal kordların gerginliğini değiştirir. Ayrıca larinksi boyunda fikse etmesi intrinsek kasların düzgün çalışması açısından önemlidir (67).

Ekstrensek suprahyoid kaslar; digastrik, milohyoid, geniohyoid ve stilohyoid kaslar bu gruba girer. Digastrik kasın arka karnı ve stilohyoid kasın kasılması ile hyoid kemik ve larinks yukarı arkaya, digastrik kasın ön karnı, milohyoid ve geniohyoid kasın kasılması ile de hyoid kemik ve larinks yukarı öne doğru hareket eder.

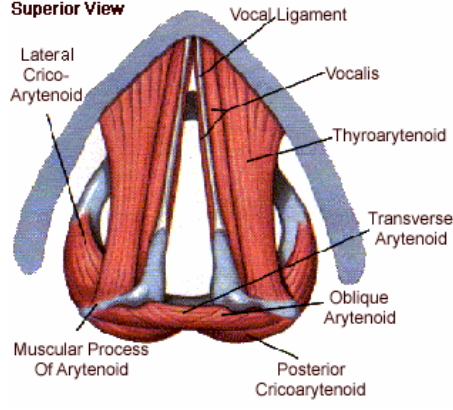
Ekstrensek infrahyoid kaslar; tirohyoid, sternotiroid, sternohyoid ve omohyoid kaslar bu gruba girer. Bunların kasılması ile hyoid kemik ve larinks aşağıya doğru iner.

İntrinsek larinks kasları larinks fonksiyonlarından primer sorumlu olan kaslardır. Bu grupta krikotiroid kas vagusun süperior larengeal dalı ile bunun dışındaki kaslar ise inferior (rekürren) larengeal dalı ile inerve olur. İntrinsek larinks kasları fonksiyonlarına göre dört gruba ayrılırlar (32).

Abdüktör kaslar; vokal kordların esas abdüktörü posterior krikoaritenoid kaktır. Krikoid laminanın arka yüzünden yukarıya ve dış yana doğru uzanarak aritenoidin kas çıkıntısına yapışır. Bu kasın kasılması ile aritenoidler, vokal prosesler birbirinden uzaklaşacak şekilde rotasyon hareketi yapar. Glottis açılır, vokal kordlar birbirinden uzaklaşır, uzar ve gerginleşir.

Addüktör kaslar fonasyon ve koruma fonksiyonu amacıyla vokal kordları birbirine yaklaştıran kaslardır. Lateral krikoaritenoid kas; en önemli addüktördür. Krikoid kıkırdağın yan yüzeyi ile aritenoidin kas çıkıntısı arasında yer alan bu kasın kasılması ile aritenoidler rotasyon yapar ve vokal prosesler birbirine yaklaşır. Sonuç olarak membranöz glottis kapanır, vokal kordlar uzar ve gerginleşir. İnteraritenoid kas; transvers aritenoid ve oblik aritenoid olmak üzere iki parçası vardır. Transvers kısım aritenoidin lateral kenarından karşı aritenoidin lateral kenarına, oblik kısım ise bir aritenoidin tabanından karşı aritenoidin apeksine uzanır. Bu kasların kasılması ile aritenoidler birbirine yaklaşır, kartilajinöz glottis kapanır (31,32).





Şekil-15:Larinks kasları  
(sprojects.mmi.mcgill.ca/.../anat/naview071.htm)

Vokal kordları geren kaslar; bu grupta sadece krikotiroid kas vardır. Pars obliqua ve pars recta diye iki kısmı vardır. Oblik parça alt kornunun ön yüzü ile krikoid arkının lateral yüzeyi arasında uzanır. Kasın bu bölümünün kasılması krikotiroid ekleminde sublüksasyona neden olur. Düz parça ise daha dik bir seyir izler, tiroid laminası ile krikoid arkı arasında yer alır. Bu bölümün kasılması ile tiroid kıkırdak öne doğru eğilerek krikoid kıkırdağa yaklaşır, tiroid kıkırdakla aritenoid kıkırdak birbirinden uzaklaşır, sonuç olarak vokal kordlar uzar ve gerilir. Krikotiroid kasın ses perdesinin ve şiddetinin kontrolünde önemli rolü vardır. Bu kasın kasılması ses perdesini inceltir, frekansı yükseltir (31,32).

Vokal kordları gevşeten kaslar; ses kıvrımlarını gevşeten temel kas tiroaritenoid kıştır. Bu kas tiroid kıkırdağın arka yüzünde orta hattın hemen yanından aritenoid kıkırdağın ön-yan yüzüne uzanır. Bu kasa ait bazı lifler vokal ligamanın hemen altında seyrederek aritenoidin vokal çıkıntısına yapışır, kasın bu bölümüne vokal kas adı verilir. Tiroaritenoid kasın kasılması ile aritenoidler öne doğru hareket eder ve vokal kordlar kısalıp kalınlaşır. Bu sırada vokal kas tabakasının sertliği artarken epitel, Reinke boşluğu ve vokal ligaman gevşer. Bu olayın fizyolojik sonucu, ses perdesinin kalınlaşması, yani temel frekansın düşmesidir (31,32).

##### 5- Larinks mukozası ve kıvrımları

Larinksin iç yüzünü örten mukoza üzerinde, ventriküler bant (yalancı vokal kord) ve vokal kord (fold) adı verilen iki çift kıvrım vardır (Şekil-16). Bu kıvrımlar, frontal kesitte kum saati şeklinde görülen larinksin, kum saatinin dar kısmına denk gelen bölgesini oluşturur. Larinksin bu yapısı ses fizyolojisi açısından çok önemlidir (31).



Şekil-16:Larinks koronal kesit  
([www.phon.ox.ac.uk/~jcoleman/phonation.htm](http://www.phon.ox.ac.uk/~jcoleman/phonation.htm))

Larinks mukozası, vokal kordların titreşen kenarı dışında solunum yolundaki diğer organlarda olduğu gibi muköz salgı bezi içeren, titreşen tüylü silindirik epitel şeklindedir. Vokal kordların titreşen serbest kenarlarını örten mukoza ise travmaya daha dayanıklı olan çok katlı yassı epitel şeklindedir ve salgı bezi içermez.

Vokal kordlar histolojik olarak mukoza ve kas dokusundan oluşmaktadır. Mukoza, epitel ve lamina propria şeklinde ikiye ayrılır. Lamina propria da dıştan içe doğru yüzeyel, ara ve derin olmak üzere üç tabaka şeklindedir (Şekil-17). Yüzeyel tabaka çok az miktarda elastik ve kollajen liflerle çok az sayıda fibroblast içeren gevşek bir dokudan ibarettir. Bu tabaka “Reinke boşluğu” olarak da bilinir. Ortadaki ara tabaka daha fazla sayıda fibroblast içerir ve elastik liflerden zengindir. En alttaki derin tabaka ise kollajen liflerden oluşur ve fibroblastlardan zengin bir yapıya sahiptir. Ses kıvrımlarının en içte kalan tabakası ise vokal kastan oluşan kas tabakasıdır. Lamina proprianın ara ve derin tabakasında bol miktarda bulunan fibroblastlar skar oluşumundan sorumludur. Kist, polip gibi lezyonların eksizyonu sırasında bu tabakaların travmatize olması fonasyon fonksiyonunu bozabilecek skar oluşumlarına yol açabilir (68,69).



Şekil-17: Ses kıvrımı histolojik yapısı  
([cai.md.chula.ac.th/.../picture/linkpic108.html](http://cai.md.chula.ac.th/.../picture/linkpic108.html))

Hirano'ya göre, vokal kordlar histolojik olarak epitel, lamina proprianın yüzeyel, ara ve derin tabakaları, kas tabakası şeklinde beş tabakadan oluşsa da fonksiyonel açıdan bu tabaka sayısı üçtür:

- Örtü: Epitel ve lamina proprianın yüzeyel tabakasından (Reinke boşluğu) oluşur.
- Geçiş bölgesi: Lamina proprianın ara ve derin tabakalarından oluşur. Bu iki tabaka vokal ligamanı oluşturur.
- Gövde: Bu tabakayı vokal kas oluşturur (70,71).

Fonasyon sırasında örtü tabakasının gövde üzerinde kayması ile mukoza dalgaları oluşur. Mukoza dalgaları olmadan titreşim ve fonasyon olmaz. Vokal kordların uzunluğu erkeklerde yaklaşık 17-20 mm, kadınlarda 12-17 mm olup önde membranöz ve arkada kartilajinöz olmak üzere iki ayrı bölüme ayrılır. Her iki bölüm arasındaki sınır aritenoid kıvrımların vokal çıkıntılarının tepesinden geçen transvers çizgidir. Membranöz bölüm, fonasyon sırasında esas titreşim yapan bölgedir ve vokal kıvrımların 2/3 ön kısmını oluşturur. Kartilajinöz bölüm ise vokal kıvrımlarının 1/3 arka kısmını oluşturur, fonasyon sırasında titreşim yapmaz. Glottisin membranöz bölümleri arasında kalan kısma anterior glottis veya fonatuar glottis, kartilajinöz bölümler arasında kalan kısma da posterior glottis veya respiratuvar glottis adı verilir. Vokal kordların yukarısında yer alan ventriküler bant da denilen yalancı vokal kordların normalde fonasyonla ilgisi yoktur (31,72).

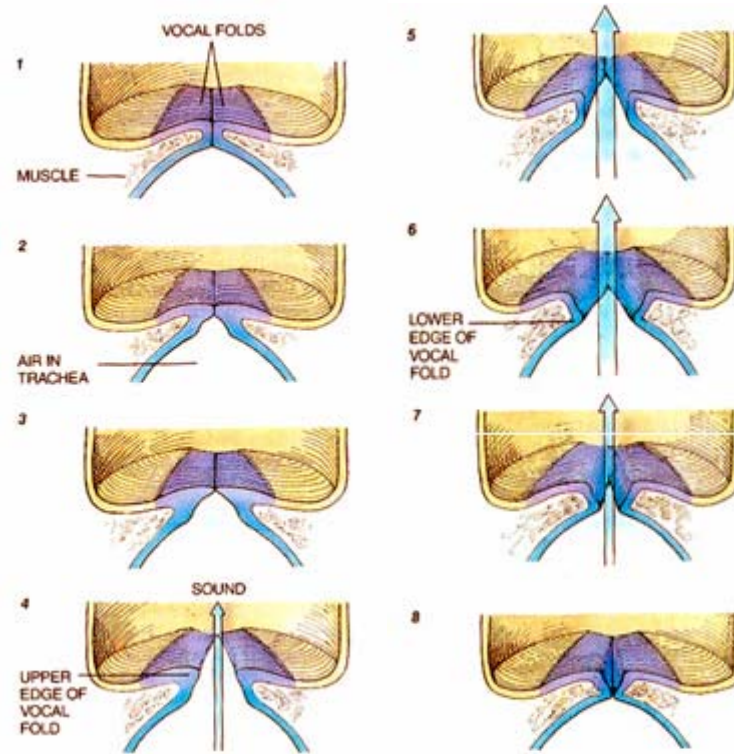
### **F- Fonasyon Fizyolojisi**

Vokal kordların titreşimi ile ses ortaya çıkması olayına fonasyon denir. Burada ortaya çıkan ses, vızıltı sesi şeklinde, anlamı olmayan, ham bir sestir. Bu sesin işlenmesi ile konuşma sesleri oluşur (32).

Ferrein 1746'da sesin, vokal kordların titreşimi sonucu oluştuğunu göstermiştir (73). Bugüne kadar fonasyonla ilgili iki teori öne sürülmüştür. 1953'te Husson tarafından ileri sürülen "nörokronaksik" teoride, vokal kordların pasif bir açılıp kapanmadan çok tiroaritenoid kasın ritmik kontraksiyonları sonucu, aktif bir şekilde açılıp kapandığını ileri sürmüştür. Bu teori tiroaritenoid kasın abdüksör fonksiyonun gösterilememesi nedeniyle kabul görmemiştir (74). Van den Berg'in 1958'de "miyoelastik-aerodinamik" teorisinde ise vokal kordların periyodik olarak açılması ve kapanması, bu yapının kütlesi ve gerginliği ile ekspiryum sırasında dışarıya verilen havanın oluşturduğu aerodinamik güçlerin etkileşimi sonucu ses oluştuğunu ileri sürmüş ve daha çok kabul görmüştür (75).

Vokal kordlar addüksiyonla orta hatta gelir, gergin bir şekilde o noktada durur. Glottis kapalı olduğu için akciğerlerden gelen hava, subglottik basınç vokal kordların gerginliğini yenecek düzeye ulaştığında vokal kordlar açılır, az miktarda hava yukarıya, supraglottise geçer. Larinks kum saatine benzetirsek, bu hava hareketinin olduğu bölge kum saatinin dar bölgesidir. Kum saatinin geniş olan bölgelerini ise, aşağıda subglottis ve trakea, yukarıda supraglottis ve farenks yapar (31,76).

Dar bölgeden hızla geçen hava, Bernoulli etkisi ile bu bölgede basıncın düşmesine yol açar. Basıncın düşmesi, vokal kordları orta hatta çeken bir emme gücü oluşturur ve glottis kapanır. Glottisin tekrar kapanmasında Bernoulli etkisinin yanı sıra, vokal kordların elastikiyeti ile subglottik basıncın düşmesinin de rolü vardır. Bu şekilde glottisin açılıp tekrar kapanması için geçen süreye glottal (vibratuar) siklus denir (77,78) (Şekil-18). Subglottik basınç arttıkça vokal kordların vibratuar kenarı aşağıdan yukarıya doğru açılmaya başlar. Sonunda glottis tamamen açılır, supraglottik bölgeye doğru hava akımı başlar. Bernoulli etkisi, vokal kordların elastikiyeti ve subglottik basıncın düşmesi gibi nedenlerle vokal kordlar tekrar birbirine yaklaşır. Önce alt kenarlar, sonra da üst kenarlar birleşir (79,80).



Şekil-18: Ses kıvrımlarının vibrasyon paterni  
([www.voiceproblem.org/anatomy/understanding.asp](http://www.voiceproblem.org/anatomy/understanding.asp))

Glottisin kapanması ile subglottik basınç tekrar yükselmeye başlar (79). Bu şekilde oluşan glottal siklus sayısı sesin temel frekansını belirler (81). Vokal kordların alt kenarı üst kenarına göre daha erken açılır ve kapanır. Bu şekilde stroboskopide lateralden mediyale ilerleyen dalgalar şeklinde görülen mukoza dalgaları oluşur (82).

### **G- Sesin Özellikleri**

Nefesli bir müzik aletinde olduğu gibi insan sesinin oluşumunda da güç kaynağı, vibratör ve rezonatör bölgeler gereklidir (31). Güç kaynağı; ekspiratuvar hava akımını sağlayan diafram, abdominal ve torakal kaslar, alt solunum yolları, vibratör; vokal kordlar, rezonatör ise supraglottik larenks, farenks, ağız, burun boşluğu ve sinüs kaviteleridir (76,82-84).

Ses havada ve diğer ortamlarda sıkışma seyrelme dalgaları şeklinde ilerler. Sıkışma basınçtaki artışı, seyrelme ise azalmayı gösterir. İnsan sesi aynı dalga örneğinin tekrar ettiği periyodik bir sestir, farklı frekans ve şiddetteki pek çok sesin bir araya gelmesi ile oluşur. Bir saniye içerisinde tekrar eden dalga örneği sayısı o sesin Hertz (Hz) cinsinden frekansını verir. Glottis düzeyinde oluşan ses, bir temel frekans ile bu temel frekansın harmonik adı verilen katlarından oluşmaktadır. Bu frekans bileşenleri arasında şiddeti en yüksek olan temel frekanstır. En fazla krikotiroid kasın stimülasyonu sesin temel frekansında artışa neden olur. Temel frekanstaki değişiklikler ses kalitesindeki değişikliklerle kendini gösterir. Frekans, subglottik hava basıncı, vokal kordların kütlesi, uzunluğu, gerginliği ve mukozanın durumuna bağlıdır. Larinks sesinin yüksekliği vokal kordların gerginliği ile doğru, titreşen kütle ile ters orantılıdır (31,32).

Sesin perde, şiddet, kalite ve rezonans şeklinde dört özelliği vardır (31).

**1-Perde:** Perde sesin inceliği veya kalınlığını bildiren algısal bir terimdir. İki perde arasındaki aralık “semiton” olarak ifade edilir. Perdenin fiziksel karşılığı frekanstır. İnsan sesinin frekansı denilince vokal kordların bir saniyedeki titreşim sayısına eşit olan temel frekans akla gelir. Konuşma sesi ortalama temel frekansı erkeklerde 125 Hz, kadınlarda 215 Hz civarındadır.

**2-Şiddet:** Sesin yayılma düzleminde 1 cm<sup>2</sup> lik yüzeye 1 saniyede verdiği ses enerjisidir. Ses yüksekliği subglottal basınca bağlıdır. Subglottal basınç yükselirse vokal kord vibrasyonu sırasında glottal volüm hızı artışı ile ses çok şiddetli çıkar. Ses şiddetinin birimi dB’dir.

**3-Kalite:** Solunum organları ile vokal kordların uyum içerisinde çalışması ve bunun sonucu olarak, vokal kordların supraglottik bölgede hava türbülansına izin vermeyecek şekilde, eşit aralıklarla, düzgün bir şekilde titreşmesidir. Anormal ses kalitesinin algısal karşılığı ses kısıklığı, ses düzensizliği ve solukluluktur. Fiziksel karşılığı ise frekans pertürbasyonu (jitter), amplitüd pertürbasyonu (shimmer), HNR (Harmonik-Gürültü Oranı), NNE (Normalize Gürültü Enerjisi) gibi akustik parametre değerlerinin normalden yüksek olmasıdır.

**4-Rezonans:** Glottis düzeyinde oluşan ses, farinks, ağız, burun ve sinüs gibi boşluklarda, bu boşlukların hacmine ve duvarlarının gerginliğine göre değişime uğrar. Bu değişimin iki boyutu vardır. Birinci boyutta rezonatör organların şekline göre bazı frekans bölgelerinde ses şiddeti artarak, vokallerin akustik karakteristiği olan formantlar oluşur. Bu boyut konuşma ile ilgilidir. İkinci boyutta ise sesin kişiliği, kime ait olduğu belirlenir. Konuşma seslerini etkilemeyecek düzeyde nazal rezonans azlığı veya fazlalığı, kadınsı erkek sesi, bebek sesine benzeyen kadın sesi rezonansın ikinci boyutunu ilgilendiren bozukluklardır (31,32).

İnsan sesi temel sesin rezonatör boşluklardan geçerken kuvvetlenip değişmesi ile oluşur. Ağızdan çıkan ses, vokal yolun rezonatör etkisi nedeniyle değişikliğe uğradığı için akustik özellikleri daha farklıdır. Rezonatör organların etkisi ile glottis düzeyinde oluşan ham sesin bazı harmoniklerinin şiddeti artar, diğerlerinin azalır. Şiddeti artan harmonikler formantları oluşturur. Belirli bir sesin tanınmasında yardımcı olan karakteristik frekanslardır. Formantlar, konuşma seslerindeki vokallerin karakteristiğidir. Her vokalin dört veya beş formantı vardır (32,76,80,84).

Sesli fonemler rezonatörlerin etkisine bağlıdır. Konuşma sesi, ünlü ve ünsüz iki tür fonemin birleşiminden oluşur. Ünlüler sesin akustik kompozisyonunda daha çok önem taşır. Artikülatuar organlar sesli harflerde pek hareket etmezler. Sessiz harflerde ise hareket vardır. Sessiz harfler larenks sesi ile artikülatuar oluşumların sürtünmeleri ile ortaya çıkar. Sesli harfler ağız boşluğunun rezonansından oluşur. Fonemlerin çıkarılmasında ağız, farinks, dil ve dudakların pozisyon, şekil ve hacimleri değişir (85).

Formant frekansları vokal yolun rezonans frekanslarıdır. Farinks de konuşma esnasında aktif bir artikülatuar organdır. Ekstresek dil kasları, damak, mandibula depresörleri ve farinks konstrüktör kasları konuşma esnasında farinksin genişleyip daralmasına ve rezonansa katkıda bulunurlar (86).

İlk iki formant seslilerin belirlenmesinden, 3. 4. ve 5. formantlar ise sesin rengi veya tınısından sorumludur. Birinci formant frekansı başlıca mandibula pozisyonuna, ikinci formant ise dil postür değişikliklerine hassastır. Üçüncü formant vokal foldların üzerinde larengeal ventriküller, ariepiglottik foldlar ve vestibüler foldlar tarafından oluşturulan bölgenin rezonansı ile ilişkili olup dil ucu pozisyona hassastır (86).

### **H- Ses Analizi**

Ses ve konuşma fonksiyonu insan sosyal yaşamının önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Bu fonksiyonun sağlıklı bir şekilde çalışabilmesi için işitme sisteminin, sesi tanıyan nörolojik sistemin ve sesin oluşumunu sağlayan sistemin bir bütünlük içinde çalışıyor olması gerekir (87).

Sesin analizinde en önemli yöntem dinlemedir. Ancak ses ve konuşma patolojilerinin çeşitliliği ve değişik derecelerde olması nedeniyle deneyim gerektirmektedir. Çeşitli ses ölçümleri tanımlanmıştır. Başlıca üç kategoriye ayrılır; hasta skalaları, perseptüel (algısal) değerlendirme ve objektif ölçümler (72).

**1- Hasta skalaları:** Hasta ölçümleri hastanın kendisi veya bazen de bakıcısı ve yakınları tarafından doldurulur. Bu skalalar tipik olarak hasta memnuniyetini, yaşam kalitesini, genel sağlığını, ses bozukluğunun handikaplarını veya kayıplarını ölçer. Günümüzde tanımlanmış ve kullanılmakta olan skalalar; “Voice Handicap Index”, “Voice-Related Quality of Life Scale”, “Voice Activity and Participation Profile”, “Voice Symptom Scale”, “Patient Questionnaire of Vocal Performance”dır (88-91). Bunlardan en sık bilineni ve kullanılanı, 1997’de Jacobson ve arkadaşlarının ses bozukluğunun ölçümünde kullanılmak üzere önerdikleri Voice Handicap Index (VHI) dir. Birbirine eşit üç alanı ilgilendiren, ses bozukluklarının fonksiyonel, fiziksel ve emasyonel açıdan değerlendiren 30 maddelik bir skaladır. (92-94).

**2- Perseptüel değerlendirme:** İşitsel, görsel ve taktil olarak üç bölüme ayrılır.

**İşitsel perseptüel değerlendirme,** GRBAS (Grade, Roughness, Breathness, Asthenicity, Strained) skalası, CAPE-V (Consensus Auditory Perceptual Evaluation-Voice), VPA (Voice profile Analysis) içerir (95,96). Bunlardan en çok bilineni Japon foniatri topluluğunca hazırlanan GRBAS skalasıdır.

**Grade**; patolojik bir bütünde algılandığında ses kalitesini, **Roughness**; seste kabalaşma ve düzensiz glottik atakları, **Breathness**; havalı ses yani glottisten geçen hava türbülansının duyulduğu ses, **Asthenicity**; seste güçsüzlük ve zayıflık olması, hipokinetik ve hipofonksiyone ses ve **Strained**; gergin ses, hiperkinetik ve hiperfonksiyone sesi ifade eder. Ses kalitesinin değerlendirilmesinde tüm bu kriterler bir jüri tarafından skorlanarak ses kalitesi saptanır (34,97-99).

**Vizüel değerlendirme**: Koschkee ve Rammage vizüel perseptüel değerlendirmeyi beş gruba ayırmıştır; genel görünüm, postür-soluk alma ve kas-iskelet gerginliği, nörolojik disfonksiyon, fiziksel dismorfizm ve hastalığın fiziksel bulguları (100).

**Taktil perseptüel değerlendirme**: Ekstresek larengeal kas geriliminin palpasyonu (suprahoid kaslar, hyoid kemiğin major hornu, tiroid kartilajın üst kornu ve lateral kısmı, tirohyoid boşluk, SCM kası ön kenarı ve tiroid kartilajın laterale yerdeğişimi) ve soluma aparatlarının (diafram, abdominal duvar, göğüs kafesi) fiziksel muayenesini içerir (101).

**3-Objektif ölçümler**: Aerodinamik değerlendirme, vibrasyonun değerlendirilmesi ve akustik analizi içerir.

**Aerodinamik değerlendirme**: Hava basınçları ve akımlarının ölçülmesidir. Bu şekilde maksimum fonasyon zamanı (MFT), subglottik hava basıncı, fonasyon eşik basıncı, hava akımı ve larengeal hava yolu direnci ölçülebilir. MFT ile hem solunum desteğini hem de fonatuar etkinlik ölçülebilir. Derin bir inspirasyon sonrası hasta söyleyebildiği kadar uzun bir sürede “a” sesi çıkarırken bir kronometre ile MFT ölçülür. Literatürde sağlıklı yetişkinler için MFT 6,6-69,5 sn arasında olduğu bildirilmiştir (102,103).

**Vibrasyonun değerlendirilmesi**: Devamlı ışık altında fonasyonda saniyede yaklaşık 100-250 kez vokal kordlar titreşirler. İnsan gözü bu hızlı harekette ayrıntıları fark edemez. Vibratuar hareketin değerlendirilmesinde videolaringostroboskopi (VLS), glottografi, fotoglottografi ve elektroglottografi kullanılır. VLS ile vokal kordların simetrisi, amplitüdü, peryodisitesi, mukozal dalga yayılımı, adinamik segmentler ve glottal kapanma değerlendirilebilir (82,104).



**Akustik analiz:** Muayeneyi yapan kişinin kulağıyla yaptığı perseptüel değerlendirme subjektif bir yöntem olduğu için kişiden kişiye değişiklik göstermekte, hatta değişik zamanlarda aynı kişi tarafından yapılan değerlendirmeler arasında önemli farklılıklar olmaktadır. Bu sakıncayı ortadan kaldırmak için invazif olmayan objektif ses değerlendirme yöntemleri geliştirilmiştir. Bununla birlikte bu yöntemler yeterince objektif değildir (105).

Ses kayıt şekli (mikrofon özelliği, ağız-mikrofon uzaklığı, kayıt ortamı gibi), hastanın kayıt esnasındaki tutumu, kaydedilen ses örneğinin özellikleri ve farklı ses analiz sistemleri sonuçları ileri derecede etkilemektedir (105,106).

Günümüzde sesin akustik parametrelerini değerlendirmek için çeşitli bilgisayar destekli programlar kullanılmaktadır. CSL, MDVP ve Dr.Speech yaygın kullanılan ses analiz programlarıdır (105).

Ses analiz sistemleri ses sinyalinin frekansını, şiddetini, frekans ve şiddetindeki düzensizlikleri, içerdiği harmonik ve gürültü miktarını farklı parametreler şeklinde ölçerler. Buna göre ses analizinde kullanılan parametreler beş gruba ayrılarak incelenebilir (105).

I-Temel frekans (Fo): Vokal kordların 1 saniyedeki titreşim sayısını gösterir. İki titreşim arasında geçen süreye ise periyod adı verilir. Temel frekansın birimi Hertz (Hz), periyodun birimi ise milisaniyedir (ms). Fiziksel bir ifade olan temel frekansın perseptüel karşılığı perdedir (pitch). Temel frekans arttıkça perde inceler, azaldıkça kalınlaşır (105,107).

II-Frekans pertürbasyonu ile ilgili parametreler: İdeal olarak, düz fonasyon sırasında temel frekansın hiç değişmemesi gerekir. Fakat pratikte fonatuvar organlar bunu sağlayamaz ve peş peşe gelen periyotlar arasında küçük farklar ortaya çıkar. Temel frekanstaki istem dışı ortaya çıkan bu düzensizliğe “frekans pertürbasyonu” veya “jitter” adı verilir.

-Analiz edilen ses örneğindeki her periyodun, kendinden sonraki periyotla farkının mutlak değerinin ortalamasına “mutlak jitter” denir.

-Mutlak jitterin ortalama periyoda bölünmesi ile de “jitter (%)” elde edilir. Jitter (%) mutlak jitterin temel frekansa bağlı olarak değişiklik göstermesini engeller.

-Rölatif ortalama pertürbasyon (Relative average perturbation-RAP), isteğe bağlı ya da ses tremoru, kişinin sesini aynı perdede tutamaması gibi isteğe bağlı olmayan temel frekans değişikliklerinin jitter değerlerini etkilememesi için kullanılan bir hesaplama yöntemidir. Burada üç periyodluk bir düzeltme faktörü uygulanır. Bir periyodla kendinden sonra gelen periyod arasındaki fark yerine, ardışık üç periyodun ortalaması ile bu üç periyodun ortasında yer alan periyod arasındaki fark dikkate alınır.

-Perde pertürbasyon bölümü (Pitch perturbation quotient-PPQ), RAP'ten farklı olarak üç yerine beş periyodluk düzeltme uygulanır (105).

III-Ses şiddeti: Ses şiddeti ses dalgalarına ait basıncın büyüklüğünün perseptüel karşılığıdır. Birimi dB SPL'dir. Ses düzey ölçerleri ile ölçüm yapılırken genellikle A ağırlıklı ölçüm yapılır ve burada ses şiddeti birimi dB(A) şeklinde gösterilir. Bu odyolojide kullanılan dB HL'yi yansıtır. Ses şiddetinin ölçülmesi pratikte fonetogram elde edilmesi amacıyla kullanılır. Bunun için tıpkı odyogramda olduğu gibi y ekseninde dB cinsinden ses şiddetinin, x ekseninde Hz cinsinden ses frekansının yer aldığı skala üzerinde, kişinin her frekans için çıkarabildiği en düşük ve en yüksek şiddetler ölçülerek işaretlenir (72,105).

IV-Amplitüd pertürbasyonları: Temel frekans pertürbasyonunda olduğu gibi burada da ses sinyallerindeki çok kısa süreli amplitüd değişiklikleri ölçülür. "Shimmer" adı verilen amplitüd pertürbasyonu dB veya % olarak ifade edilir.

-Shimmer (dB), her periyodun tepe amplitüdü bir sonraki periyodun tepe amplitüdü ile karşılaştırılır, bu şekilde dB cinsinden shimmer hesaplanır.

-Her periyodun kendinden sonraki periyodla arasındaki şiddet farkının mutlak değerinin ortalaması ortalama periyod şiddetine bölünerek "Shimmer (%)" elde edilir.

-Amplitüd pertürbasyon bölümü (Amplitude perturbation quotient-APQ), ses şiddetinin isteğe bağlı ya da bağlı olmadan yavaş yavaş artması veya azalması shimmer değerinin yükselmesine neden olur. Bunu ekarte etmek için jitter ölçümlerinde olduğu gibi düzeltme faktörü uygulanır (72,105).

V-Spektral parametreler: Ses spektrumunda yer alan, temel frekansın katlarından oluşan harmonikler ve harmonikler dışındaki gürültü sesleri ile ilgili parametrelerdir.

-Harmonik-Gürültü oranı (Harmonic to noise ratio-HNR), harmonik enerjinin gürültü enerjisine oranıdır.

-Normalize gürültü enerjisi (Normalized noise energy-NNE), harmonik enerjinin total vokal enerjiden çıkarılması ile elde edilir (72,105).

Oral, nazal, farengeal kaviteler ile paranazal sinüs ameliyatlarında, supralarengeal bölgedeki akustik alanların şekil ve büyüklüğündeki değişiklikler, rezonans özelliklerini değiştirerek sesin niteliğinde değişime yol açarlar. Literatürde üst solunum yolunu ilgilendiren birçok cerrahi girişimde sesin bu akustik parametrelerinin değiştiği ortaya konulmuştur (33,36,37,83,111).

## GEREÇ VE YÖNTEM

### 1- Olgular

İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı polikliniğine nazal deformiteye bağlı burun tıkanıklığı nedeniyle başvuran ve fonksiyonel septorinoplasti ameliyatı yapılan 34 hasta çalışmaya alındı. Olgularda cerrahi olarak düzeltilebilecek herhangi bir nedene bağlı septal deviasyon veya nazal valv darlığı ile eksternal deformite mevcuttu. Çalışma grubundaki olguların 22'si erkek, 12'si kadın ve yaşları 17-46 arasında (ortalama 24,61) değişmekteydi.

Subjektif olarak burun tıkanıklığı olmayan, anterior rinoskopide nazal obstrüksiyon yapabilecek herhangi bir patoloji izlenmeyen, herhangi bir burun ameliyatı geçirmemiş, artikülasyon bozukluğu olmayan 34 gönüllüden kontrol grubu oluşturuldu. Kontrol grubundaki bireylerden 18'i erkek, 16'sı kadın ve yaşları 17-46 arasında (ortalama 24,64) idi.

İşitmenin normal sınırlarda olması, videolarenkostroboskopik olarak normal larinks morfolojisi ve fonksiyonları izlenmesi, akut veya kronik bir ses hastalığının olmaması, anamnezde sesi ilgilendiren herhangi bir cerrahi girişim bulunmaması, kişide ses ve konuşma bozukluğuna neden olabilecek herhangi bir nörolojik veya pulmoner hastalığı olmaması çalışmaya dahil edilme kriterleri olarak alındı.

İşitme kaybı olan, videolarenkostroboskopik olarak larinks patolojisi izlenen, sesle ilgili kronik bir hastalığı olan veya sesle ilgili herhangi bir ameliyat geçirmiş hastalar ile ciddi nörolojik ve pulmoner hastalığı olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Olgulara ve kontrol grubuna çalışmanın amacı ve detayları anlatılarak yazılı onayları alındı (Ek 4). Bu çalışma İnönü Üniversitesi Etik Kurulunun onayı ve kuralları doğrultusunda yapıldı (Ek 6).

## **2- Yöntem**

Çalışma ve kontrol grubundaki tüm olgulara çalışma öncesinde tam bir kulak burun boğaz muayenesi yapıldı. Otoskopik muayene ve odyometrik değerlendirme ile normal işitme eşikleri olduğu belirlendi. Videolarenkostroboskopik muayene ile larenks morfolojisi ve fonksiyonu saptandı. Tüm olguların burun muayenesi konvansiyonel ve endoskopik olarak yapıldı, akustik rinometri ölçümleri alındı ve ameliyat sonrası aynı yöntemle tekrar kontrol edildi. Hasta ve kontrol grubundaki bireylerden “Diyet pasajı” okutularak ses kaydı alındı. Olgularca “Ses Değerlendirme Formu” dolduruldu ve ameliyat öncesi ve sonrası ses değişikliği olup olmadığı soruldu. Objektif ses analizi için tüm olgulardan Shure SM 58 mikrofon ile 5 sn sürelik “a” sesi ile nazal ve oral cümleler kayıt edildi. Tüm bulgular not edildi.

### **A- Akustik rinometri**

Anterior rinoskopi ile burundaki deviasyon not edilip varsa nazal pasajlardaki sekresyonlar aspire edildi. Gürültü düzeyi düşük bir odada akustik rinometri kaydı SRE2000 (Rhinometrics A/S, Lyngø, Danimarka) cihazı ile yapıldı. Akustik rinometri ölçüm eğrilerinden elde edilen kesit alanları, uzaklıkları ve nazal kavite hacim ölçüm sonuçları Rhinoscan programının 2.6 versiyonu (Rhinometrics A/S, Lyngø, Danimarka) ile saptandı (Ek-1). Çalışma grubunda ameliyattan 1 hafta önce ve ameliyat sonrası 3. ayda olmak üzere iki kez, kontrol grubu da bir kez rinometrik olarak değerlendirildi.

### **B- Sesin perseptüel değerlendirilmesi**

Sesin perseptüel değerlendirilmesinde üç yol izlendi. Çalışma ve kontrol grubundaki tüm hastaların kendi seslerini perseptüel değerlendirmeleri amacıyla “Voice Handicap Index” skalasını (92) dilimize uyarlayarak oluşturduğumuz “Ses Değerlendirme Formu” (SDF) kullanıldı (Ek-2). Bu formda verdiği yanıtlara göre hastanın günlük yaşamındaki sesinin fiziksel, sosyal ve fonksiyonel handikaplarının derecesi tayin edildi. Skorlamada 30 soruya verdiği yanıt (hiçbir zaman-0, nadiren-1, bazen-2, çoğunlukla-3, her zaman-4) göre toplamda; 0 puan-handikap yok, 120 puan maksimum handikap olarak kabul edildi. Bu form ameliyattan 1 hafta önce ve ameliyat sonrası 3. ayda tekrar olgular tarafından dolduruldu.

Çalışma grubundaki hastalara ameliyat sonrası 3. ayda seslerinde değişiklik olup olmadığı, olduysa iyi veya kötü nasıl olduğu sorulup yanıtlamaları istendi.

Sesin perseptüel değerlendirilmesi için ayrıca çalışma ve kontrol grubundaki olgulara “Diyet Pasajı” okutulurken sesleri kayıt cihazına (Sony CCD-TRV98E, Japonya) kaydedildi. Aynı kayıt işlemi ameliyat sonrası 3. ayda tekrarlandı. Kaydedilen sesler dijital ortamda işlenerek KBB doktorlarından oluşan beş kişilik bir gruba dinletilip seslerde değişiklik olup olmadığı araştırıldı.

### **C-Cerrahi prosedür**

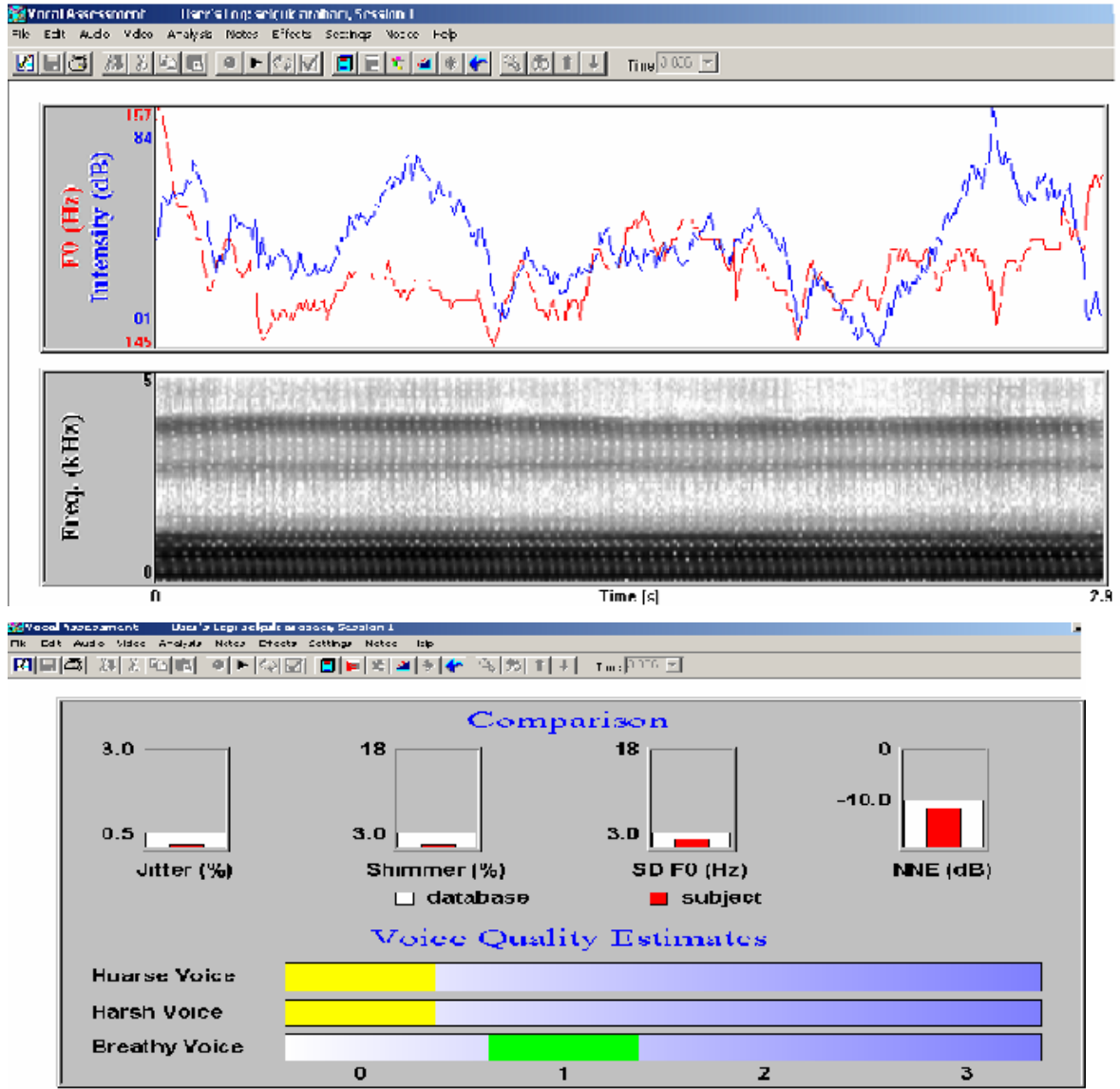
Tüm olgulara ameliyat öncesinde ameliyat hakkında bilgilendirici bir form verildi (Ek-3). Ameliyat öncesi ve sonrasında hastaların fotoğrafları çekildi (EK-5). Tüm olgulara, İnönü Üniversitesi KBB Anabilim Dalı öğretim üyelerince, genel anestezi altında nazal osteotomi gerektiren açık teknik septorinoplasti ameliyatı uygulandı.

### **D- Ses örnekleri**

Gürültü düzeyi düşük olan bir odada çalışma ve kontrol grubu tüm olgular üç kez 5 saniye süren /a/ vokali ve içerisinde /m/ ve /n/ gibi nazal konsonantların olduğu nazal cümle; “*annemin adı emine*” bir mikrofon (Shure SM 58, USA) yardımıyla, mikrofon-ağız mesafesi 5 cm olacak şekilde Creative Sound Blaster Audigy 2 ZS Platinum Pro, USA harici ses kartı ve Adobe Audition 1.0, USA programı kullanılarak (sample rate: 44.1 kHz, Resolution:16-bit) Windows XP işletim sistemini kullanan masa üstü bilgisayara PCM.wav formatında kaydedildi. Hastanın oral ses değerlendirmesinde kullanılmak amacıyla aynı yöntemle “*bugün hava çok güzel*” cümlesi kaydedildi. Çalışma grubundaki olguların ses örnekleri ameliyattan 1 hafta önce ve ameliyattan sonra 1. ve 3. ayda aynı şekilde kaydedildi ve yedeklendi.

### **E- Akustik analiz**

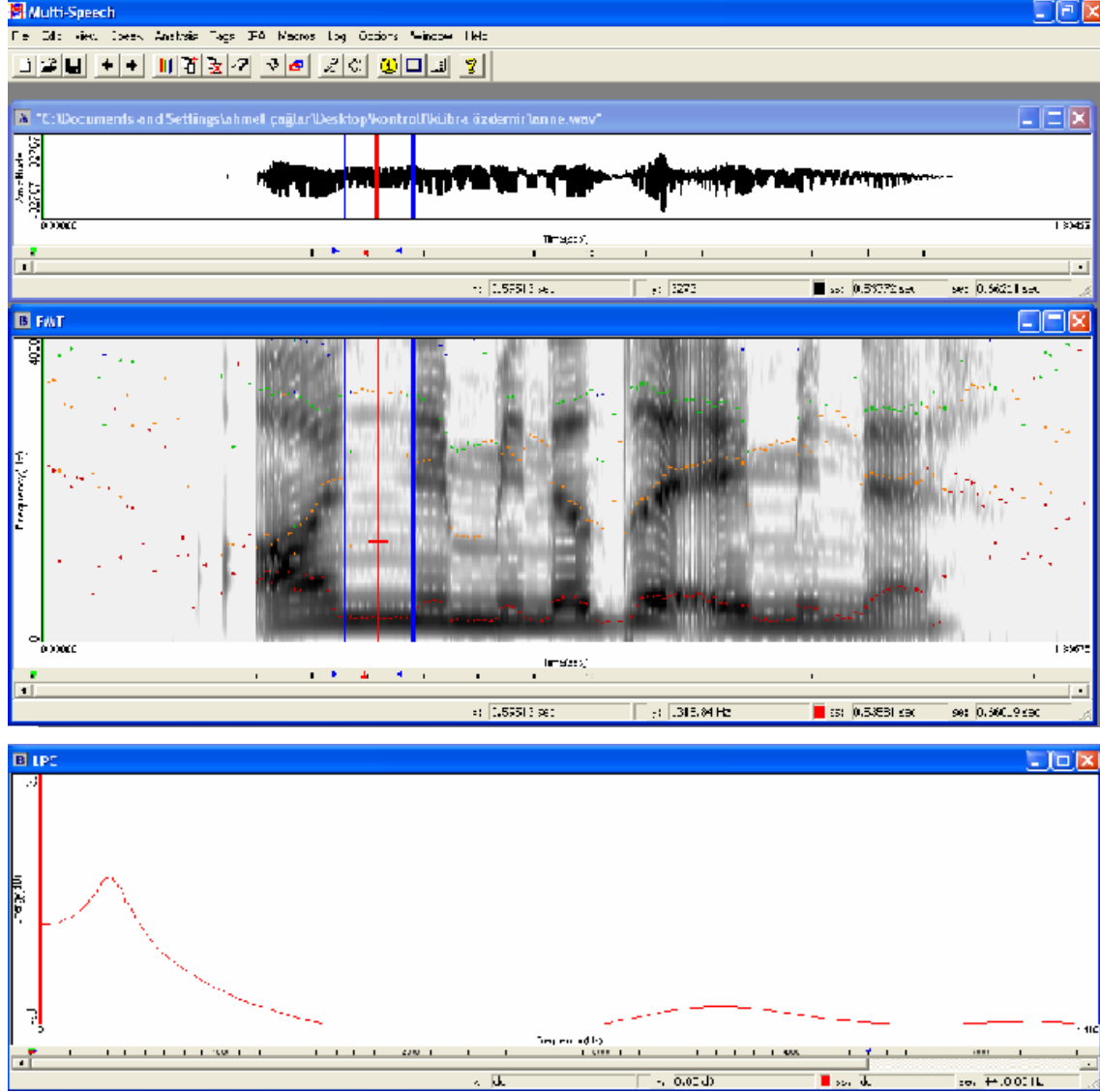
Çalışma ve kontrol grubundaki olgulardan elde edilen /a/ seslerinden 3 saniyelik kısımları Dr.Speech Vocal Assessment Version 4 (Tiger Electronics, USA) ses analiz programında analiz edilerek ortalama temel frekans (ortalama Fo), frekans pertürbasyon parametresi olan jitter %, amplitüd pertürbasyon parametresi olan shimmer % ve harmonik gürültü oranı (HNR) akustik parametreleri incelendi (Şekil 19).



Şekil-19: /a/ vokalinin Dr.Speech ses analiz programında analizi

Multi-Dimensional Voice Processing (MDVP) (Kay Elemetrics) programı kullanılarak Multi-Speech version 2.4 çekirdek programında nazal cümle (sampling rate; 11025, analysis method; autocorrelation, frame length; 20 msec, window weighting; blackman) spektogramı alındı. Cümledeki “*annemin*” kelimesinin /n,n/ konsonantları lokalize edildikten sonra kursor yardımıyla tam ortasından ve bu orta nokta ile yan sınırlar arasındaki iki orta noktadan LPC analizi ile birinci ve ikinci nazal formantlar; n1, n2 (Hz) ve bunlara ait bant genişlikleri; BW1, BW2 (Hz) tesbit edildi (Şekil-20). Bant genişlikleri nazal formant peak düzeyinden 3 dB düşülerek ölçüldü.

Yine “*emine*” kelimesindeki /m/ konsonantı için de benzer işlem uygulanarak formant ve bant genişlikleri tesbit edildi. Üç farklı noktadan elde edilen nümerik değerlerin aritmetik ortalaması alınarak ameliyat öncesi ve sonrası nasal formant ve bant genişliği değeri saptandı ve karşılaştırıldı.



Şekil-20: Nazal cümledeki /n/ konsonantına ait spektrografik ve LPC analizi

### F-İstatistiksel analiz

Bu çalışmada istatistiksel olarak aşağıdaki incelemeler yapıldı;

- Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası ses değerlendirme formu (SDF) skorları karşılaştırılması,
- /a/ sesine ait akustik parametrelerin (Ortalama Fo, Jitter %, Shimmer %, HNR) ameliyat öncesi ile ameliyat sonrası 1. ay ve 3. ay değerlerinin karşılaştırılması,
- /n/ ve /m/ konsonantlarına ait akustik parametrelerin (n1, BW1, n2, BW2) ameliyat öncesi ile ameliyat sonrası 1. ay ve 3. ay değerlerinin karşılaştırılması,



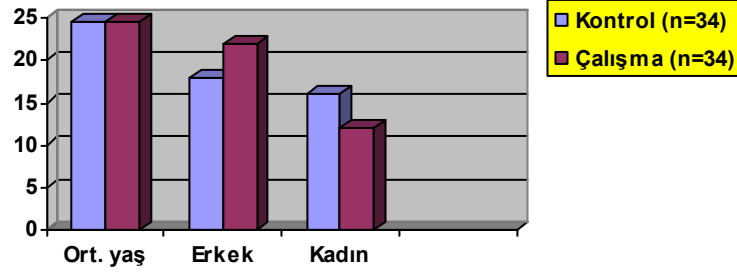
- Ameliyat öncesi ve sonrası rinometrik değerlerin karşılaştırılması,
- Çalışma grubunun ameliyat öncesi rinometrik değerleri ile kontrol grubu rinometrik değerlerinin karşılaştırılması,
- Kontrol grubu ile çalışma grubunda ameliyat sonrası 3. ay /n/ ve /m/ konsonantlarına ait n1 ve BW1 değerlerinin karşılaştırılması,
- İstatistiksel olarak anlamlı bulunan Shimmer % ile /n/ ve /m/ konsonantına ait n1 ve BW1 değerlerinin ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 1. ay ve 3. ay değerlerinin kendi aralarındaki karşılaştırmaları yapıldı.

Tüm grupların minimum ve maksimum değerleri ile ortalamaları ve standart deviasyonları bulundu. İkili veri grupları eşit veya eşit olmayan varyanslı bağımsız t-testi ile veya eşleştirilmiş t-testi ile, grupların varyans eşitliği Levene's testi ile tekrarlı ölçümlerdeki varyans analizi ise Repeated Measures ANOVA testi ile değerlendirildi. İstatistiksel olarak anlamlılık seviyesi  $p<0,05$  olarak seçildi. Tekrarlı ölçümlerdeki fark için istatistiksel olarak anlamlılık seviyesi  $p<0,01$  olarak seçildi. Tüm istatistiksel incelemeler SPSS 13.0 for Windows (SPSS Inc., USA) programı ile yapıldı.

## BULGULAR

### A- Olgular

Çalışma grubunda 22 erkek, 12 kadın olgunun (n=34) yaşlarının ortalaması 24,61 (SD 6,63), kontrol grubunda 18 erkek, 16 kadın olgunun (n=34) yaşlarının ortalaması 24,64 (SD 6,47) olarak saptandı (Tablo1) (Şekil 21). Olgular; hem nazal obstrüksiyonu olan hem de eksternal nazal deformitesi olan, araştırmaya katılmayı kabul eden ardışık hastalardan oluşturulmuştu ve ameliyat öncesi ve 3 ay sonrasına kadar düzenli izlendi. Olguların anterior rinoskopi ve endoskopik muayene değerlendirmesi ile ameliyat öncesinde olguların 22' sinde septum sağa deviye ve 9'unda sola deviye 3'ünde her iki nazal pasajda obstrüksiyon oluşturan iki taraflı deviasyon vardı. Eksternal nazal deformite açısından bakıldığında; olguların 17'sinde çarpık burun deformitesi, 4'ünde semer burun deformitesi saptandı.



Şekil-21: Grupların cinsiyet dağılımı

grup	N	Ort. Yaş	SD
çalışma	34	24,6176	6,63788
kontrol	34	24,6471	6,47083

Tablo-1: Grupların yaş dağılımı

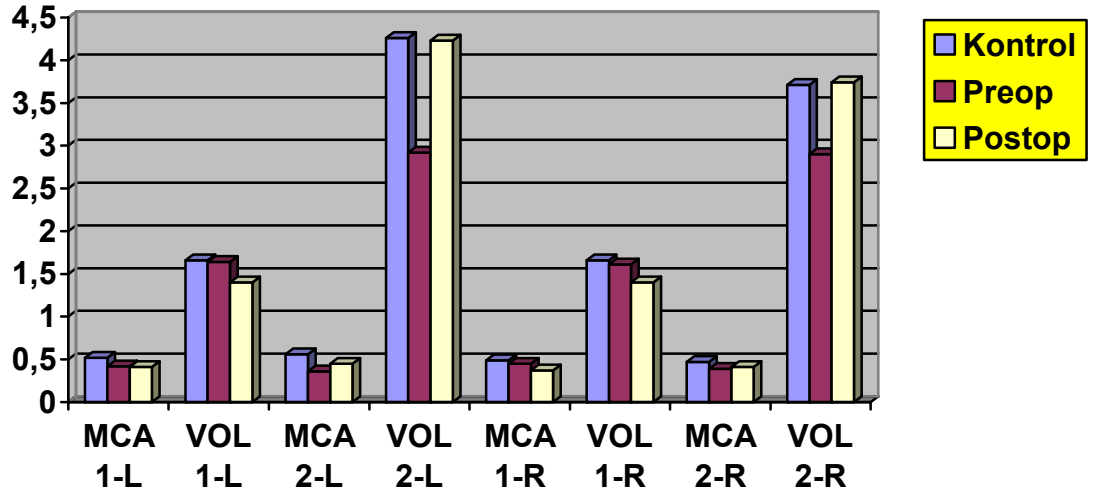
## B- Burun açıklığının değerlendirilmesi

Çalışma ve kontrol grubundaki tüm olguların nazal açıklıkları önce anterior rinoskopi ve endoskopik muayene ile değerlendirildi. Primer septorinoplasti ameliyatı sonrası nazal açıklığı yeterli olmayan hastalar çalışmaya alınmadı. Ameliyat sonrası dönemde 2 hastada eksternal deformite sebat etti. Fakat nazal açıklıkları yeterli görüldüğünden çalışmaya dahil edildi.

Daha sonra nazal açıklık akustik rinometri (SRE2000 Rhinometrics A/S, Lyngø, Danimarka) ile ölçüldü. Çalışma grubu olguları ameliyattan sonraki 3. ayda ikinci kez rinometrik olarak değerlendirildi. Minimal kesit alanları (MCA1, MCA2) ve hacim ölçümleri (VOL1, VOL2) incelendi.

Kontrol ve çalışma grubu ameliyat öncesi değerler karşılaştırıldı. MCA1 ve MCA2 arasındaki fark (sağ nazal kavite için) değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,05$ ).

Çalışma grubunda ameliyat öncesi ve sonrası değerler karşılaştırıldı (Şekil 22). VOL1, MCA2, VOL2 (sol nazal kavite) ile VOL1, VOL2 (sağ nazal kavite) değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,05$ ) (Tablo 2).



Şekil-22: Grupların rinometrik değerlerinin karşılaştırılması (MCA: minimal kesit alanı, VOL: hacim, L: sol nazal kavite, R:sağ nazal kavite)

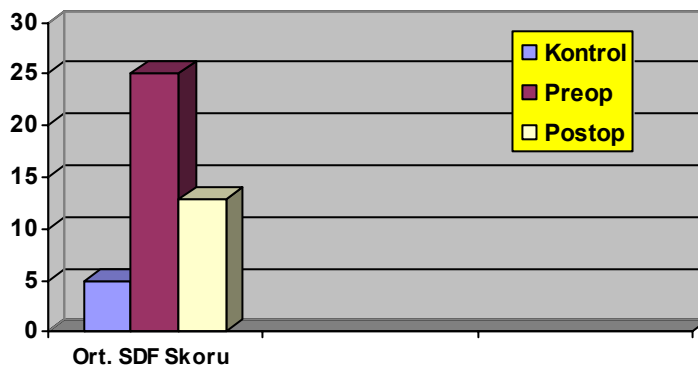
	Ort.	SD	Ort.Std. Hata	95% Güvenlik aralığı		t	p
				Min.	Maks.		
preopMCA1_L	,00559	,13890	,02382	-,04287	,05405	,235	,816
postopMCA1_L							
preopVOL1_L	,23971	,36517	,06263	,11229	,36712	3,828	,001
postopVOL1_L							
preopMCA2_L	-,08529	,19204	,03293	-,15230	-,01829	-2,590	,014
postopMCA2_L							
preopVOL2_L	-1,30882	1,65149	,28323	-1,88505	-,73259	-4,621	,000
postopVOL2_L							
preopMCA1_R	,07118	,25954	,04451	-,01938	,16174	1,599	,119
postopMCA1_R							
preopVOL1_R	,20559	,56320	,09659	,00908	,40210	2,129	,041
postopVOL1_R							
preopMCA2_R	-,02265	,23579	,04044	-,10492	,05962	-,560	,579
postopMCA2_R							
preopVOL2_R	-,84765	1,96802	,33751	-1,53432	-,16097	-2,511	,017
postopVOL2_R							

Tablo-2: Çalışma grubu ameliyat öncesi ve sonrası rinometrik değerlerin karşılaştırılması (preop : ameliyat öncesi, postop : ameliyat sonrası, L: sol nasal kavite, R: sağ nasal kavite)

### C- Sesin subjektif değerlendirilmesi

Sesin subjektif değerlendirilmesinde üç yol izlendi.

1. Çalışma ve kontrol grubundaki olguların doldurduğu ses değerlendirme formu (SDF) skoru saptandı. Çalışma grubundaki olguların skoru ameliyat öncesi ortalama 25,05 (SD 19,09) ve ameliyat sonrası 3. ayda ortalama 12,85 (SD 12,30) bulundu (Şekil 23). Bu skorlar arasındaki fark, ameliyat öncesi ve sonrası sesli iletişim açısından, olguların kendi seslerinin olumlu yönde değişmiş olarak algıladıklarını göstermektedir ( $p < 0,05$ ) (Tablo 3). Kontrol grubunda ise SDF skoru ortalama 4,88 (SD 5,97) saptandı.



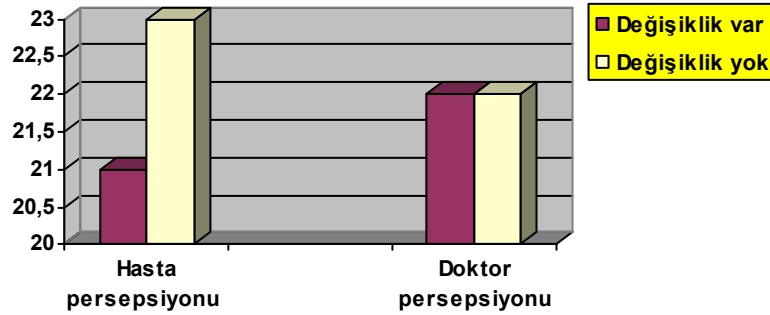
Şekil-23: Grupların ses değerlendirme formu skorları

	Ort.	SD	Ort.Std. Hata	95% Güvenlik aralığı		t	p
				Min.	Maks.		
				preopSDF - postopSDF	12,20588		

Tablo-3: Ses değerlendirme formu skoru preoperatif-postoperatif karşılaştırılması

2. Olguların kendi seslerini algılamaları soruldu. Ameliyat sonrası 3. ayda sorulan ses değişikliği olup olmadığı, değişiklik olduysa iyi veya kötü nasıl olduğu sorusuna hiçbir olguda ameliyat sonrası seste kötüleşme oldu şeklinde bir yanıt alınmadı. Ameliyat öncesine göre seslerinde iyi yönde değişiklik olduğunu söyleyen olgular % 61,8 (n=21) iken seslerinde değişiklik olmadığını söyleyen olgular ise % 38,2 (n=13) olarak tesbit edildi.

3. Olguların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 3. ayda “Diyet Pasajı”nı okurken kaydedilen sesleri KBB doktorları tarafından algısal olarak değerlendirildi. Olguların % 50’sinde (n=17) seste değişiklik olduğu ve geri kalan % 50’sinde (n=17) ise değişiklik olmadığı saptandı (Şekil 24).



Şekil-24: Çalışma grubunun hasta ve doktor tarafından yapılan perseptüel değerlendirmesi

Subjektif ses değerlendirmesi sonuçları karşılaştırıldığında seste olumlu değişiklik algılandığı görüldü.

#### D- Akustik parametreler

Çalışma ve kontrol grubundaki olguların kaydedilen 3 sn’lik /a/ sesleri Dr.Speech Vocal Assessment Version 4 (Tiger Electronics, USA) ses analiz programında analiz edildi. /a/ sesine ait ortalama temel frekans (Fo), frekans pertürbasyon parametresi (Jitter %), amplitüd pertürbasyon parametresi (Shimmer %) ve harmonik gürültü oranı (HNR) incelendi. Çalışma grubunda ameliyat öncesi ile ameliyat sonrası 1. ay ve 3. ay değerleri karşılaştırıldı (Tablo 4,5).

/a/ sesi	N	Min.	Maks.	Ort.	SD
Preop_Fo	34	107,36	284,14	178,3953	57,61883
Postop1_Fo	34	109,36	293,48	180,2318	57,09699
Postop3_Fo	34	108,57	301,17	180,2521	58,12919
Preop_jitter	34	,08	,39	,1988	,08033
Postop1_jitter	34	,09	,73	,2241	,11717
Postop3_jitter	34	,09	,46	,2188	,07527
Preop_HNR	34	22,22	35,87	30,5256	3,37292
Postop1_HNR	34	23,16	34,34	29,4771	3,13816
Postop3_HNR	34	22,56	35,68	29,3815	3,06551

Tablo-4:Çalışma grubunda /a/ sesine ait akustik parametrelerin ortalama ve standart deviasyonları (Preop:Preoperatif, Postop1:Postoperatif 1.ay, Postop3:Postoperatif 3.ay)

	N	Min.	Maks.	Ort.	SD
Kontrol_Fo	34	97,62	306,28	182,0394	63,55610
Kontrol_jitter	34	,08	1,07	,2215	,16732
Kontrol_shimm	34	,44	4,03	1,2691	,64012
Kontrol_HNR	34	18,16	37,22	29,8047	4,19265

Tablo-5: Kontrol grubunda /a/ sesine ait akustik parametrelerin ortalama ve standart deviasyonları

Ortalama Fo, Jitter % ve HNR değerleri arasında anlamlı fark bulunmazken Shimmer % değerlerinin karşılaştırılmasında ortaya çıkan artma istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,05$ ). Shimmer % değerlerindeki artma özellikle ameliyat öncesi periyot ile ameliyat sonrası 1. ay ve ameliyat öncesi periyot ile ameliyat sonrası 3. ay değerleri arasında anlamlı bulundu. Ameliyat sonrası 1. ay ile ameliyat sonrası 3. ay değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (Tablo 6,7).

/a/ sesi	N	Min.	Maks.	Ort.	SD
Preop_shimm	34	,47	1,87	1,0974	,37557
Postop1_shimm	34	,50	3,31	1,3303	,68529
Postop3_shimm	34	,51	2,61	1,3685	,53588

Tablo-6: Çalışma grubunda /a/ sesine ait Shimmer % değerleri ortalama ve standart deviasyonu

	Ort.	SD	Ort.Std. Hata	95% Güvenlik aralığı		t	p
				Min.	Maks.		
preop_shimm postop1_shimm	-,23294	,62657	,10746	-,45156	-,01432	-2,168	,037
preop_shimm postop3_shimm	-,27118	,58826	,10089	-,47643	-,06592	-2,688	,011
postop1_shimm postop3_shimm	-,03824	,51097	,08763	-,21652	,14005	-,436	,665

Tablo-7: Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 1. ay ve 3. ay Shimmer % değerlerinin karşılaştırılması

Nazal konsonantları içeren “*annemin adı emine*” cümlesindeki /n/ ve /m/ konsonantları çalışma ve kontrol grubu olgularında (çalışma grubunda 1 olgunun analizi yapılamadı) Multi-Speech version 2.4 programında analiz edildi. Her iki konsonanta ait 1. ve 2. nazal formantlar (n1-n2, Hz) ile bant genişlikleri (BW1-BW2, Hz) ameliyat öncesi ile ameliyat sonrası 1. ay ve 3. ay değerleri karşılaştırılarak incelendi (Tablo 8,9).

/n/ konsonantı	N	Min.	Maks.	Ort.	SD
Preop_n1	33	183,00	397,00	262,7576	44,22035
Postop1_n1	33	222,00	356,00	283,2727	33,85564
Postop3_n1	33	210,00	446,00	290,9394	45,62547
Preop_BW1	33	13,00	490,00	157,2727	111,44148
Postop1_BW1	33	17,00	307,00	103,6364	63,34569
Postop3_BW1	33	11,00	386,00	106,6061	84,43301

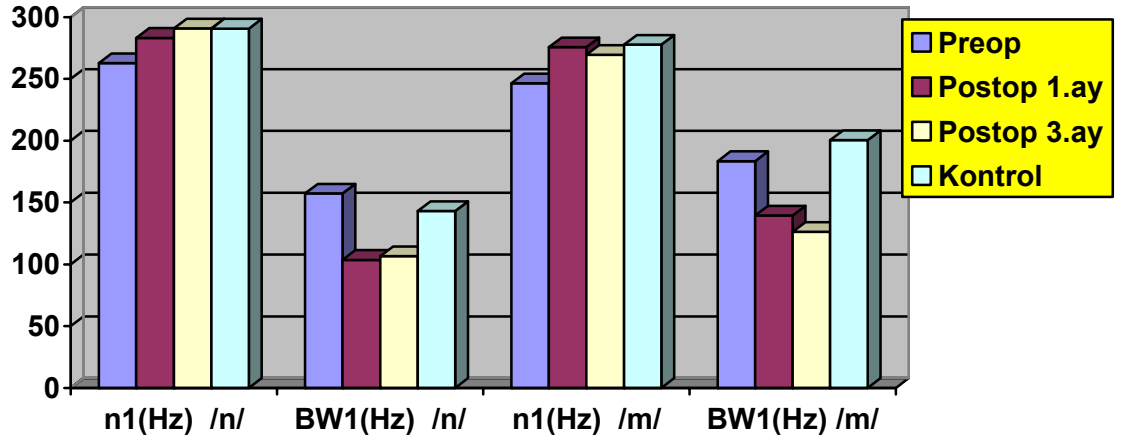
/m/ konsonantı	N	Min.	Maks.	Ort.	SD
Preop_n1	33	168,00	363,00	246,4848	48,14569
Postop1_n1	33	209,00	442,00	275,6061	48,55727
Postop3_n1	33	207,00	369,00	269,4242	33,37105
Preop_BW1	33	23,00	561,00	183,4545	134,28912
Postop1_BW1	33	27,00	474,00	139,3636	87,08395
Postop3_BW1	33	18,00	421,00	126,2424	89,30672

Tablo-8: Çalışma grubunda /n/ ve /m/ konsonantlarının n1(Hz) ve BW1 (Hz) değerlerinin ameliyat öncesi ve sonrası değerlerinin ortalama ve standart deviasyonları

	N	Min.	Maks.	Ort.	SD
Kontrol_n1 /n/	34	177,00	474,00	290,7059	58,88280
Kontrol_BW1 /n/	34	12,00	540,00	143,0882	121,61573
Kontrol_n1 /m/	34	141,00	469,00	277,7647	62,01176
Kontrol_BW1 /m/	34	17,00	645,00	200,4118	170,05491

Tablo-9: Kontrol grubunda /n/ ve /m/ konsonantlarının n1 (Hz) ve BW1 (Hz) değerlerinin ortalama ve standart deviasyonları

Hem /n/ hem de /m/ konsonantına ait n1 değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış izlenirken ( $p<0,01$ ), n2 değerlerinde anlamlı fark izlenmedi. Yine bu iki konsonanta ait BW1 değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma kaydedilirken ( $p<0,01$ ), BW2 değerlerinde anlamlı bir fark kaydedilmedi (Şekil 25) (Tablo 10,11).



Şekil-25:Tüm grupların /n/ ve /m/ konsonantlarına ait n1 ve BW1 değerlerinin karşılaştırılması

/n/ konsonantı	Ort.	SD	Ort.Std. Hata	95% Güvenlik aralığı		t	p
				Min.	Maks.		
				Preop_n1 – Postop1_n1	20,51515		
Preop_n1 – Postop3_n1	28,18182	40,21385	7,00033	42,44103	13,92261	4,026	,000
Postop1_n1 – Postop3_n1	-7,66667	34,93625	6,08162	20,05452	4,72119	1,261	,217
Preop_BW1- Postop1_BW1	53,63636	104,66130	18,21919	16,52508	90,74765	2,944	,006
Preop_BW1- Postop3_BW1	50,66667	109,00191	18,97480	12,01627	89,31706	2,670	,012
Postop1_BW1 – Postop3_BW1	-2,96970	67,78112	11,79918	-27,00384	21,06444	-,252	,803

Tablo-10: Çalışma grubunda /n/ konsonantına ait n1 ve BW1 değerlerinin ameliyat öncesi ile 1. ay ve 3. ay sonrası değerlerinin karşılaştırılması

/m/ konsonantı	Ort.	SD	Ort.Std. Hata	95% Güvenlik aralığı		t	p
				Min.	Maks.		
				Preop_n1 – Postop1_n1	-29,12121		
Preop_n1 - Postop3_n1	-22,93939	39,24119	6,83101	-36,85372	-9,02507	-3,358	,002
Postop1_n1 – Postop3_n1	6,18182	40,29070	7,01371	-8,10464	20,46828	,881	,385
Preop_BW1 - Postop1_BW1	44,09091	132,34976	23,03914	-2,83828	91,02010	1,914	,065
Preop_BW1- Postop3_BW1	57,21212	113,39664	19,73982	17,00342	97,42082	2,898	,007
Postop1_BW1- Postop3_BW1	13,12121	101,84509	17,72895	-22,99149	49,23391	,740	,465

Tablo-11: Çalışma grubunda /m/ konsonantına ait n1 ve BW1 değerlerinin ameliyat öncesi ile 1. ay ve 3. ay sonrası değerlerinin karşılaştırılması



Çalışma grubu olgularının /n/ ve /m/ konsonantlarına ait ameliyat sonrası 3. aydaki n1 ve BW1 değerleri kontrol grubunun n1 ve BW1 değerleriyle karşılaştırıldı (Tablo 12,13).

/n/ konsonantı	Grup	N	Ort.	SD	Std. Hata Ort.
	Preop_n1	SG	28	292,5000	47,33216
	KG	34	290,7059	58,88280	10,09832
Preop_BW1	SG	33	131,2424	114,29349	19,89594
	KG	34	143,0882	121,61573	20,85693
/m/ konsonantı	Grup	N	Ort.	SD	Std. Hata Ort.
	Preop_n1	SG	33	266,7576	36,14124
	KG	34	277,7647	62,01176	10,63493
Preop_BW1	SG	33	142,3939	118,20188	20,57631
	KG	34	200,4118	170,05491	29,16418

Tablo-12:Çalışma grubu olguları postop 3. ay nazal konsonantlarının n1 ve BW1 değerlerinin kontrol grubu olgularıyla karşılaştırılması (SG: çalışma grubu, KG: kontrol grubu)

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
n1	Equal variances assumed	,617	,435	,130	60	,897	1,79412	13,77857	-25,76713	29,35536
/n/	Equal variances not assumed			,133	59,974	,895	1,79412	13,49029	-25,19072	28,77895
BW1	Equal variances assumed	,044	,834	-,411	65	,683	-11,84581	28,85174	-69,46672	45,77510
/n/	Equal variances not assumed			-,411	64,935	,682	-11,84581	28,82464	-69,41369	45,72207
n1	Equal variances assumed	2,875	,095	-,884	65	,380	-11,00713	12,44914	-35,86979	13,85553
/m/	Equal variances not assumed			-,891	53,395	,377	-11,00713	12,35650	-35,78686	13,77260
BW1	Equal variances assumed	4,191	,045	-1,617	65	,111	-58,01783	35,88120	-129,67752	13,64187
/m/	Equal variances not assumed			-1,626	58,963	,109	-58,01783	35,69221	-129,43869	13,40304

Tablo-13: Çalışma grubu olguları postop 3. ay nazal konsonantlarının n1 ve BW1 değerlerinin kontrol grubu olgularıyla varyansların eşitliği testi (Levene testi)

Çalışma grubu olgularının ameliyat sonrası 3. ay nazal konsonantların n1 ve BW1 değerlerinin kontrol grubu olgularının n1 ve BW1 değerleri ile karşılaştırılmasında birbirlerine yakın değerler olarak tesbit edildi. Bu bulgular nazal obstrüksiyonun düzeltilmesinin nazal seslere olumlu yönde yansıdığını objektif olarak göstermektedir.

Oral cümle olarak seçilen “*bugün hava çok güzel*” cümlesinde subjektif olarak ameliyat öncesi ile ameliyat sonrası dönemde bir değişiklik fark edilmedi. Bu nedenle oral cümle diğer akustik analiz yöntemlerinde kullanılmadı.

Kontrol grubu ile çalışma grubunun kendi içinde ve birbirleriyle karşılaştırılması sonucunda, çalışmamızda kullanılan subjektif ve objektif ses değerlendirme ölçütlerinin nazal obstrüksiyonla ilgili değişiklikleri güvenilir olarak saptadığı gözlemlendi.

Subjektif ve objektif bulgular birlikte değerlendirildiğinde; septorinoplasti ameliyatı sonrası nazal obstrüksiyonun giderilmesi sesin rezonansını olumlu yönde etkilemektedir. Hastaların ameliyat sonrası seslerini ve sesli iletişimlerini daha iyi buldukları gözlemlenmiştir.

## TARTIŞMA

Ses ve konuşma, sosyal yaşamda en önemli iletişim aracıdır. Ses bozuklukları ve hastalıklarına, bunların tedavilerine, ses kalitesindeki değişikliklerin saptanmasına karşı son yıllarda tüm dünyada ve ülkemizde giderek artan bir ilgi görülmektedir.

Ses; respiratuar, larengeal ve rezonans alt sistemleri arasındaki etkileşim ile oluşan ve artikülasyon bölgesinde anlaşılabilir fonemlere dönüştürülen kompleks bir fizyolojik olaydır. Vokal fonksiyonun tanımlanması ve ses problemleri, son yıllarda gelişen teknolojinin katkıları ile daha iyi değerlendirilebilmektedir.

Primer larengeal ses velofarengeal istmusa iletilir ve buradan nazal ve oral kaviteye yönlendirilerek nazal ve oral seslerin oluşması sağlanır. Oral, nazal, farengeal kaviteleri ilgilendiren cerrahi girişimlere bağlı olarak akustik alanların şekil ve büyüklüğündeki değişiklikler, rezonans özelliklerini değiştirerek ses niteliğinde değişime yol açarlar (37).

Nazal hava yolunun durumu, anatomik bozuklukları, nazal obstrüksiyon ve nazofarenksin tıkalı olmasına bağlı hiponazal konuşma iyi bilinen bir klinik durumdur. Nazal seslerin kalitatif algısal değerlendirmesi nazalite veya nazalizasyon olarak belirtilir. Üst hava yolu cerrahileri, adenotonsillektomi, paranazal sinüs cerrahisi, uvulopalatofaringoplasti ve maksillektomi gibi cerrahi operasyonların ses üzerindeki etkileri incelenmiştir (35,37,38,112). Çoğunlukla bu bölgelerin cerrahilerinin nazaliteyi etkilediği belirtilmektedir.

Bu çalışmada kliniğimizde obstrüktif nazal deformite tanısıyla fonksiyonel septorinoplasti ameliyatı yapılan hastaların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 1. ve 3. aydaki ses değişiklikleri araştırıldı.

Literatürde fonksiyonel septorinoplasti operasyonunun ses üzerinde olası etkileri ile ilgili özgün bir çalışmaya rastanılmamaktadır. Bizim çalışmamıza benzer çalışmalarda tek bir operasyon çeşidini incelemekten ziyade birden fazla cerrahi girişim uygulanmış (septoplasti ile birlikte turbinektomi gibi) olgular toplanarak araştırma yapılmıştır. Yine bu çalışmalarda özgün bir ameliyat yapılmış olgu sayısının oldukça az olduğu görülmektedir. Birçok çalışmada postoperatif uzun dönem sonuçlarından bahsedilmemektedir. Biz, araştırmamızı sadece obstrüktif nazal deformite tanılı hastalar ve bunlara uygulanan primer açık septorinoplasti ameliyatı ile sınırladık. Kontrol grubu oluşturmamızdaki amacımız; araştırma metodumuzun ölçütlerinin güvenilirliğini belirlemek ve ameliyat sonrası olguların normale yaklaşması konusunda fikir yürütebilmektir. Kontrol grubu cinsiyet ve yaş açısından olgularla uyumlu olacak şekilde oluşturuldu.

Araştırmamızda nazal obstrüksiyon ve nazal deformite tanısı ve postoperatif değerlendirme anterior rinoskopi ve endoskopik muayene ile konuldu. Objektif değerlendirme için akustik rinometrik inceleme yapıldı. Muayene ile nazal pasajların yeterli açıldığı olgular değerlendirmeye alındı. Akustik rinometri ölçümleri ile çalışma ve kontrol gruplarının bazal değerleri karşılaştırıldığında MCA1 (nostrilden itibaren ilk 2 cm'in minimal kesit alanı) ve MCA2 (nostrilden itibaren 2-5 cm'in minimal kesit alanı) değerlerinde obstrüktif nazal deformite grubunda beklenildiği gibi anlamlı daha düşük değerler elde edildi ( $p<0,05$ ). Olguların ameliyat öncesi akustik rinometrik ölçüm değerleri çalışma grubunun doğru endikasyonu açısından destek oluşturmaktadır.

Çalışmamızda septal patoloji ile birlikte eksternal nazal deformitesi olan olguların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası rinometrik değerlerin karşılaştırılmasında ise ameliyat sonrası dönemde bazal değere göre her iki nazal kavite için VOL1'de (nostrilden itibaren ilk 2 cm hacmi) azalma ile yine her iki nazal kavite için VOL2'de (nostrilden itibaren 2-5 cm hacmi) ve MCA2 değerlerinde anlamlı artışlar izlendi. VOL1'deki azalma fonksiyonel septorinoplasti ameliyatındaki medial ve lateral nazal osteotomilerin etkisine, VOL2'de ve MCA2'deki artmanın ise septal deviasyonun düzeltilmesine bağlı olduğu düşünüldü.

Grymer ve ark. (108) kadavralar üzerinde lateral osteotomilerin nazal kavite hacimleri ve kesit alanlarını rinometrik olarak incelediği çalışmalarında total VOL ve MCA değerlerinin osteotomi öncesine göre azaldığını saptamışlardır.

Yine Grymer yaptığı bir başka çalışmada redüksiyon rinoplastisinde özellikle nazal valv bölgesinde yani rinometrik ölçümdeki MCA1’de benzer sonuçlar elde ettiğini rapor etmiştir (109). Nazal septal cerrahide rinometrik olarak hacim ve kesit alanlarının incelendiği Shemen ve ark. çalışmasında, özellikle hacim ölçümlerinde daha fazla olmak üzere, hem hacimde hem de kesit alanı değerlerinde ameliyat öncesine göre anlamlı artmalar kaydedilmiştir (110). Bu araştırmalarda da görüldüğü gibi septorinoplasti sonrası akustik rinometri ölçümleri farklılık gösterebilmektedir. Nazal pasajların açılması yanında osteotomilere bağlı nazal kavite hacminin küçülebilmesi akustik rinometrideki ölçümlere yansımaktadır. Bu durum postoperatif takipte septorinoplastinin akustik rinometriden daha çok muayene ve endoskopi ile değerlendirilmesini gerektirmektedir.

Sese, burnun etkisi subjektif veya objektif olarak belirlenebilir. Çalışmalarda subjektif değerlendirme anket veya vizüel-analog skala ile yapılmaktadır. Objektif testler nazometre veya nazal seslerin spektrogramı ile uygulanmaktadır. Araştırmamızda subjektif değerlendirme için üç yöntem kullanıldı. Objektif değerlendirmede ise larengal ses ve nazal ses ayrı ayrı analiz edilerek incelendi.

Sesin subjektif değerlendirilmesi amacıyla 1997’de Jacobson ve arkadaşlarının ses bozukluğunun ölçümünde kullanılmak üzere önerdikleri Voice Handicap Index (VHI) skalası (94) dilimize uyarlandıktan sonra oluşturduğumuz “Ses Değerlendirme Formu” (SDF) kullanıldı. SDF skorları, kontrol grubunda çalışma grubuna göre beklenildiği gibi düşük bulundu. Bu durum, burun patolojisi (septal deviasyon, nazal deformite) ile ses patolojisinin birbirleriyle yakından ilişkisi olduğunu göstermektedir. Çalışma grubunda SDF skorları ameliyat sonrası dönemde ameliyat öncesi döneme nazaran anlamlı şekilde düşük kaydedildi. Bu sonuçlar çalışmada kullandığımız ses değerlendirme formunun nazal patolojisi olan hastalarda fiziksel, fonksiyonel ve emasyonel vokal handikapları saptama açısından yeterli olduğunu göstermiştir. Ameliyat sonrası değişen SDF skorları ile de ameliyatın etkinliğini ve ses üzerine olası değişikliklerin varlığını subjektif olarak değerlendirme imkanı sağlamıştır. Ses değerlendirme formu, özellikle yaşam kalitesini etkileyeceği düşünülen malignite dışındaki hastalıklarda, sese bağlı değişikliklerin objektif olarak ölçüldüğü çalışmalarda, elde edilen bulguları destekleyici, önemli bir subjektif ölçüm metodudur denilebilir.

Behrman ve ark. (37) üst hava yolunu ilgilendiren cerrahilerin ses üzerine olan etkisini inceledikleri çalışmada sesin subjektif değerlendirilmesinde VHI skalasını kullanmışlardır. Bu çalışmada ameliyat sonrası VHI skorlarında ameliyat öncesine göre düşme izlenmekle beraber istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Ses değişikliğinin subjektif tesbitinde kullandığımız hastanın ameliyat sonrası geç dönemde sesinin değişip değişmediği veya değişiklik olduysa seste nasıl bir değişim olduğu sorusuna alınan yanıtta hastaların yarısından fazlasında (% 61,8) değişiklik olduğu ve hiçbir hastada seste kötüleşme olmadığı saptandı. Sesin, ameliyat sonrası dönemde kötüleşmemesi klinik açıdan oldukça önemlidir. Septorinoplasti olacak hastalara ameliyat öncesi bilgi verirken seste kötü yönde bir değişikliğin olmayacağı söylenebilir. Özellikle hastanın bu konudaki endişesi giderilmiş olur. Benzer yöntem Behrman ve ark.'nın çalışmasında da uygulanmış ve hiçbir hasta sesinin kötüleştiğini ifade etmemiştir. Ama seste hastanın değişiklik olup olmadığı sorusuna farklı cerrahi girişim gruplarında değişik yanıtlar elde edilmiştir. Hosemann ve ark. (83) endoskopik sinüs cerrahisinin ses kalitesi üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada hastaların 1/3'ü kendi seslerinin değiştiğini belirtmişlerdir.

Üçüncü subjektif değerlendirme; sesin algısal değerlendirilmesinde KBB doktorlarından oluşan bir jüriyi kullandığımız yöntemdir. Bu jüri tarafından hasta ses kayıtları dinlendikten sonra hastaların yarısında ses değişimi olduğu sonucuna varıldı. Chen ve ark. (111) sinüs cerrahisinin konuşmaya etkisini inceledikleri çalışmada nazalitenin değerlendirilmesinde uzman sesbilimcilerden oluşan bir jüri kullanmışlardır. Sonuçta objektif değişikliklerle korele perseptüel değişiklikler elde edilmiştir. Bizim olgularımızda, cerrahi sonrası dönemde olguların yarısının seslerinde değişiklik fark edildi.

Uyguladığımız subjektif üç testin ikisi, olgulara direk uygulanmış, birisi ise tarafsız uzmanların değerlendirmesine sunulmuştur. Hastaların kendi değerlendirmesinde ameliyat sonrası sesin nazalitesinde düzelme eğilimi ağırlıklı olarak saptanmaktadır. Uzman değerlendirmesinde ise nazalitede iyileşme saptanırken bu oranın hasta değerlendirmesinin altında kaldığı gözlenmektedir. Buradan septorinoplasti ameliyatı sonrası hastaların kendilerini daha iyi hissetmelerinin genel yaşam kalitesini de artırdığı ve ses algılamasını daha iyi hale getirdiği söylenebilir.

Araştırmamızda objektif akustik analizde larengeal ses ve nazal ses değerlendirildi. Larengeal ses değerlendirmesinde /a/ vokalinin parametreleri incelendi. Bilindiği gibi /a/ vokali diğer vokaller gibi fonetik açıdan ses yolunda tam kapanma veya ileri derecede daralma olmaksızın oluşan, fonolojik açıdan ise, hecede çekirdek görevi gören konuşma seslerindedir. Dilin en yüksek noktasının yatay ve düşey eksenindeki pozisyonu ve dudakların şekli ile yakından ilgilidir (85). Akustik açıdan vokal kordların titreşimi ile ortaya çıkan bir temel frekans ve onun harmonik katlarından oluşan ham sesin, vokal yolda işlenmesi ile meydana gelir. Vokal yoldaki yutak ve ağız boşluğu gibi rezonatörlerin etkisi ile ses şiddeti artarak formantları oluşturur. Bu nedenle burunla ilgili bir cerrahi girişimde /a/ vokaline ait parametrelerde değişiklik beklenmemesi gerekir. Bizim çalışmamızda da buna paralel olarak /a/ vokaline ait ortalama temel frekansta (Ort.Fo) anlamlı bir değişiklik izlenmemiştir. Temel frekanstaki istem dışı ortaya çıkan düzensizliği gösteren frekans pertürbasyonu parametresi olan Jitter % değerlerinde ameliyat öncesi ve sonrasında anlamlı değişiklikler kaydedilmemiştir. Ses sinyalinin oluşan harmoniklerindeki gürültü oranı olan (Harmonic Noise Ratio, HNR) değerlerinde de ameliyat sonrası dönemde anlamlı farklılıklar izlenmedi. Fakat amplitüddeki değişiklikleri gösteren Shimmer yüzdelik değerlerinde, ameliyat sonrasında öncesi döneme oranla istatistiksel olarak anlamlı bir artış kaydedildi.

Kılıç ve ark. (107) ses pertürbasyon ölçümleri üzerine vokallerin etkisini inceledikleri çalışmada pertürbasyon ölçümlerinin vokal kordlar veya supraglottik vokal yol seviyesinde, kişiyle ilişkili faktörlere bağlı olduğunu bildirmişlerdir. Vokal yol pertürbasyon değerlerini iki farklı yolla etkilediğini savunmuşlardır; ilki larengeal gerilimin artması ile indirek yoldan yani biyomekanik olarak ve ikincisi ise konuşma dalgasının şeklini değiştirmek suretiyle yani akustik olarak etkilediğini ileri sürmüşlerdir. Bu ikinci sav bizim çalışmamızdaki shimmer değerlerinde oluşan farklılığı izah edebilir. Tepper ve ark. (112) sinüs lifting cerrahisinin ses kalitesi üzerine etkisini inceledikleri dört hastalık çalışmada, ameliyat öncesi ve sonrası dönemde ses parametreleri ölçülmüş ve birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Elde ettikleri sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı olmamakla beraber shimmer ölçümleri iki hastada, ameliyat sonrası dönemde öncesi dönem değerlerine göre yüksek bulunmuştur.

Nazalite değişikliğini objektif ölçmek için iki yöntem kullanılmaktadır. Birincisi nazal seslerin spektrografik analizi, ikincisi ise nazometredir. Biz çalışmamızda nazal cümle olarak seçtiğimiz “*annemin adı emine*” cümlesi içerisinde geçen /n/ ve /m/ konsonantlarının birinci ve ikinci nazal formantları (n1, n2) ile bunların bant genişliklerini (BW1, BW2) spektrografik analizi üzerinde Multi-speech ses analiz programını kullanarak, ameliyat öncesi ve sonrası dönemdeki değerlerini karşılaştırdık. Her iki konsonant için n1 (Hz) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı artışlar ile BW1 değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı azalmalar kaydedildi. (p<0,05). Her iki konsonantın n2 (Hz) ve BW2 (Hz) değerlerinde ise anlamlı bir fark elde edilmedi.

Literatürde septorinoplasti gibi supralarengeal yapıları ilgilendiren cerrahilerin, ses ile olan ilişkisi üzerine spesifik çalışmalar çok az sayıdadır. Behrman ve ark. üst hava yolunu cerrahilerinin ses üzerine olan etkisini inceledikleri çalışmada uygulanan cerrahiye göre olguları üç gruba ayırmış (septoplasti-turbinektomi, septoplasti-turbinektomi-yardımcı prosedürler, septoplasti-turbinektomi-tonsillektomi) ve bu gruplarda cerrahi öncesi ve sonrası nazal konsonantların (/n/, /m/) ve nazalize vokallerin birinci formant amplitüdü (A, dB) ile nazal peak formantı (P1n, Hz) arasındaki ilişki (A1-P1n) incelenmiştir. Her iki nazal konsonantlar için, cerrahi sonrasında A1-P1n değerleri istatistiksel olarak anlamlı yüksek kaydedilmiştir. Yapılan perseptüel değerlendirme, objektif sonuçlarla uyumlu bulunmuştur. Elde edilen perseptüel ve objektif sonuçlar bizim sonuçlarımızla koreledir. Çünkü nazal konsonantlar kesintisiz bir hava akımının nazal pasajlardan geçmesi ile oluşur. Konsonantların akustik enerjisi nazal pasajlardan geçen, titreşen hava akımının miktarı ile ilişkilidir. Bu tip cerrahi girişimler ile nazal kaviteden bazı dokuların alınması (septal kartilaj, konka dokusu gibi) hava akımında artma ile sonuçlanır. Bu durum ise formantların amplitüd ve frekanslarında artmaya neden olur. Formant frekansının artması dolaylı olarak bant genişliğinde azalma ile sonuçlanacaktır.

Chen ve ark. (111) sinüs cerrahisinin konuşmaya etkisini inceledikleri beş vakalık çalışmasında cerrahi öncesi ve cerrahiden sonraki 1. hafta ile 1. ayda hastaların kaydedilen seslerinde perseptüel değerlendirme ve objektif analizler yapmışlardır. Hastalara bir cümle içerisinde konsonantları, nazalize vokalleri ve nazalize olmayan vokalleri (stop konsonantlar), tek heceli kelimeleri okutarak bunlardan birinci nazal formant amplitüdü (A1) ve daha düşük nazal peak amplitüdü (P1n) incelenmiştir. Her iki konsonant incelenirken spektral analizde konsonantların orta kısmı alınmıştır.



Cerrahi sonrasında ortalama A1-P1n değerlerinde her iki konsonant ve nazalize vokaller için anlamlı yükselmeler kaydedilirken, nazalize olmayan vokallerde değişiklik kaydedilmemiştir. Özellikle cerrahiden 1 ay sonra elde edilen sonuçlardaki yükselme, cerrahiden 1 hafta sonraki yükselmelerden daha anlamlı bulunmuştur. Bu durumu, iyileşme sürecine bağlı olarak izah etmişlerdir. Yine çalışmalarında formant amplitüdünde (A1) saptanan artışı, turbinat ve polip gibi dokuların cerrahi olarak alınması, toplam yüzey alanındaki azalma ve nazal hava yolundaki darlıkların giderilmesi ile izah etmişlerdir. Bu değişikliklerin çok az bir akustik kayıpla sonuçlanması ve böylece, birinci formant bant genişliğinde azalma ve amplitüdünde artma saptanması ile sonuçlanacağını ileri sürmüşlerdir. Bu sonuçlar yaptıkları perseptüel değerlendirme ile korele bulunmuştur.

Çalışmamızda benzer bir yöntem kullandık. Chen'in çalışmasında, konsonantların spektral analizi için konsonant spektrumunun orta kısmı kullanılırken, bizim çalışmamızda konsonantlara ait spektrumda hem orta kısım hemde başlangıç ve bitiş sınırları ile orta kısım arasındaki üç farklı noktadan analiz yapılarak elde edilen rakamsal değerlerin aritmetik ortalaması alındı. Elde ettikleri sonuçlar, sonuçlarımızla koreledir. Özellikle A1-P1n değerlerindeki artmanın ameliyat sonrası geç dönemde ameliyat sonrası erken döneme göre daha anlamlı olması bizim sonuçlarımızla benzerlik göstermektedir. Chen'in çalışmasında nazalize olmayan vokallere karşılık bizim çalışmamızda /a/ vokali ve nazal konsonantları içermeyen "*bugün hava çok güzel*" oral cümlesi kullanıldı.

Hosemann ve ark. (83) endoskopik sinüs cerrahisinin ses kalitesi üzerine etkisini inceledikleri 21 vakalık çalışmada, nazal obstrüksiyon rinomanometri ile ölçülmüş ve obstrüksiyonun derecesine göre altı farklı grup oluşturulmuştur. Ses kayıtları ise cerrahiden önce ve cerrahiden 3 ay sonra alınmıştır. Akustik parametrelerden nazalize vokallerin [a], [i], [u] ilk dört formant frekansları ve bant genişlikleri (Hz) incelenmiştir. Konsonantlara bakılmamıştır. İlk dört formant frekansında tesadüfi ve önemsiz değişiklikler izlenmiş ve sinüs cerrahisinin genel olarak nazalize vokallerde formant frekanslarında değişikliğe yol açmadığı kanısına varılmıştır. [a] vokali için nazal obstrüksiyonun derecesi ile ters orantılı olarak bant genişliğinde azalma, yine aynı gruplar için [i] ve [u] vokallerinde ise artma izlenmiştir. Formant amplitüdünde ise gruplara ve vokallere göre farklı sonuçlar elde edilmişse de genel olarak amplitüdüde küçük değişiklikler kaydedilmiştir.

Hong ve ark. (113) nazal polipozisli hastalarda Nasometer ile nazalitenin değerlendirildiği çalışmada, ses örnekleri cerrahiden önce ve cerrahiden 3 hafta sonra kaydedilmiştir. Bu ses örneklerinde nazal konsonantların spektrografik karakteristikleri incelenmiştir. Akustik parametrelerden birinci ve ikinci nazal formant frekanslarına bakılmıştır. Ameliyat ncesi nazalans skorları sağlıklı kontrol grubuna göre oldukça düşük tesbit edilmiş fakat cerrahi sonrası normale dnmştir. Postoperatif spektrogramda anlamlı şekilde birinci nazal formant frekanslarında azalma ve ses şiddetinde artma kaydedilmiştir. İkinci nazal formant frekansı tam anlamıyla değerlendirilememiştir.

Nazalitenin objektif değerlendirmesinde kullandığımız /n/ ve /m/ konsonantlarının spektrogram analizinde olguların ameliyat sonrası nazalite skorları artarak sağlıklı olguların değerine ulaştı. Subjektif değerlendirme objektif analizle desteklendi.

Bu sonuçlarla septal deviasyon ile nazal deformite olan ve septorinoplasti yapılan olguların seslerinde kötüleşme olmadığı, olumlu ses değişikliği olabileceği görüldü. Bu bulgu sesini profesyonel anlamda kullanan olgularda önemli olabilir. Bu hasta grubunun ameliyat öncesi seslerinin değerlendirilmesi ve bu konuda bilgilendirilmesini önermekteyiz.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada elde ettiğimiz sonuçlar şu şekildedir;

- Nazal açıklıkların karşılaştırılmasında obstrüktif nazal deformitesi olan hastalarla kontrol grubu olgular arasında rinometrik olarak nazal hava yolunda kesit alanı (MCA) ve hacim (VOL) bakımından anlamlı farklılıklar tesbit edilmiştir.
- Cerrahi öncesi ve sonrası nazal açıklıkların rinometrik olarak incelenmesinde nazal osteotomilere bağlı burun girişinden itibaren ilk 2 cm hacminde azalma, septal deviasyonun giderilmesine bağlı nazal pasajlarda 2.-5. cm arası hacimde ve minimal kesit alanında artma izlenmiştir.
- Ses değerlendirme formu kullanılarak yapılan olguların kendi seslerinin handicap derecesinin tesbitinde, nazal patolojisi olan çalışma grubunda nazal patolojisi olmayan kontrol grubuna göre anlamlı yüksek değerler kaydedilmiştir. Nazal patolojinin varlığı, ses handicap skorlarında yüksek değerler ile yakın ilişkilidir.
- Cerrahi sonrasında ses değerlendirme formu skorlarında, nazal patolojinin ortadan kaldırılmasına bağlı anlamlı azalmalar kaydedilmiştir.
- Cerrahi sonrasında hiçbir hasta, seslerinde kötü yönde değişiklik olduğunu belirtmemiştir. Yine cerrahi sonrasında seslerinde değişiklik olduğunu belirten olguların oranı % 61.8, doktorlarca oluşturulan jüriye göre ise ses değişiklik oranı % 50 olarak tesbit edilmiştir.
- Elde edilen subjektif değerlendirme sonuçları objektif sonuçlar ile uyumlu bulunmuştur.
- Objektif larengal ses analizinde, /a/ sesine ait parametrelerden Ort.Fo, Jitter %, HNR değerlerinde anlamlı farklılık tesbit edilmezken, shimmer % değerlerinde anlamlı artma kaydedilmiştir.
- Nazal cümlede geçen /n/ ve /m/ konsonantlarının spektrografik analizinde cerrahi sonrasında her iki konsonant için birinci nazal formantta (n1) anlamlı artma ve birinci bant genişliğinde (BW1) anlamlı azalma kaydedilmiştir. İkinci nazal formant (n2) ve ikinci bant genişliği (BW2) değerlerindeki farklılıklar anlamlı bulunmamıştır.

- Cerrahi sonrası 3. aydaki konsonantların formant ve bant genişliği değerleri kontrol grubu bazal değerlerine yakın bulunmuştur.
- Oral cümlenin subjektif değerlendirilmesinde herhangi bir farklılık izlenmemiştir.

Fonksiyonel septorinoplasti gibi supralarengeal vokal yolda yapısal değişikliklere yol açan cerrahi girişimler akustik alanların şekil ve büyüklüğünde değişikliğe, dolayısıyla sesin rezonans özelliğinde değişime neden olmaktadır. Elde ettiğimiz sonuçlar bunu destekler niteliktedir. Fonksiyonel septorinoplasti ameliyatı, beraberinde estetik amaç da götüğünden farklılık arz etmektedir. Bu hastalar cerrahi öncesinde tam bir preoperatif değerlendirme yapılmakta ve bilgilendirme formu ile de cerrahi girişim hakkında, burun ve yüzde olası değişiklikler, hasta beklentileri ve komplikasyonlarla ilgili bilgiler verilmektedir. Bu sonuçlarla septal deviasyon ile nazal deformite olan ve septorinoplasti yapılan olguların seslerinde kötüleşme olmadığı, olumlu ses değişikliği olabileceği görüldü. Bu bulgu sesini profesyonel anlamda kullanan olgularda önemli olabilir. Bu hasta grubunun ameliyat öncesi seslerinin değerlendirilmesi ve bu konunun bilgilendirme formu içerisine dahil edilip hastaların olası ses değişikliğini bilerek ameliyat kararını vermesini önermekteyiz.

## ÖZET

Bu çalışmanın amacı, septorinoplasti ameliyatının ses kalite parametreleri ve ses spektrogramı üzerine olan etkilerini araştırmaktır.

Prospektif olarak 34 hasta, septorinoplasti ameliyatından 1 hafta önce ve ameliyattan sonraki 1. ve 3. ayda değerlendirildi. 34 olgudan kontrol grubu oluşturuldu. Hastaların kendi seslerinde, nazal rezonansları, ses değerlendirme formu skorlaması ve sesteki değişikliği kapsayan algısal fikirleri ölçüldü. Ses kalite parametreleri Dr. Speech Vocal Assessment (Tiger Electronics) programı, spektrografik analiz de Multi-Speech (Kay Elemetrics) programı kullanılarak ölçüldü. Frekans ve amplitüd pertürbasyonları (jitter, shimmer), harmonik-gürültü oranı (HNR) ve ortalama temel frekans ölçüldü. Kaydedilen konuşma örneklerinde /m/ ve /n/ konsonantlarına ait nasal formantların frekansları ve bant genişlikleri ölçüldü. Ameliyat öncesi ve sonrasında elde edilen veriler karşılaştırıldı.

Septorinoplasti ameliyatı sonrasında hiçbir hasta, seste kötü yönde bir değişiklik algılamadı. 34 hastanın 21'inde (%61.8) ameliyat öncesi döneme göre seslerinin daha iyi olduğu yönünde algılama kaydedildi. Cerrahi sonrasında sesin spektrografik analizinde birinci formant frekanslarında ve birinci bant genişliğinde önemli farklılıklar kaydedildi.

Septorinoplasti ameliyatının ses üzerine muhtemel etkileri hakkında tüm hastaların ameliyat öncesi dönemde bilgilendirilmelerine gerek olmamasına karşın profesyonel anlamda sesini kullananlarda, seslerinin ameliyat ile etkilenebileceği belirtilmelidir.

## SUMMARY

**OBJECTIVE:** The aim of this study was to examine the effects of septorhinoplasty operation on voice quality parameters and speech spectrogram.

**PATIENTS AND METHODS:** Prospective assessment in which 34 patients were studied before (1 week before) and after (1 and 3 month after) septorhinoplasty operation. Thirty-four control subjects were enrolled. Patient opinion measures included perception of nasal resonance, Voice Handicap Index score and change in voice. Vocal quality parameters were measured by Dr. Speech Vocal Assessment (Tiger Electronics), and spectrographic analyses were done by Multi-Speech (Kay Elemetrics) program. Frequency and amplitude perturbations (PPQ, APQ), harmonics-to-noise ratio (HNR), mean fundamental frequency ( $F_0$ ) were measured. The center frequencies and bandwidths of the nasal formants of the /m/ and /n/ phones on recorded speech samples were measured. The data obtained from preoperative and postoperative samples were compared.

**RESULTS:** None of the patients perceived their voice to be worse after the septorhinoplasty operation. Twenty one (61.8%) tended to be perceived better voice than preoperatively. On the nasal sound spectrographic analysis, significant differences of the first formant frequencies and bandwidth were recorded after surgery.

**CONCLUSION:** Although this study does not obviate the need for preoperative counseling of all patients about the potential effect of septorhinoplasty operation on voice, voice professionals can be counseled that the nasality may be affected by the operation.

## KAYNAKLAR

- 1-Myers EN, Operative Otolaryngology Head and Neck Surgery W.B. Saunders Company Philadelphia, p1021-1022, 1997.
- 2-Baroody F, Naclerio RM. A review of anatomy and physiology of the nose. Alexandria, VA, American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, 1990.
- 3-RinoCD. Özturan O, Miman MC, Akyıldız S. Malatya 2000.
- 4-Özcan M. Burun anatomisi ve fizyolojisi. Bölüm 5(3), 455-463. Editör Koç C. Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş-Boyun Cerrahisi, Güneş Kitabevi, Ankara 2004.
- 5-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.
- 6-Erol OÖ; Turkish delight, technique in rhinoplasty. 8th congress of the European section of IPRAS, Lisbon / Portugal 1997.
- 7-Kasperbauer JL, Kern EB. Nasal valve physiology. Implications in nasal surgery. *Otolaryngol Clin North Am* 1987;20:699-719.
- 8-Özturan O, Aktaş D, Aydın E, Kızılay A, Kalcıoğlu T. Osseokartilajinöz nazal dorsum ve klinik önemi. *Kulak Burun Boğaz İhtis Derg* 1999;6:170-174.
- 9-Mink PJ. Le nez comme voie respiratoire. *Presse Otolaryngol Belg* 1903;21:481-496 (Abstract).
- 10-Çakmak Ö, Genç E, Ergin T. Nazal valv. *Kulak Burun Boğaz Klinikleri* 2001;3:164-168.
- 11-Haight JS, Cole P. The site and function of the nasal valve. *Laryngoscope* 1983;93:49-55.
- 12-Miman MC, Deliktaş H, Özturan O, Toplu Y, Akarcay M. Internal nasal valve: revisited with objective facts. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2006;134:41-47.
- 13-Lessard M, Daniel RK. Surgical anatomy of septorhinoplasty. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1985;111:25-29.
- 14-Goodman WS, Gilbert RW. The anatomy of external rhinoplasty. *Otolaryngol Clin North Am* 1987;20:641-652.
- 15-Chiu T, Dunn JS. An anatomical study of the arteries of the anterior nasal septum. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2006;134:33-36.
- 16-Alvi A, Joyner-Triplett N. Acute epistaxis: How to spot the source and stop the flow. *Postgraduate Medicine* 1996;99:83-96.
- 17-Zide BM. Nasal anatomy: The muscles and tip sensation. *Aesthetic Plast Surg* 1985;9:193-196.
- 18-Lee SH, Lee SH, Oh BH, Lee HM, Choi JO, Jung KY. Expression of mRNA of trefoil factor peptides in human nasal mucosa. *Acta Otolaryngol* 2001;121:849-853.
- 19-Simmen D, Scherrer JL, Moe K, Heinz B. A dynamic and direct visualization model for the study of nasal airflow. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1999;125:1015-1021.

- 20-Romo T, Ho-Sheng L. Rhinoplasty, postrhinoplasty nasal obstruction. *eMedicine Journal*. "http://www.emedicine.com/ent/topic130".
- 21-Courtiss EH, Goldwyn RM. The effects of nasal surgery on airflow. *Plast and Reconstr Surg* 1983;72:9-21.
- 22-Bridger GP. Physiology of the nasal valve. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1970;92:543-552.
- 23-Bocchieri A, Macro C, Pascali M. The use of spreader grafts in primary rhinoplasty. *Ann Plast Surg* 2005;55:127-131.
- 24-Simmen D, Scherrer JL, Moe K, Heinz B. A dynamic and direct visualization model for the study of nasal airflow. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1999;125:1015-1021.
- 25-Doty RL, Mishra A. Olfaction and its alteration by nasal obstruction, rhinitis, and rhinosinusitis. *Laryngoscope* 2001;111:409-423.
- 26-Mirza N, Kroger H, Doty RL. Influence of age on the 'nasal cycle'. *Laryngoscope* 1997;107:62-66.
- 27-Piatti G, Scotti A, Ambrosetti U. Nasal ciliary beat after insertion of septo-valvular splints. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2004;130:558-562.
- 28-Uslu H, Uslu C, Varoglu E, Demirci M, Seven B. Effects of septoplasty and deviation on nasal mucociliary clearance. *Int J Clin Pract* 2004;58:1108-1111.
- 29-Kızılay A, Akarçay M, Miman MC, Özturan O, Çokkeser Y, Erdem T. Septum deviyasyonlu hastalarda mukosiliyer klirens. *Kulak Burun Boğaz Klinikleri* 2003;5:79-82.
- 30-Liener K, Leiacker R, Lindemann J, Rettinger G, Keck T. Nasal mucosal temperature after exposure to cold, dry air and hot, humid air. *Acta Otolaryngol* 2003;123:851-856.
- 31-Kılıç MA. Larenksin fonksiyonel anatomisi ve ses fizyolojisi. *T Klin E N T* 2002;2:1-8.
- 32-Kaya S. Larenks Hastalıkları. Bölüm 1, 30. Bilimsel Tıp Yayınevi. Ankara 2002.
- 33-Andreassen ML, Leeper H, MacRae DL, Nicholson IR. Aerodynamic, acoustic, and perceptual changes following adenoidectomy. *Cleft Palate J* 1994;31:263-270.
- 34-Van Lierde KM, Borsel JV, Moerman M, Van Cauwenberge P. Nasalance, nasality, voice, and articulation after uvulopalatopharyngoplasty. *Laryngoscope* 2002;112:873-878.
- 35-Warren DW, Dalston RM, Mayo R. Hypernasality and velopharyngeal impairment. *Cleft Palate J* 1994;31:257-262.
- 36-Chuma AV, Cacao AT, Rosen R, Feustel P, Koltai PJ. Effects of tonsillectomy and/or adenoidectomy on vocal function: laryngeal, supralaryngeal and perceptual characteristics. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1999;47:1-9.
- 37-Behrman A, Shikowitz MJ, Dailey S. The effect of upper airway surgery on voice. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2002;127:36-42.
- 38-Greene JS, Zipfel TE, Harlor M. The effect of uvulopalatopharyngoplasty on the nasality of voice. *J Voice* 1997;18:423-430.
- 39-Lee GS, Yang CCH, Wang CP, Kuo TBJ. Effect of nasal decongestion on voice spectrum of a nasal consonant-vowel. *J Voice* 2005;19:71-77.
- 40-Gunter JP. The merits of the open approach in rhinoplasty. *Plast Reconstr Surg* 1997;99:863-867.
- 41-Şapçı T, Akbulut UG. Açık teknik rinoplasti. *KBB Baş Boyun Cerrahisi Derg* 1997;5:24-29.
- 42-Bull TR. Rhinoplasty: aesthetics, ethics and airway. *J Laryngol Otol* 1983;97:901-916.



- 43-LR. O'Halloran The lateral crural J-flap repair of nasal valve collapse. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2003;128:640-649.
- 44-Mazzola RF, Felisati G. Rhinoplasty and endoscopic surgery for functional and inflammatory nasal / sinus disorders. *Plast Reconstr Surg* 2005;115:705-710.
- 45-Foda HMT. The role of septal surgery in management of the deviated nose. *Plast Reconstr Surg* 2005;115:406-415.
- 46-Özturan O, Mıman MC, Yiğit B, Çokkeser Y, Kızılay A, Aktaş D. Çarpık burunlara yaklaşım ve sonuçlarımız. *Kulak Burun Boğaz İhtis Derg* 2002;9:21-29.
- 47-Özturan O, Erdem T, Mıman MC, Erguvan R. A functional and aesthetic solution for saddle nose deformity: the use of the inferior turbinate bone. *Kulak Burun Boğaz İhtis Derg* 2003;10:203-207.
- 48-Çallı Ç, Pınar E, Öncel S, Demirtaşoğlu F, Bolat F. Flying wings yöntemi ile semer burun tamiri. *Kulak Burun Bogaz Klinikleri* 2003;5:75-78.
- 49-Teichgraeber JF, Wainwright DJ. The treatment of the nasal valve obstruction. *Plast Reconstr Surg* 1993;93:1174-1182.
- 50-Çakmak Ö, Akkuzu B, Genç E, Dal T, Ergin T. Rinoplastide otojen kıkırdak greftler. *Kulak Burun Boğaz Klinikleri* 2002;4:18-25.
- 51-Kuran I, Tumerdem B, Tosun U, Yıldız K. Evaluation of the effects of tip-binding sutures and cartilaginous grafts on tip projection an rotation. *Plast Reconstr Surg* 2005;116:282-288.
- 52-Özturan O, Aktaş D, Mıman MC, Kızılay A. Fonksiyonel-kozmetik nazal cerrahide histoakril. *Kulak Burun Boğaz İhtisas Dergisi* 2000;10:9-13.
- 53-Ergin NT. Açık Teknik Septorinoplasti. Hekimler Yayın Birliği. Ankara 2001.
- 54-Kim CS, Moon BK, Jung DH, Min YG. Correlation between nasal obstruction symptoms and objective parameters of acoustic rhinometry and rhinomanometry. *Auris Nasus Larynx* 1998;25:45-48.
- 55-Mıman MC. Akustik rinometri: Kullanımı, endikasyonları, sınırları. *KBB İhtis Derg* 2001;8:416-423.
- 56-Hilberg O, Jackson AC, Swift DL, Pedersen OF. Acoustic rhinometry: evaluation of nasal cavity geometry by acoustic reflection. *J Appl Physiol* 1989;66:295-303.
- 57-Gilain L, Coste A, Ricolfi F, Dahan E, Marliac D, Peynegre R, Harf A. Nasal cavity geometry measured by acoustic rhinometry and computed tomography. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1997;123:401-405.
- 58-Nigro CEN, Nigro JFA, Voegels RL, Mion O, Junior JFM. Acoustic rhinometry: anatomic correlation of the first two notches found in the nasal echogram. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2005;71:149-154.
- 59-Namıkoglu B, Houser S, Bernard IA, Corey JP. Acoustic rhinometry and computed tomography scans fort the diagnosis of nasal septal deviation, with clinical correlation. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2000;123:61-68.
- 60-Carlını D, Ouriques DM, Weckx LLM, Fujita RR. Modified method of acoustic rhinometry. *Acta Otolaryngol* 2002;122:298-301.
- 61-Cakmak O, Celik H, Ergin T, Sennaroglu L. Accuracy of acoustic rhinometry measurements. *Laryngoscope* 2001;111:587-594.
- 62-Hilberg O, Pedersen OF. Acoustic rhinometry: recommendations for technical specifications and standard operating procedures. *Rhinol Suppl* 2000;16:3-17.
- 63-Merati AL, Reider AA. Normal endoscopic anatomy of the pharynx and larynx. *Am J Med* 2003;115;10S-14S.
- 64-Lee KJ. Essential Otolaryngology Baş ve Boyun Cerrahisi. Güneş Kitabevi. 2004.
- 65-Naito A, Nimi S. The larynx during exercise. *Laryngoscope* 2000;110:1147-1150.

- 66-Ömür M, Dadaş B. Klinik Baş Boyun Anatomisi. Ulusal Tıp Kitabevi. İstanbul 1996.
- 67-Hillel AD. The study of laryngeal muscle activity in normal human subjects and in patients with laryngeal dystonia using multiple fine-wire electromyography. *Laryngoscope* 2001;111:1-47.
- 68-Thibeault SL, Ford CN. Vocal fold scarring. In: Ossolf R, Shapshay SM, Woodson GE, Netterville JL, editors. *The Larynx*. New York: Lippencott-Wiley;2002.
- 69-Thibeault SL. Advances in our understanding of the Reinke space. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2005 Jun;13:148-151.
- 70-Hirano M. Morphological structure of the vocal cord as a vibrator and its variations. *Folia Phoniatr (Basel)* 1974;26:89.
- 71-Hirano M. Clinical examination of voice. New York. Springer-Verlag. 1981.
- 72-Somlan RA, Chapter 87, p 2008-2025. Editor Cummings CW: *Otolaryngology Head and Neck Surgery*, Fourth edition, Mosby-Year Book St Louis 2005.
- 73-Christopher JH, Rehbar R, Prasad V. Development and Maturation of the Pediatric Human Vocal Fold Lamina Propria. *Laryngoscope* 2005;115:4-15.
- 74-Kagen B, Luchsinger R. Comments on the R. Husson's neuromuscular theory. *Folia Phoniatr (Basel)*1953;5:46-47.
- 75-Van Den Berg J. Myoelastic-aerodynamic theory of voice production. *J Speech Hear Res* 1958;1:227-244.
- 76-Plant RL. Aerodynamics of the human larynx during vocal fold vibration. *Laryngoscope* 2005;15:2087-2100.
- 77-Ayache S, Ouaknine M, Dejonkere P, Prindere P, Giovanni A. Experimental study of the effects of surface mucus viscosity on the glottic cycle. *J Voice* 2004;8:107-115.
- 78-Woo P. Quantification of videostroboscopic findings--measurements of the normal glottal cycle. *Laryngoscope* 1996;106:1-27.
- 79-Dejonckere P, Lebacq J. Mechanism of initiation of oscillatory motion in human glottis. *Arch Int Physiol Biochim* 1981;89:127-136.
- 80-Nemetz MA, Pontes PAL, Vieira VP, Yazaki RK. Vestibular fold configuration during phonation in adults with and without dysphonia. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2005;71:6-12.
- 81-McCrea CR, Morris RJ. The effects of fundamental frequency level on voice onset time in normal adult male speakers. *J Speech Lang Hear Res* 2005;48:1013-1024.
- 82-Yumoto E. Aerodynamics, voice quality, and laryngeal image analysis of normal and pathologic voices. *Curr Opin Otolaryngol* 2004;12:166-173.
- 83-Hosemann W, Göde J, Dunker JE, Eysholdt U. Influence of endoscopic sinus surgery on voice quality. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 1998;255:499-503.
- 84-Niedzielska G. Acoustic estimation of voice when incorrect resonance function of the nose takes place. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2005;69:1065-1109.
- 85-Kılıç MA. Türkiye türkçesindeki ünlülerin fonetik özellikleri. X. Uluslararası Türk Dilbilimi kurultayı. Sözlü bildiri İstanbul 2000.
- 86-Smith CG, Finnegan EM, Karnell MP. Resonant voice: spectral and nasendoscopic analysis. *J Voice* 2005;19:607-622.
- 87-Öğüt F. Ses analiz yöntemleri. *T Klin J E N T* 2002;2:18-21.
- 88-Hogikyan ND, Sethuraman G. Validation of an instrument to measure voice-related quality of life (V-RQOL). *J Voice* 1999;13:557.
- 89-Ma EP-M, Yiu EM-L. Voice activity and participation profile: assessing the impact of voice disorders on daily living. *J Speech Lang Hear Res* 2001;44:511.
- 90-Deary IJ. VoiSS, a patient-derived voice symptom scale. *J Psychosom Res* 2003;54:483.

- 91-Carding PN, Horsley IA, Docherty GD. Measuring the effectiveness of voice therapy in a group of forty-five patients with non-organic dysphonia. *J Voice* 1999;13:76.
- 92-Rosen CA, Lee AS, Osborne J, Zullo T, Murry T. Development and validation of the voice handicap index-10. *Laryngoscope* 2004;114:1549-1556.
- 93-Hogikyan ND, Rosen CA. A review of outcome measurements for voice disorders. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2002;126:562-572.
- 94-Jacobson GH. The voice handicap index (VHI): development and validation. *Am J Speech Lang Pathol* 1997;6:66.
- 95-American Speech-Language-Hearing Association, Special Interest Division 3, Voice and Voice Disorders: Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice(CAPE-V). 2003;Instrument in preparation. Available at [http://www.asha.org/about/membership-certification/divs/div\\_3.htm](http://www.asha.org/about/membership-certification/divs/div_3.htm).
- 96-Laver J, Mackenzie-Beck J. Vocal profile analysis. Edinburgh, university of edinburgh, Queen Margaret College, 1991.
- 97-Titze IR. Workshop on acoustic voice analysis: summary statement. Iowa city, 1995, National Center for Voice and Speech.
- 98-Timmermans B, De Bodt MS, Wuyts FL, Van de Heyning PH. Analysis and evaluation of a voice-training program in future professional voice users. *J Voice* 2005;19:202-210.
- 99-Webb AL, Carding PN, Dearth IJ. The reliability of three perceptual evaluation scales for dysphonia. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2003;260 (Epub ahead of print)
- 100-Koschke DL, Rammage L. Voice care in the medical setting. San Diego, Singular Publishing Group, 1997.
- 101-Roy N and others. Manual circumlaryngeal therapy for functional dysphonia: an evaluation of short-and long-term treatment outcomes. *J Voice* 1997;11:321.
- 102-Solomon NP, Galitz SJ, Milbrath RL. Respiratory and laryngeal contributions to maximum phonation time. *J Voice* 2000;14:331.
- 103-Baken RJ, Orlikoff RF. Clinical measurement of voice and speech, ed 2, San Diego, 2000, Singular Publishing Group.
- 104-Titze IR, Jiang JJ, Hsiao TY. Measurement of mucosal wave propagation and vertical phase difference in vocal fold vibration. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1993;102:58.
- 105-Kılıç MA, Okur E. CSL ve Dr.Speech ile ölçülen temel frekans ve pertürbasyon değerlerinin karşılaştırılması. *KBB İhtis Derg* 2001;8:152-157.
- 106-Parsa V, Jamieson DG, Pretty BR. Effects of microphone type on acoustic measures of voice. *J Voice* 2001;15:331-43.
- 107-Kiliç MA, Ögüt F, Dursun G, Okur E, Yildirim I, Midilli R. The effect of vowels on voice perturbation measures. *J Voice* 2004;18:318-324.
- 108-Grymer LF, Gregers-Petersen C, Pedersen HB. Influence of Lateral Osteotomies in the Dimensions of the Nasal Cavity. *Laryngoscope* 1999 ;109:936-8.
- 109-Grymer LF. Reduction rhinoplasty and nasal patency: change in the cross-sectional area of the nose evaluated by acoustic rhinometry. *Laryngoscope* 1995; 105:429-431.
- 110-Shemen L, Hamburg R. Preoperative and postoperative nasal septal surgery assessment with acoustic rhinometry. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1997 ;117:338-342.
- 111-Chen MY, Metson R. Effects of sinus surgery on speech. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1997 ;123:845-852.
- 112-Tepper G, Haas R, Schnider B, Watzak G, Mailath G. Effects of sinus lifting on voice quality. *Clin Oral Impl Res* 2003;767-774.

113-Hong KH, Kwon S, Jung SS. The assessment of nasality with a nasometer and sound spectrography in patients with nasal polyposis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1997 ;117:343-348.

## Ek-1

# AKUSTİK RİNOMETRİ

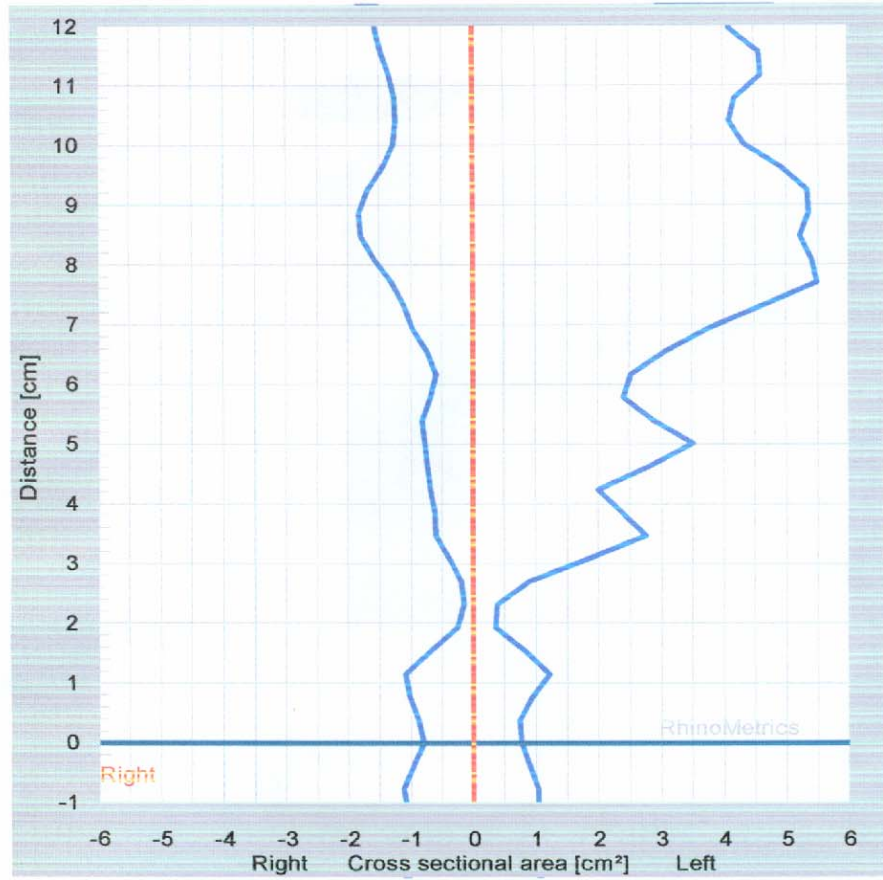
Yıldırım, Saliha Eda - Examination - RhinoScan

### Patient journal

Patient name: Yıldırım, Saliha Eda  
Social security no.:  
Personal journal no.:  
Born: 30.10.1983  
Sex: F  
Diagnosis:

### Examination journal

Title: Examination  
Created date: 22.12.2005 17:58:39  
Type: RhinoScan  
Examiner:  
Software ver.: 4.0.5.0, v 3.00.Xj/v 3.0b  
Probe:



Date and time	Side	Title	Dist MCA1 VOL1 [0.00;2.00] cm			Dist MCA2 VOL2 Nose Piece [2.00;5.00] cm		
			Units:	[cm]	[cm²]	[cm²]	[cm]	[cm²]
22.12.2005 17:58:23	L	Mean(3)	1.93	0.36	1.68	2.00	0.36	5.71 MEDIUM
22.12.2005 17:57:21	R	Mean(3)	2.00	0.24	1.63	2.31	0.15	1.46 MEDIUM

Printed 15.01.2006 19:31:58

Page 1

**Ek-2**  
**İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi**  
**KBB Anabilim Dalı**

**SES DEĞERLENDİRME FORMU**

Aşağıdaki formu size uygun seçeneği işaretleyerek doldurunuz.

1-Sesimden dolayı insanlar beni işitemiyor	hiçbir zaman	nadiren	bazen	çoğunlukla	her zaman
2-İnsanlar gürültülü bir ortamda beni anlamakta güçlük çekiyorlar	hiçbir zaman	nadiren	bazen	çoğunlukla	her zaman
3-Evde seslendiğimde beni güçlükle işitiyorlar	hiçbir zaman	nadiren	bazen	çoğunlukla	her zaman
4-İstememe rağmen telefonu daha az sıklıkta kullanıyorum	hiçbir zaman	nadiren	bazen	çoğunlukla	her zaman
5-Sesimden dolayı insanlardan uzak durma eğilimindeyim	hiçbir zaman	nadiren	bazen	çoğunlukla	her zaman
6- Sesimden dolayı arkadaşlarımla daha az konuşuyorum	hiçbir zaman	nadiren	bazen	çoğunlukla	her zaman
7-İnsanlarla yüz yüze konuştuğumda benden söylediklerimi tekrar etmemi istiyorlar	hiçbir zaman	nadiren	bazen	çoğunlukla	her zaman
8-Sesimdeki sorunlar kişisel ve sosyal yaşamda beni kısıtlıyor	hiçbir zaman	nadiren	bazen	çoğunlukla	her zaman
9-Sesimdeki problemden dolayı sohbetlere dahil edilmediğimi hissediyorum	hiçbir zaman	nadiren	bazen	çoğunlukla	her zaman
10-Sesimdeki problemden dolayı maddi olarak zarar ediyorum	hiçbir zaman	nadiren	bazen	çoğunlukla	her zaman
11-Soluklu konuşuyorum	hiçbir zaman	nadiren	bazen	çoğunlukla	her zaman
12-Sesim gün içerisinde değişiklik gösteriyor	hiçbir zaman	nadiren	bazen	çoğunlukla	her zaman
13-İnsanlar bana “sesine ne oldu?” diye soruyor	hiçbir zaman	nadiren	bazen	çoğunlukla	her zaman
14-Sesim pürüzlü ve kuru çıkıyor	hiçbir zaman	nadiren	bazen	çoğunlukla	her zaman
15-Konuşurken zorlandığımı hissediyorum	hiçbir zaman	nadiren	bazen	çoğunlukla	her zaman
16-Sesimin netliğini önceden tahmin edemiyorum	hiçbir zaman	nadiren	bazen	çoğunlukla	her zaman
17-Sesimi değiştirmeyi deniyorum	hiçbir zaman	nadiren	bazen	çoğunlukla	her zaman
18-Konuşurken büyük çaba harcıyorum	hiçbir zaman	nadiren	bazen	çoğunlukla	her zaman
19-Sesim gece kötüleşiyor	hiçbir zaman	nadiren	bazen	çoğunlukla	her zaman
20-Sesim konuşmanın ortasında tükeniyor	hiçbir zaman	nadiren	bazen	çoğunlukla	her zaman
21-İnsanlarla konuşurken sesimden dolayı gergin oluyorum	hiçbir zaman	nadiren	bazen	çoğunlukla	her zaman
22-İnsanlar sesimden rahatsız olmuş gibi görünüyor	hiçbir zaman	nadiren	bazen	çoğunlukla	her zaman
23-İnsanların ses problemimi anlamadıklarını fark ediyorum	hiçbir zaman	nadiren	bazen	çoğunlukla	her zaman
24-Ses problemim beni sinirli yapıyor	hiçbir zaman	nadiren	bazen	çoğunlukla	her zaman
25-Ses problemimden dolayı daha az cana yakın oluyorum	hiçbir zaman	nadiren	bazen	çoğunlukla	her zaman
26-Sesimden dolayı kendimi engellenmiş hissediyorum	hiçbir zaman	nadiren	bazen	çoğunlukla	her zaman
27-İnsanların konuştuğularımı tekrar etmemi istediklerinde kendimi sinirli hissediyorum	hiçbir zaman	nadiren	bazen	çoğunlukla	her zaman
28- İnsanların konuştuğularımı tekrar etmemi istediklerinde kendimi mahcup hissediyorum	hiçbir zaman	nadiren	bazen	çoğunlukla	her zaman
29-Sesimden dolayı kendimi beceriksiz hissediyorum	hiçbir zaman	nadiren	bazen	çoğunlukla	her zaman
30-Ses problemi beni utangaç yapıyor	hiçbir zaman	nadiren	bazen	çoğunlukla	her zaman

## Ek-3 FSRP BİLGİLENDİRME FORMU

### SAYIN HASTAMIZ,

Burun yüzün en dikkat çeken yapısıdır. Koku alma hissinin yanında, soluduğumuz havayı ısıtma, temizleme ve nemlendirme gibi çok önemli görevleri vardır. Sadece burunun dış görünümünü düzelten ameliyatlara "Rinoplasti", ilaveten burun tıkanıklığı şikayetine neden olan burun içi darlıkları da söz konusu ise bu ameliyatlara "Septorinoplasti" adını vermekteyiz. Burun tıkanıklığının açılması, burnun yüzümüzün diğer kısımları ile uyumlu ve doğal bir görünüme kavuşturulması bu ameliyatın temel amacıdır. Bu ameliyat yardımıyla burnunuzun boyutları azaltılabilir veya artırılabilir, burun ucunuzun veya köprünün şekli değiştirilebilir, burun delikleri daraltılabilir veya burun ile üst dudak arasındaki açığı değiştirilebilir, burun sırtındaki kemik çıkıntılar alınarak düzeltilir. Aynı ameliyat sırasında, gelişimsel ya da çarpma sonucu oluşan deviyasyonlar (burun tıkanıklıkları) düzeltilir. Fakat estetik burun ameliyatlarında görünümü düzeltmek bakımından mükemmel ulaşmak mümkün değildir. Her hastanın dokusu ameliyata farklı cevap verdiği için hiç bir cerrah sonuç hakkında bir garanti veremez. Ayrıca bu ameliyat hastanın örnek aldığı veya beğendiği bir kişinin burnunu söküp hastaya takmak gibi bir organ nakli ameliyatı da değildir. Bir terzinin dikeceği elbiseden alabileceği başarılı sonuç, kendisine verilen kumaşın kalitesine bağlı olduğu gibi estetik burun ameliyatlarında da ulaşabileceğimiz başarı oranı, hastanın burun dokularının uygun olup olmaması ile ilgilidir. Ameliyat, fizik görünüşünüzü değiştirerek kendinize olan güveninizi artırabilir, fakat size ideal bir görünüm vermesi mümkün olmayabilir veya diğer insanların size daha farklı davranmasına yol açmayabilir. Ameliyat olmaya karar vermeden önce beklentilerinizi çok iyi düşünmeniz ve bunu doktorunuzla paylaşmanız gerekir. Rinoplasti için en iyi adaylar mükemmel için değil de görünümlerini düzeltme amacıyla gelenlerdir. Bu ameliyat burnunuza yeni bir şekil verebilir, ama hayatınızın akışına yön veremez. Eğer fiziksel olarak sağlıklı ve psikolojik olarak dengeli ve beklentilerinizde gerçekçi iseniz iyi bir aday olabilirsiniz. Bu ameliyatta hedefimiz sizin burnunuzdaki mevcut dokuları kullanarak doğal görünümlü ve yüzünüze uyumlu bir burun meydana getirmektir. Ameliyatın başarısı cerrahın bilgi, beceri ve tecrübesinin yanında hastanın yaşı, genel sağlık durumu, burun cildinin yapısı, burun görünümündeki bozukluğun derecesi, dokularınızdaki yara iyileşme gücü, sigara kullanımı, yüzün diğer yapılarının durumu ve hastanın özel problemlerine bağlıdır. Estetik burun ameliyatları yüz gelişiminin tamamlandığı 16-17 yaşından itibaren yapılabilir, üst yaş sınırı yoktur.

Kulak Burun Boğaz hekimi olarak görünümünüzü düzeltilmesi yanında burunun temel fonksiyonlarında da iyileşme sağlamalıyız. Ancak, bu ameliyatı olmayı kabul etmeden önce gerçekçi ümitler içinde olmalısınız. Arzulanan sonucun kusursuzluk değil, düzeltme olduğuna aklıda tutarak burnunuzun görünüm ve fonksiyon yönünden rahatsız olduğunuz konuları açıkça anlatmalısınız. Prof.Dr. Orhan Özturan burnunuzun izin verdiği ölçüde sizin isteklerinizi karşılamaya çalışacaktır. Size verilen bu yazıda cevabı olmayan sorularınızı mutlaka sorunuz.

**Ameliyat Öncesi:** Sizinle ilgilenen servis doktoru ile konuşarak merak ettiğiniz ön hazırlık bilgilerinizi ediniz. Servis doktoru KBB servisine yatış işleminiz yapıldıktan sonra ameliyatınız için gerekli olan medikal malzeme ve ilaçları size yazacaktır. Kullanmakta olduğunuz ilaçlar, alerji ve başka bir hastalığınız varsa mutlaka hekiminize bildiriniz. Bu bilgi formunu okuyarak ameliyat olmaya karar verdiyseniz, arka sayfadaki soruları yazarak cevaplayınız. Bu yazının fotokopisini çekerek aslını Prof.Dr. Orhan Özturan'a veriniz, fotokopisini ise daha sonra gerektiğinde tekrar okumak üzere saklayınız. Prof.Dr. Orhan Özturan sizin ameliyat öncesi fotoğraflarınızı çekecektir, bunun için 36 pozluk Fuji marka bir film rulosu ile geliniz. Ameliyat öncesi burnunuzun görüntüsünün belgelenebilmesi için fotoğraflarının çekilmesi gereklidir. Muayeneniz ve fotoğraflarınızdan elde edilen bilgiler ışığında sizin burnunuza has olan problemlere yönelik olarak ameliyatınız planlanacaktır. Bu fotoğraflama işlemi ameliyat sonrası 3.ayda ve 1.yılda tekrarlanacaktır. Fotoğraf filminin temini ve tab etirilmesi masrafları hasta tarafından karşılanacaktır. Ameliyatınız, durumunuza göre genel anestezi (narkozla uyutarak) veya lokal anestezi (iğneyle uyuşturarak) altında yapılacaktır. Anestezi almanızda bir engel olup olmadığı ameliyat öncesinde Anestezi Polikliniğinde saat 14-16 arasında Anestezi Doktorları tarafından incelenecektir.

**Sonuçları olumlu etkileyen faktörler:** Hastanın sorunsuz yara iyileşmesi, evvelce burun ameliyatı geçirmemiş olması, burun derisinin inceliği, kırıkdağlarının güçlü olması, burun ucunun ince olması, burun ile yüz arasında büyük oransızlıkların olmaması, ameliyat sonrasında doktor tavsiyelerine ve bakıma iyi uyulmasıdır.

**Sonuçları olumsuz etkileyen faktörler:** Hastanın kötü yara iyileşmesi, evvelce burun ameliyatı geçirmiş olması, burun derisinin kalın ve yağlı olması, kırıkdağların zayıf olması, burun ucunun kalın olması, burun ile yüz arasında büyük uyumsuzlukların olması, sigara kullanması ve ameliyat sonrası bakıma iyi uymamasıdır. Bayan hastaların ameliyat tarihini planlarken adet dönemi ve adetten hemen önceki dönemlerde ameliyatın yapılmasından kaçınılmalıdır. Ameliyattan önceki 15 gün içinde hekiminizden habersiz hiçbir ilaç kullanmayınız, sigara içmeyiniz ve alkol almayınız. Sigara kullanımı ameliyatınızın başarısını azaltıcı bir etki yapmaktadır. Ameliyat gününden bir önceki akşam burun içindeki kılları kesmeniz de büyük yarar vardır. Servis doktoru ve anestezi doktorlarının yazdığı ilaç ve malzemeleri eksiksiz olarak temin ediniz. Ameliyat sonrası birkaç gün banyo yapamayacağınız için ameliyattan önceki akşam duş almalısınız. Ameliyat öncesi akşam saat 10'a kadar yemek ve içmek serbesttir. Ameliyat sabahı ise hiçbir şey yemeden ve içmeden saat 7.30'da Kulak Burun Boğaz Servisinde bulunmak üzere geliniz.

**Ameliyat:** Ameliyatınız sadece burnun dış görünümü ile ilgili ise (Rinoplasti) 2-3 saat kadar, ilaveten burun içinde de problemlerin varsa (Septorinoplasti) 3-4 saat kadar sürecektir. Burnun alt kısmında her iki burun deliği arasındaki deri kesilerek burun cildi, alta uzanan kırıkdağ ve kemik iskeletten ayrılır. Kırıkdağ ve kemiklere uygun bir şekil verilir. Burnun cildi yeniden şekillendirilen burun iskeletini sarar ve buruna yeni bir görünüm sağlar. Bazı hastalarda ameliyatla ilgili işlemlerde burnun kendisinden aldığımız kırıkdağları ve doku yapıştırıcısı kullanmayı yararlı buluyoruz. Yeterli kırıkdağ sağlanamadığı bazı durumlarda kulaktan veya kaburgadan kırıkdağ temin etmekteyiz. Ameliyatınızda burnunuzun içine klasik anlamda tampon konulmayacağı için ameliyat sonrası tampon alınması gibi bir rahatsızlık olmayacaktır.

**Ameliyat Sonrası:** Burun çevresinde şişme ve morarmayı en aza indirmek için ameliyat sonrası ilk 24 saat içinde bu bölgeye buz uygulaması yapılacaktır. Ameliyattan sonra hastanede 4 gün kadar yatacaksınız. Dördüncü gün burnunuz ile üst dudığınız arasındaki bir kaç dikiş alınacak ve taburcu işlemlerinizi yapılıacaktır. Buraya evde de antibiyotikli pomad sürmeyi ihmal etmeyiniz. Burnunuzdan ilk 2 hafta boyunca az miktarda kan sızıntısının gelmesi normaldir, bir peçete ile sık sık temizleyiniz. Burnun yanlarında ve göz çevresinde hastadan hastaya değişen derecelerde ameliyata bağlı morluklar meydana gelebilir. Bu morluklar 3 hafta içinde düzelirler. Ameliyattan sonraki 2 hafta süresince uyku esnasında yatağa 45 derecelik yarı otur pozisyonunda uyumalısınız. Burnunuzun alt-orta kısımda dikişler varsa, onların üzerine antibiyotikli pomad sürünüz. Sık sık burnunuza su çekerek burun içinin tıkanmasına engel olunuz. Burnunuza çektiğiniz suyu zorla sümkürmeyin, lavaboya eğilerek kendiliğinden akmasını sağlayınız. Burnunuzun üzerindeki bandajlar alınana kadar çiğneme gerektiren gıdalardan, gerekmedikçe konuşmaktan ve çiklet çiğnemekten kaçınmalısınız. Burnunuz içindeki iç kalıp ve burnunuzun üzerindeki dış kalıp 8-21 gün sonra alınacaktır. Ameliyattan sonraki birkaç hafta süresince burun içinde kabuklanma ve burun tıkanıklığı doğaldır, endişe etmeyiniz. İlk 3 hafta aksirik ve zorlu öksürükten ve sümkürmekten kaçınmalısınız. Evinize gittiğinizde ılık suyla banyo yapabilirsiniz, bunun için banyoya girerek bedeninizi kendiniz yıkayabilir, daha sonra bir sedire uzanarak bir başkasının yardımıyla burun üzerindeki bandajı ıslatmadan saçlarınızı yıkayabilirsiniz. Bir probleminiz olmadığı takdirde ameliyattan 8-21.gün sonra burnunuz üzerindeki bandajın alınması için geleceksiniz. Bandaj alındığında burnunuzun görünümü bandajın baskısı nedeniyle hoş olmayabilir. Bu görünüm bozukluğu 3 gün içinde düzelir. Ameliyat sonrası hemen ani bir değişiklik ummayınız İyileşme ile burnunuzun son görünümü alması haftalar, aylar sürebilir. Zaten burnunuzun ameliyat öncesi planlanan şekline kavuşması için en az 3 aylık bir süre geçmelidir.

## İnönü Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Turgut Özal Tıp Merkezi KBB Anabilim Dalı

Ameliyatı takiben 10 gün sonra hasta, okuluna veya işine geri dönebilecek hale gelir. Tamamen normal hayata dönebilmeniz birkaç hafta alabilir. Aşırı zorlama gerektiren aktivitelerden (koşu, yüzme, eğilme, cinsel ilişkiler ve kan basıncınızı arttıran her aktivite) 2-3 hafta kaçınılmalıdır. Bandaj kaldırıldığında ve ilk 3 hafta boyunca burnunuzun görünümü şişlikler nedeniyle hoş olmayabilir. Bu şişlikler ameliyattan sonraki üçüncü haftadan itibaren üç aya kadar önemli ölçüde azalır. Bilhassa sabahları burnun ucunda giderek azalan şişlik bu ameliyatın doğal neticesidir. İki ay gözlük takmaktan ve burnunuza birşeyin çarpmasından kaçınılmalısınız. İki ay boyunca size tarif edilen burnun masajını her saat başlarında uygulayınız. Her ameliyatta olabilen kanama, enfeksiyon ve anestezi komplikasyonları gibi riskler estetik burnun ameliyatlarında da söz konusudur. İlaveten; beğenilmeyen bir görünüm, yara iyileşmesindeki anormallikler, burnun perdesinde delik gelişimi burnun sırtında ince kırmızı bir damarlanma ve burnun tıkanıklığı gibi komplikasyonlar olabilir. Ancak bu komplikasyonlara nadiren rastlanmaktadır, düzeltilmesi için ikinci bir ameliyata ihtiyaç olabilir. Hastanın kendi bünyesinden kaynaklanan düzensiz yara iyileşmesi, kalın ve yağlı burnun cildi ve sigara kullanımı ameliyat sonucunu kötü yönde etkileyen faktörlerdir. Ameliyattan 2 hafta öncesinde sigarayı bırakmış olmalısınız. Ayrıca çarpık burunları dümdüz hale getirmek güçlük arzeder. Ameliyattan sonraki aylar içinde burnunuzun şeklinde ve burnun ucunun kalkıklığında azalma gibi bazı değişiklikler olabilir. Bunu dikkate alarak ameliyatta burnunuz biraz fazla kalkık hale getirilmeye çalışılır. Ameliyattan sonra burnun kanaması, burnun içinde yapışıklıklar, yara iyileşmesinin uygunsuzluğuna bağlı bazı çökmeler olabilir. On hastanın birinde (%10) gelişebilen bu istenmeyen

durumlar, ameliyattan 9 ay kadar sonra küçük müdahaleler ile düzeltilenmektedir.

Estetik burnun ameliyatının amacı mükemmel veya idealinizdeki bir burnun değil sahip olduğunuzdan daha güzel görünümlü bir burnun sağlamaktır. Bu ameliyatı kendiniz için olmalısınız, başkalarının ilgisi ve övgüsü için veya daha güzel bir eş veya iş temini amacıyla olmayınız. Ameliyatınızı yapacak olan hekime tam olarak güvenene kadar ameliyata karar vermeyiniz. Bu yazı sizi korkutmak amacıyla değil, konu hakkında bilgilendirerek ameliyat olma kararınızı sağlıklı bir şekilde vermeniz için hazırlanmıştır. Burnunuzun ameliyat sonraki görünümünü bir başkasının burnunu ile değil, kendi burnunuzun ameliyat öncesi fotoğraflarıyla mukayese ediniz. Ameliyatınız sadece burnunuzun şeklini değiştirecek, sosyal veya kişisel problemlerinize bir çözüm olmayacaktır. Hedefimiz size ameliyat geçirmiş değil, doğal görünümlü bir burnun kazandırmaktır. Bir şikayetiniz olmasa bile burnun görünüm ve fonksiyonunun takibi için ameliyat sonrası ilk ay haftada bir, sonraki 2 ay ayda bir ve sonraki 9 ay ise 3 ayda bir Prof.Dr. Orhan Özturan'a kontrol muayenesi için mutlaka görünmelisiniz. Kontrollere düzenli olarak gelemediğiniz ameliyat olmanız uygun değildir. Ancak bu ameliyatla burnun görünümünde sağlanabilecek iyileşme miktarı, burnunuzun şekline 100 üzerinden vereceğiniz notun genellikle 25 fazlası olacaktır. Örneğin; ameliyat öncesi 45 olarak değerlendirdiğiniz bir burnunuzun görünüm notu, ameliyat sonrası 100 değil, 70 seviyesinde olacağı umulur.

Herhangi bir probleminizde Turgut Özal Tıp Merkezi Kulak Burun Boğaz servisini arayınız. Tel: 341 0660'dan 4625

### Aşağıdaki soruları yazarak cevaplayınız

- Sigara-Alkol kullanımınız ve miktarları ?  
.....
- Burnunuza bir çarpma oldu mu ?  
.....
- Burnunuz şekline 100 üzerinden not veriniz?  
.....
- Geçirdiğiniz ameliyatlara ve yılları ?  
.....
- Son 2 hafta içinde aldığınız ilaçlar ?  
.....
- Allergeniz veya önemli bir hastalığınız var mı ?  
.....
- Kan grubunuz nedir ?  
.....

İsim:

Yaş:

Adres:

Telefon:

### Burnunuzun beğenmediğiniz özellikleri:

1-

2-

3-

4-

5-

6-

*Burun ameliyatı hakkındaki gerekli bilgileri okudum ve öğrendim. Fotoğraflarımın ve ameliyatım hakkındaki bilgilerin bilimsel ortamlarda kullanılmasına onay veriyorum.*

Tarih:

İmza



## Ek-4 BİLGİLENDİRİLMİŞ RIZA FORMU

Bu klinik çalınmanın amacı burun ameliyatları sonrasındaki ses değışikliklerinin saptanması isimli tıbbi araştırmanın etkinliğini değerlendirmektir.

Tedavi edici özelliklerinin olmamasına karşın, bu tıbbi uygulama ile ilgili herhangi bir yan etki yoktur.

Fakültemiz Etik Kurulu tarafından, bu çalışmanın Helsinki Deklerasyonu'nda belirtilen maddelere göre ahlaki, vicdani ve tıbbi kurallara uygun olduğu onaylanmıştır.

Çalışma öncesinde bu tıbbi uygulama ile ilgili tedaviyi istediğimize dair bir evrak imzalamanız gerekmektedir.

Bu çalışmaya katılmakta karar tamamen size aittir (özgürsünüz). Başlangıçta kabul edip, daha sonra fikir değıştirip, hiç gerekçe göstermeden çalışmadan ayrılabilirsiniz. Bu durumda sizinle ilgili tıbbi özende bir değışiklik olmayacaktır.

Aşağıda imzası bulunan ben, üst havayolunu ilgilendiren ameliyatlar sonrasındaki ses değışikliklerinin saptanması adlı tıbbi araştırmayla yapılması planlanan klinik çalışma hakkında, Dr Ahmet Çağlar'dan tam olarak bilgi aldığımı beyan ederim.

Bu tıbbi uygulamanın etik açısından Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'nun kurallarına uygun olarak incelendiğini ve insanlara uygulanmasının sakıncalı olmayacağı bana anlatıldı.

Ayrıca bana, bu çalışmanın tıbbi olarak geçerli olduğu ve en son bilimsel yöntemlere uygun olarak yapılacağı bildirildi. Bunun açık bir çalışma olduğu bana anlatıldı.

Beni muayene eden doktora, daha önceki ve şu andaki tüm hastalıklarımı ve şu anda uygulanan tedaviyi bildiğimi teyid ederim. Son dört haftadır herhangi bir çalışmada yer almadım.

Aşağıda imzası bulunan doktordan bu bilgileri aldıktan sonra ben, yapılması planlanan çalışmanın özelliklerini ve sonuçlarını (muhtemelen geçici yan etkiler de dahil) anlıyorum.

Bana verilen bu bilgiler temelinde, istediğim herhangi bir zaman, hiç bir sakınca olmadan, çalışmadan çekilebileceğimi teyid ediyorum.

Hastanın Adı, Soyadı / İmzası:

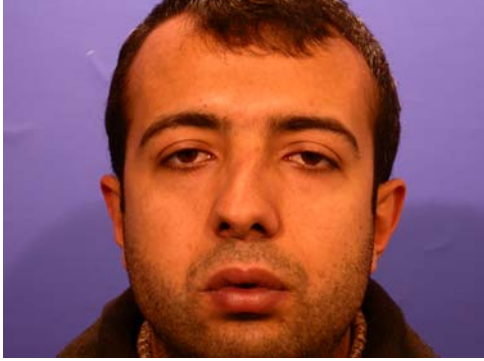
Hastanın Doğum tarihi:

Doktorun İmzası:

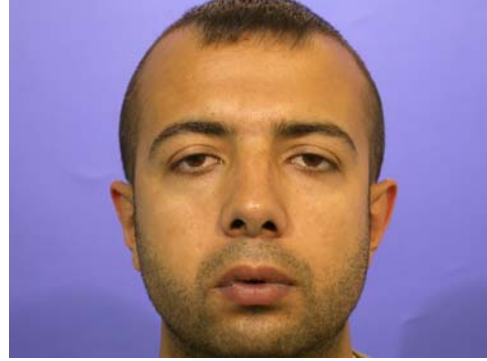
Tarih:

**Ek-5 OLGU**

PREOPERATİF



POSTOPERATİF



## Ek-6 ETİK KURUL KARARI

T.C.  
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
ETİK KURULU KARARI

**Toplantı Tarihi** : 8/12/2005  
**Toplantı Yeri** : TÖTM.-MALATYA  
**Araştırmanın Protokol No.su** : 2005/92

“Üst aerodijestif sistemde cerrahi girişim (Adenotonsillektomi, fonksiyonel septal cerrahiler, endoskopik sinüs cerrahileri) yapılan erişkin hastalarda ses değişikliklerinin objektif tesbiti” konulu araştırma incelenmiştir.

Adı geçen araştırmanın;araştırma protokolüne tamamen uyulmak, İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi yönergesinde belirtilen hususlar yerine getirilmek ve 10.madde gereği sorumluluk araştırmacıya ait olmak üzere çalışmanın yapılmasında herhangi bir etik sakıncanın bulunmadığına karar verildi .

Prof.Dr. Ercüment Ölmez Başkan imza	Prof.Dr. İsmet Aydoğdu Başkan Yrd. imza	Prof.Dr.Tayfun Güldür Üye imza
Doç.Dr Savaş Demirbilek Üye İmza	Doç.Dr.M.Mutlu Meydanlı Üye İmza	Doç.Dr.Hale Kırımlıoğlu Üye İmza izimli
Yr.Doç.Dr.Osman Celbiş Üye imza	Yrd.Doç.Dr.Yaşar Bayındır Üye İmza	Ecz.Özlem Özgür Arıkan Raportör İmza