



**T.C.**  
**AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**



**ALT KONKA HİPERTROFİSİ NEDENİYLE  
UYGULANAN RADYOFREKANS ABLASYON  
YÖNTEMİNİN NAZAL MUKOSİLYER AKTİVİTE  
ÜZERİNE OLAN ETKİSİ**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ  
Arş.Grv.Dr. Ali Osman UZ**

**DANIŞMAN  
Yrd. Doç. Dr. Abdullah AYÇİÇEK**

**KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİMDALI**

**AFYONKARAHİSAR 2008**

**T.C.  
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ**

**KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİM DALI**

**ALT KONKA HİPERTROFİSİ NEDENİYLE UYGULANAN  
RADYOFREKANS ABLASYON YÖNTEMİNİN NAZAL  
MUKOSİLYER AKTİVİTE ÜZERİNE OLAN ETKİSİ**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**Arş.Grv.Dr. Ali Osman UZ**

**DANIŞMAN  
Yrd. Doç. Dr. Abdullah AYÇİÇEK**

**AFYONKARAHİSAR 2008**

**T.C.**  
**AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**  
**KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİM DALI**

**Tez Başlığı** : Alt Konka Hipertrofisi Nedeniyle Uygulanan Radyofrekans Ablasyon Yönteminin Nazal Mukosilyer Aktivite Üzerine Olan Etkisi

**Tezi Hazırlayan:** Dr. Ali Osman Uz

**Tez Savunma Tarihi:**

**Tez Kabul Tarihi:**

**Tez Danışmanı:** Yrd. Doç. Dr. Abdullah Ayçiçek

İş bu çalışma jürimiz tarafından KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİM DALI'nda TIPTA UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.

BAŞKAN

ÜYE

ÜYE

DEKAN

## TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince eğitime katkıda bulunan bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım hekimlik öğretisi yanı sıra, başta hoşgörü, şevkat ve cerrahi disiplin olmak üzere bir çok yönü ile örnek olan değerli anabilim dalı başkanımız, hocam sayın Prof. Dr. Ali Altuntaş'a, uzmanlık eğitimime büyük katkıları olan ve çalışmamın planlanması ile yürütülmesinde önemli destek ve yardımlarını esirgemeyen değerli tez danışmanım, hocam Yrd. Doç. Dr. Abdullah Ayçiçek'e, eğitimimde büyük emekleri geçen Doç. Dr. M. Deniz Yılmaz, Doç. Dr. Erdoğan Okur, Yrd. Doç. Dr. Orhan Kemal Kahveci, Prof. Dr. F. Sefa Dereköy hocalarıma minnettarım. Eğitimim süresince zamanımın büyük bir kısmını birlikte geçirdiğim, acı, tatlı, bir çok anıyı paylaştığım, manevi desteklerini esirgemeyen değerli asistan arkadaşlarıma, KBB poliklinik ve servisinde çalışan hemşire, odiometrist, sekreter ve personel arkadaşlarıma, ameliyathanede çalışan hemşire ve personel arkadaşlarıma yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

Maddi ve manevi desteğini esirgemeyen, her konuda sınırsız yanımda olan canım aileme, sevgili eşime ve biricik oğluma sonsuz saygılarımı sunar, teşekkürü borç bilirim.

Dr. Ali Osman Uz  
AFYONKARAHİSAR 2008

## İÇİNDEKİLER

I-GİRİŞ ve AMAÇ	1
II- GENEL BİLGİLER	2
2.1. NAZAL EMBRİYOLOJİ	2
2.2. NAZAL ANATOMİ	2
2.2.1.Osteokartilajinöz Yapı	2
2.2.2. Burnun İç Yapısı (nazal kavite)	4
2.2.3. Nazal Kavitenin Kanlanması	6
2.2.4. İnervasyon	8
2.3. NAZAL HİSTOLOJİ	9
2.4. NAZAL FİZYOLOJİ	10
2.4.1. Isı Alışverişi	10
2.4.2. Humidifikasyon	10
2.4.3. Koku Alma	11
2.4.4. Koruma	11
2.4.5. Burnun Konuşma Üzerine Olan Etkisi	12
2.4.6. Solunum Fonksiyonu	12
2.5. NAZAL REZİSTANS ve NAZAL VALF FİZYOLOJİSİ	13
2.6. NAZAL SİKLUS	13
2.7. NAZAL VAZOMOTOR REAKSİYON	14
2.8. NAZOPULMONER REFLEKS	14
2.9. MUKOSİLYER TRANSPORT	15
2.9.1.Mukosilyer Transportu Etkileyen Faktörler	15
2.9.1.1. Çevresel Faktörler	15
2.9.1.2. Fizyolojik Faktörler	15
2.9.1.3. Farmokolojik Faktörler	15
2.9.1.4. Mekanik Faktörler	15
2.9.2. Mukosilyer Aktivite Ölçümünde Kullanılan Testler	18
2.9.2.1. Sakarin Testi	18
2.9.2.2. İzotop Testler	18
2.10. KONKA HİPERTROFİLERİ	19
2.10.1. İlaça Bağlı Rinit	19
2.10.2. Hamilelik ve Premenstrual Dönem	20

2.10.3. Hipotiroidi	20
2.10.4. Emasyonel Nedenlere Bağlı	20
2.10.5. Isı Değişikliklerine Bağlı	20
2.10.6. İrritasyona Bağlı	20
2.10.7. Paradoksal Nazal Obstrüksiyon ve Nazal Siklus	20
2.10.8. Hava Akımı Obstrüksiyonuna Bağlı	20
2.10.8.1. Larenjektomi ve Trakeostomi Rinitleri	20
2.10.8.2. Koanal Atreziye ve Adenoid Vejetasyon Hiperplazisine Bağlı Rinitler	21
2.10.9. Kompansatris Hipertrofik Rinitler	21
2.11. KONKA HİPERTROFİLERİNİN FİZYOPATOLOJİSİ	21
2.12. KONKA HİPERTROFİLERİNİN HİSTOPATOLOJİSİ	22
2.13. NAZAL OBSTRÜKSİYONUN DEĞERLENDİRİLMESİ	22
2.13.1. İndirekt Metodlar	22
2.13.1.1 Higrometrik Metodlar	22
2.13.1.2. Sonometrik Metodlar	23
2.13.1.3. Rosenthal Testi	23
2.13.2. Direk Metodlar	23
2.13.2.1. Rinomanometri	24
2.13.2.2. Akustik Rinometri	25
2.14. KONKA HİPERTROFİLERİNİN TEDAVİSİ	25
2.14.1. Medikal Tedavi	26
2.14.1.1. Etyolojiye Bağlı Tedavi	26
2.14.1.2. Farmakolojik Tedavi	26
2.14.1.2.1. Antihistaminikler (H1 Antagonistleri)	26
2.14.1.2.2. Adrenerjik ve Antikolinerjikler	26
2.14.1.2.3. Kortikosteroidler	26
2.14.1.3. İmmünoterapi	26
2.14.2. Cerrahi Tedavi	27
2.14.2.1. Mukozaya Yönelik Girişimler	27
2.14.2.1.1. Vidian Nörektomi	27
2.14.2.1.2. Elektrokoterizasyon	27
2.14.2.1.3. Kimyasal Koagülasyon-Kemokoterizasyon	28
2.14.2.1.4. Krioterapi	28

2.14.2.1.5. Lazer ile Vaporizasyon	28
2.14.2.1.6. Radyofrekans ile Konka Ablasyonu	29
2.14.2.2. Mukoza ve Kemik Konkaya Yönelik Girişimler	29
2.14.2.2.1. Türbinektomi	29
2.14.2.2.2. Mikrodebrider Yöntemi	30
2.14.2.3. Kemik Konkaya Yönelik Girişimler	30
2.14.2.3.1. Out-fraktür Tekniği (Lateralizasyon)/ Lateropeksi	30
2.15. RADYOFREKANS (RF)	30
III- MATERYAL ve METOD	34
IV- BULGULAR	38
V- TARTIŞMA	43
VI- SONUÇLAR	50
VII- ÖZET	51
VIII- SUMMARY	53
IX- KAYNAKLAR	55



## TABLÖLAR

<b>Tablo-1</b> RF uygulaması sonucu dokuda oluşan değişiklikler	32
<b>Tablo-2</b> Ameliyat öncesi ve sonrası sol ve sağ nazal kavite obstrüksiyonlarının her bir hasta için görsel analog skala değerleri	39
<b>Tablo-3</b> Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası sağ ve sol nazal kavite obstrüksiyonlarının görsel analog skala değerlerinin karşılaştırılması	40
<b>Tablo-4</b> Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası sol ve sağ nazal kavite için dakika olarak sakkarin testi MSA değerleri	41
<b>Tablo-5</b> Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası sağ ve sol nazal kavite için dakika olarak sakkarin testi MSA değerlerinin karşılaştırılması	42

## ŞEKİLLER

<b>Şekil-1</b>	Burnun lateral duvar anatomisi	5
<b>Şekil-2A,B</b>	Sağ Nazal Kavite Lateral Duvar Arteryal Kanlanması	7
	Septum (Sağ Nazal Kavite Medial Duvar) Arteryal Kanlanması	7
<b>Şekil-3</b>	Nazal Kavitenin Venöz Drenajı	8
<b>Şekil-4A,B</b>	Sağ Nazal Kavite Lateral Duvar İnnervasyonu	9
	Sağ Nazal Kavite Medial Duvar İnnervasyonu	9
<b>Şekil-5</b>	GYRUS ENT Somnoplasti Cihazı	36
<b>Şekil-6</b>	GYRUS ENT Somnoplasti Cihazı Probu	36
<b>Şekil-7</b>	RFTA uygulama bölgeleri (Alt konkanın ön, orta, arka bölümü)	37

## SİMGELER VE KISALTMALAR

**SMAS:**Süperfisyal musküler aponörotik sistem

**SD:**Standart deviasyon

**RF:** Radyofrekans

**RFDA :** Radyofrekans doku ablasyonu

**MSA:** Mukosilyer aktivite

**GAS:** Görsel analog skala

**sn:** Saniye

**mg:** Miligram

**cm:** Santimetre

**mm:** Milimetre

**mg:** Miligram

**Ig:** İmmünglobilin

**mm<sup>3</sup>:** Milimetreküp

**ml:** Mililitre

## I. GİRİŞ ve AMAÇ

Burun tıkanıklığı, kulak burun boğaz hekimlerinin klinik pratikte en sık karşılaştığı semptomlardan biridir. Kronik nazal obstrüksiyonun en sık sebepleri ise septum patolojileri ve alt konka hipertrofileridir. Konka hipertrofilerine bağlı nazal obstrüksiyonun tedavisinde birçok medikal ve cerrahi tedavi yöntemleri kullanılmaktadır. Konka cerrahisindeki amaç nazal fizyolojiyi bozmadan ve komplikasyonlara yol açmadan obstrüksiyonun ortadan kaldırılmasıdır. Bu amaçla son yıllarda radyofrekans enerjisi ile termal ablasyon tekniği popüler olmuştur. Yapılan çalışmalarda, radyofrekans termal ablasyon tedavisi kolay uygulanabilir, etkin ve ciddi komplikasyonlara yol açmayan bir tedavi yöntemi olarak sunulmuştur (1,2).

Çalışmamızın amacı, alt konka hipertrofilerinde radyofrekans ile ablasyon tedavisi öncesi ve sonrası radyofrekans cerrahisinin burun fonksiyonunda önemli rolü olan nazal mukosilyer aktivite üzerine etkisini sakkarin testi ile değerlendirmektir. Ayrıca görsel analog skala ile alt konka hipertrofilerine bağlı nazal obstrüksiyonun radyofrekans ablasyon tedavisi öncesi ve sonrası değerlendirmek ve radyofrekans ablasyon tekniğinin etkinliğini ve güvenilirliğini araştırmaktır.

## II.GENEL BİLGİLER

### 2.1 NAZAL EMBRİYOLOJİ

Burun boşluğu taslağı gestasyonun 3'üncü haftasında, processus frontalisin lateralinde area nazalis ya da koku plakodları ismini alan bir kalınlaşmayla başlar. Burun stomatedeum üzerinde yer alan kraniyal ektodermden gelişir. Tüm nazal yapının kondrokraniumun kartilajinöz nazal kapsülden köken aldığı düşünülmektedir. Nazal kapsül üçüncü ayda ve altıncı ayda üst lateral ve septal kırkırdakları oluşturur. Kapsülün posterior kısmı etmoid kemiğe doğru kemikleşerek konkaları, sfenoid kemiğin bir parçasını ve vomeri; lateralde ise maksillaya doğru uzanarak nazal kemikleri oluşturur. Frontonazal prominens ve birinci farengeal arkın oluşmaya başlaması ile yüz gelişimi şekillenmeye başlar. Nazal septum ve premaksilla frontonazal prominensden gelişir. Lateral frontonazal prominens burun kanatlarını, medial frontonazal prominens burun tipini ve sırtını oluşturur. Beşinci haftada nostril, altıncı haftada burun boşluğu gelişir. Çukurlar arasında, medial nazal kıvrımlar frontonazal çıkıntı altında birleşirler ve üst dudakın santral parçasını, premaksilla ve primitiv nazal septumu oluşturur. Nazolakrimal çukur invajine olur ve nazolakrimal duktusu oluşturur. Nazal sakların kör uçları, oronazal membranın giderek incilmesi sonucu yırtılır ve koanayı oluşturur. Maksillanın palatal rafları mediale doğru büyür, birbiriyle ve septumla birleşir ve sekonder plağı oluşturur. Nostriller gestasyonun 24'üncü haftasına kadar epitel tıkaçıyla kapalıdır. Doğumda septum, vomer ve premaksilla tama yakın kırkırdaktır. Etmoid laminanın da büyük bölümü kırkırdaktan oluşmaktadır. Yaşamın ilk yılında kemikleşmeye başlar ve 17 yaş civarına doğru gelişimini tamamlar (1,2).

### 2.2. NAZAL ANATOMİ

#### 2.2.1. Osteokartilajinöz yapı

Burun, solunum sisteminin en üst bölümünü oluşturur. Yüzün ortasında bulunan çatısını üst kısmı kemik alt kısmı da kırkırdak yapıların oluşturduğu, dış yüzü deri ile örtülü, piramit şeklinde bir yapıdır. Orta hatta birbiri ile eklem yapan nazal kemikler, lateralde maksiller kemiğin frontal çıkıntısı, ventralde

frontal kemiğin nazal çıkıntısı, ethmoid kemiğin perpendiküler laminası ve septal kartilaj ile eklem yapar. Üst lateral kartilajlar, orta hatta septal kartilaj ile birleşirler, ancak apekte septal kartilajla her iki üst alar kartilaj arasında bir yarık kalır. Her iki üst lateral kırıldak, superior olarak nazal kemiklere ve medialde ise septumla birleşir. Üst lateral kırıldaklar nazal kemiklerle kaynaşmasa da, kaudal olarak onların devamı gibidir. Üçgene benzedikleri için triangüler kırıldak olarak da adlandırılır; lateral olarak maksillanın frontal prosesine ve nazal kemiklerin medial yüzüne tutunur. Alt sınırları, alt lateral (alar) kırıldakların sefalik kısımlarının altına girer. Alt lateral kartilajlar değişik büyüklük ve şekilde olup, nazal tipi oluştururlar. Medial krus karşı taraftaki krus ile birlikte septal kartilajın kaudal kısmının aşağısında kolumellayı oluşturur. Her iki alt lateral kartilaj ve septum birbirlerine gevşek fibröz bağlarla bağlanmışlardır. Medial krusların septal kartilajla olan bağlantısı, membranöz septum olarak bilinmektedir.

Nazal septum, nazal kaviteyi iki boşluğa ayırır. Her iki taraftaki boşluk, anterior nares yoluyla vestibüle açılmaktadır. Nazal vestibül burun girişi ile *limen vestibuli* veya *limen nasi* denilen üst lateral kartilajın alt serbest kenarı ile sınırlıdır. Nazal kavite, posteriora koana yolu ile nasofarenkse açılmaktadır. Nazal kavitenin üst kısmı etmoid kemiğin kribriform parçası tarafından oluşturulur. Burun tabanını önden arkaya doğru, maksillanın palatin çıkıntısı ve palatin kemiğin horizontal proçesi oluşturur (3,4,5).

Nazal kavitenin medial duvarını oluşturan septumun ana komponentleri, septal kartilaj, etmoid kemiğin perpendiküler laminası ve vomerdir. Bu yapılardan başka membranöz septum, üst lateral kartilajın septumla birleşen kısmı, orta hatta bileşen nazal kemikler, frontal kemiğin nazal prosesi ve spini, sfenoid kemik krestisi, palatin ve maksillanın nazal krestisi ve nazal spinde septumun yapısına katılır.

Osteokartilajinöz yapılar tarafında iskeleti oluşturulan nazal piramit dışarıdan içeriye doğru aşağıdaki yapılar tarafından oluşturulur:

- Dermis (epidermis, sebace glandlar ile kıl foliküllerini içerir)
- Nörovasküler yapıları içeren bağ dokusu
- Yağ dokusu

- Muskulofasyal tabaka, fibromusküler tabaka, derin yağ dokusu ve alttaki osteokartilajinöz yapıya sıkıca yapışan periosteal ve perikondrial tabaka. Burnun dilatör ve konsrüktör kasları, nazal alanın pozisyonunu ve anterior naresin açıklığını belirler. Birbiri üzerinde bulunan iki tabaka halinde düzenlenmişlerdir ve tamamı fasyal sinir tarafından innerve edilir. Bu kaslar proserus kası, üst dudağın ve burun kanadının levator kası, nazal kasın alar kısmı ve depressör septi nazi kası, zigomatik kaslar, nazal kasın transvers parçası ve depressör septi nazi kasıdır.

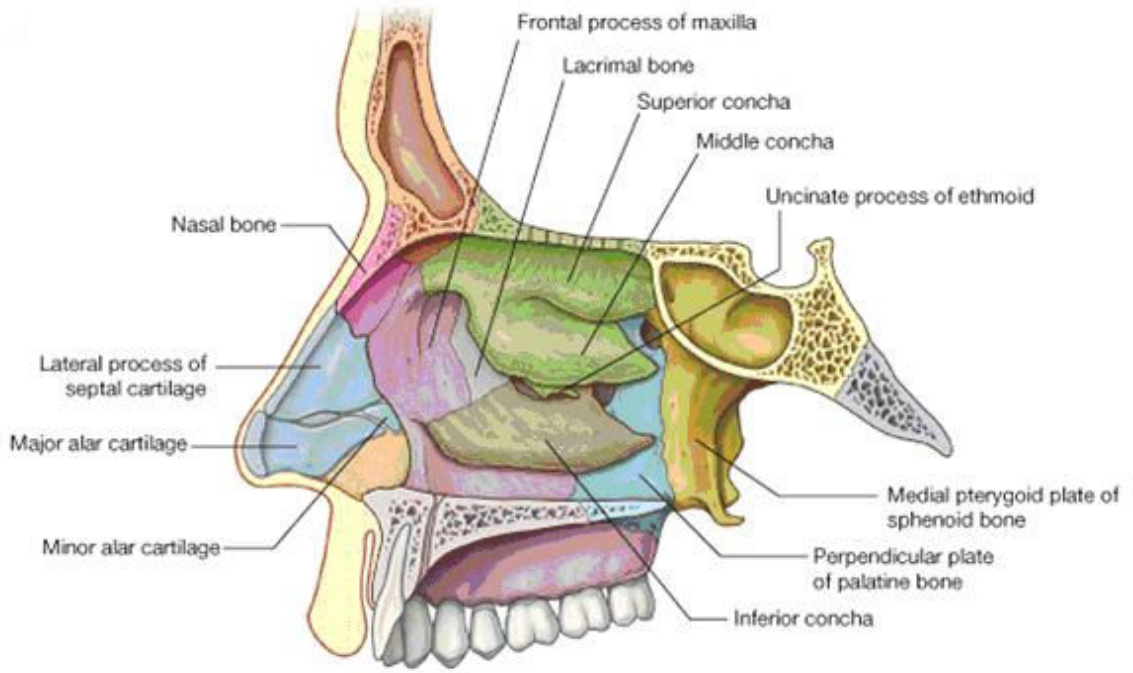
### **2.2.2. Burnun iç yapısı (nazal kavite)**

Anatomik olarak sağ ve sol olmak üzere burun içinde alt, orta ve üst olmak üzere üç adet konka ve meatus; üç nazal açıklık; nostril (nares, eksternal ostium), valv bölgesi (internal ostium) ve koana vardır.

Naresten başlayarak üst lateral kıkırdağın ön ucuna kadar uzanan ve üzeri "vibracea" denilen kıllarla kaplı bölgeye vestibül denir. Vestibül arkada limen nazi ile sınırlıdır. Limen nazi valv bölgesinin başlangıcını yapar. Nazal valv, ostium internum veya istmus nasi olarak da bilinir. Bunun sınırları üst lateral kıkırdak kaudal ucu, nazal septum, alt konka ön ucu ve burun tabanıdır (6). Bu bölge burun pasajının en dar yeridir (7,8).

Üst lateral kıkırdak kaudal ucuyla nazal septum arasındaki açı 10-15 derecedir ve nazal valv açısı olarak bilinir (6,9). Bu üçgen şeklindeki açıklık, klinik olarak hava akışını sınırlayıcı segment olarak görev yapmaktadır. İnternal nazal valv, inspirasyonun primer düzenleyicisidir. Ancak fonksiyonunu nazal valv bölgesindeki yapılar olan, alt lateral kartilajlar, üst lateral kartilajların distal ucu, alt konkanın ön ucu, kaudal septum ve piriform aperturanın geri kalan kısımları etkiler (3,4,5).

Nazal valvi oluşturan anatomik yapılardan herhangi birinin içeri doğru yer değiştirmesi, nazal valv çapının daralmasına ve sonuçta burun tıkanıklığına sebep olacaktır. Aynı prensiple valvin hemen önünde yer alan alar kartilaj ve valvin hemen posteriorunda yer alan alt konkanın anterior ucundaki patolojiler de nazal valvi kapatabilirler. Nazal valv bölgesindeki minör değişiklikler, ciddi derecede inspirasyon gücünü oluşturabilmektedir (8).



**Şekil-1:** Burnun lateral duvar anatomisi (10).

Nazal kavitede lateral nazal duvarda aşağıdaki yapılar bulunur:

- Alt konka ve alt meatus
- Orta konka ve orta meatus
- Üst konka ve üst meatus
- Ager nasi (bazı vakalarda)
- Suprem konka (bazı vakalarda)

Üst ve orta konka etmoid kemiğin parçası iken, alt konka ayrı bir yapıdır. Konkaların lateral nazal duvar ile yaptıkları açı değişkendir ve yaklaşık 20- 90 derecedir. Alt konka kalın muköz membranlarla örtülü ayrı bir kemik parçasıdır. Alt konka ve alt meatus orta kısımlarında daha geniştir. Nazolakrimal kanal deliği alt meatusun dış yan ve ön bölümüne açılır. Orta konka etmoid kemiğin bir parçasıdır. Orta konka ile lateral duvar arasındaki alan orta meatus bölgesidir. Orta meatus etmoid bulla, uncinat çıkıntı, semilunar hiatus yapılarını kapsar ve anterior



etmoid hücrelerin ve maksiller sinüsün açılma delikleri buradadır. Orta meanın üst bölümünde frontal reses açılır.

Alt konkalar burun lateral duvarında erektil yapılardır. İç yüzeyleri kemikle döşeli olan bu organların yüzeyleri burun içini de kaplayan mukoza ile döşelidir. Alt ve orta konka nazal hava akışında önemli rol oynar. Ayrıca konkaları örten mukoza altındaki venöz erektil yapılar, nazal direnç ve siklusu oluşturmada önemli görev üstlenmektedirler.

Konkalar burnun havayı temizleme, ısıtma, soğutma ve iletme fonksiyonlarına aktif olarak katkıda bulunurlar. Burun içinde sarkık ve kıvrımlı olmaları nedeni ile daha fazla yüzey alanı oluşturarak, daha fazla hava akımı ile temasa geçerler. Burun içine giren hava nazal vestibül ve valv alanından itibaren laminer türde bir akım sergiler. Alt konkalar ve orta konka ön uçları hava akımı sırasında laminer akımı türbülant akıma geçirmede aktif rol oynarlar.

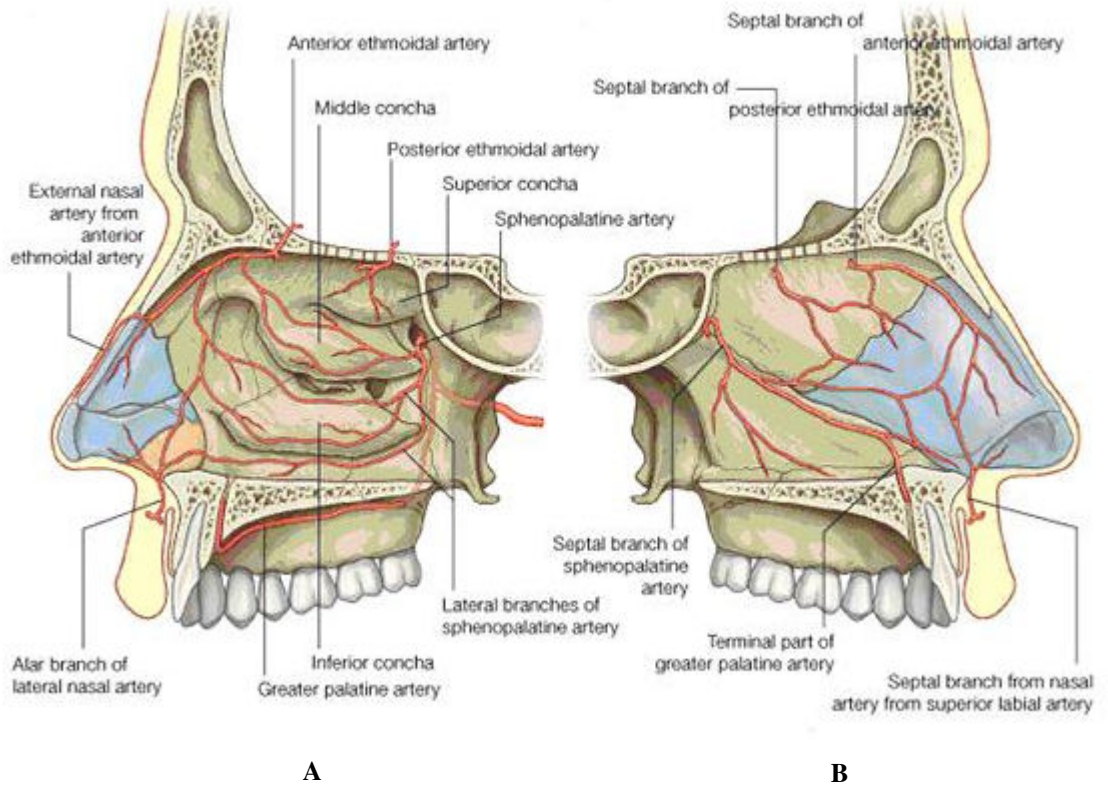
Özellikle alt konkaların damarsal yapıları genişleme kapasitesine sahip sinüzoidlerden oluşur ve erektil bir doku görevi üstlenmiş olurlar.

### **2.2.3. Nazal Kavitenin Kanlanması**

Nazal kavitenin arteriyel kanlanması hem internal hem de eksternal karotid arterlerle olur (Şekil-2 A,B). Anterior ve posterior etmoid arterler, internal karotid arterin dalı olan oftalmik arterden ayrılırlar ve orbita medial duvarında frontoetmoid suture orbitayı terk ederler. Anterior ve posterior etmoid kanallardan geçip kranium içerisinde ilerleyip kribriform laminadan aşağı dönerler. Burun dış 1/3 ön kısmı ile septumun ön ve üst kısmını kanlandırır. Eksternal karotid arterin dalı olan sfenopalatin arter, sfenopalatin forameninden geçerek lateral posterior nazal arter ve septal posterior nazal arter olmak üzere ikiye ayrılır. Lateral posterior nazal arter orta ve inferior konkalar üzerinde ilerler. Septal posterior nazal arter sfenoidin iç yan kısmında seyrettikten sonra septuma giden dallar verir. Desendan palatin arter palatin kanaldan geçer ve nazal kavitenin alt kısmını, yumuşak damağı besler. Bir terminal dalı septumdaki *Little* alanına katılır. Fasial arterin septal dalı, süperior labial arterin dalıdır. Burun vestibulumünü ve septumu besler. Little bölgesi nazal septumun ön kısmında bulunan anastamoz bölgesidir. Burada bulunan arterler;

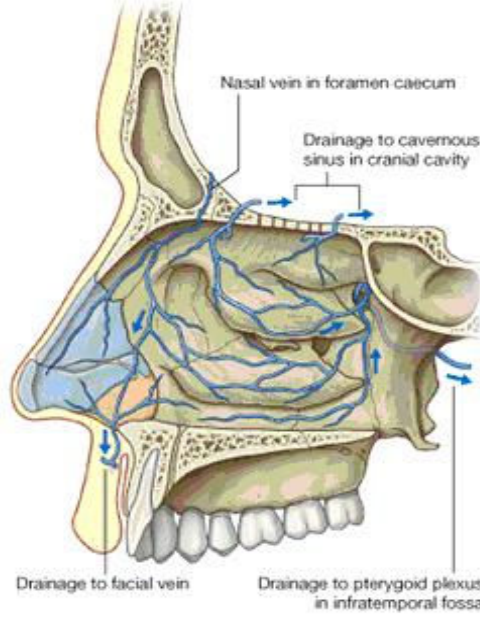
- Sfenopalatin arterin septal dalı
- Anterior etmoidal arterin dalları
- Büyük palatin arter terminal dalları
- Süperior labial arterin septal dalı

Burun ve nazal kavitenin venöz kanı, anterior fasial ven, pterigoid pleksus yoluyla, sfenopalatin ven ve etmoidal venlerle döner (Şekil-3). Etmoidal venlerin drenajının intrakarinal yolla olması ile diğerlerinden farklılık gösterir. Bu venler, süperior oftalmik venler yoluyla, kavernöz sinüse drene olmaktadır. Bu yüzden, ciddi nazal enfeksiyonlarda, meninjit, apse, kavernöz sinüs trombozu gibi, intrakranial komplikasyonlar görülebilir (1,11).



**Şekil-2 A:** Sağ Nazal Kavite Lateral Duvar Arteryal Kanlanması (10).

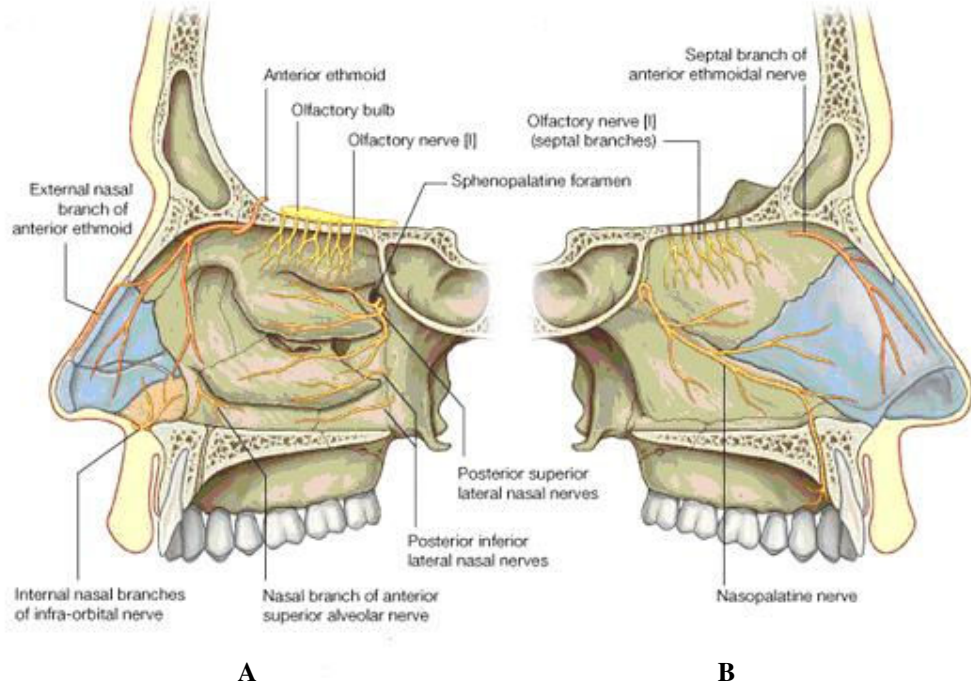
**B:** Septum (Sağ Nazal Kavite Medial Duvar) Arteryal Kanlanması (10).



**Şekil-3:** Nazal Kavitenin Venöz Drenajı (10).

#### 2.2.4. İnnervasyon

Anterior etmoid sinir, aynı adlı artere eşlik eder ve arterin dağıldığı bölgeyi innerve eder. Sinir seyri sonunda, nazal kemik ve üst lateral kartilaj arasından eksternal nazal dalını verir. Posterior etmoid sinir aynı adlı arter ile beraber seyrederek. İnfratroklear sinir kendi etrafındaki burun cildini innerve eder. Nazal kavite ve burnun duyusu, esas olarak n. trigeminusun maksiller dalı tarafından alınır. Dallarını sfenopalatin gangliyonundan geçerek lateral nazal duvar, septum, damak ve nazofarenkse dağılır. Posterior süperior nazal sinir, üst ve orta konkayı innerve eder. Alt konka posterior inferior nazal sinir tarafından innerve olur. Palatin sinirler, damağı, farengeal dalı ise nazofarenkse gider. Burnun lateral yüzünün cildi, infraorbital sinir tarafından beslenir(Şekil-4 A,B). Otonom sinirler, buruna vidian sinir yoluyla ulaşır. Vidian sinir, hem sempatik (karotikotimpanik pleksustan kaynaklanan derin petrosal sinir) ve parasempatik (fasyal sinirden gelen greater superficial petrosal sinir) lifler içerir. Sempatik sinirlerin stimülasyonu, vazokonstriksiyonla kan akımının azalmasına sebep olurken; parasempatik sinirlerin stimülasyonu, glanduler sekresyonun artmasının yanı sıra, vazodilatasyon ve nazal konjesyona sebep olur (12).



**Şekil-4 A:** Sağ Nazal Kavite Lateral Duvar İnnervasyonu (10).  
**B:** Sağ Nazal Kavite Medial Duvar İnnervasyonu (10).

### 2.3. NAZAL HİSTOLOJİ

Nazal kavitenin esas olarak, goblet hücreleri de içeren yalancı çok katlı silyalı kolumnar epitel ile döşelidir. Çok sayıda müköz ve seröz gland içeren müköz membranın lamina propria katı, altta periost veya perikondriuma yapışıkır. Müköz membranın lamina propriası normalde oldukça vasküler yapıdadır.

Nazal vestibül, keratinize çok katlı yassı epitel ile döşelidir. Vestibülün kaudal kısmında kıl follikülleri, ter ve yağ bezleri içerir. Biraz gerisinde, keratinize epitel, non-keratinize yassı hücreli epitel haline gelir. Daha da gerisinde epitel tabakası düzleşir ve nihayet yalancı çok katlı silyalı kolumnar epitel başlar. Üst konkanın süperior kısmını ise silyasız kolumnar epitel olan, olfaktör epitel döşemektedir. Süperfisiyal subepitelyal tabaka, zengin kapiller ağ ile bitişiktir. Daha derindeki arterioller, periglandüler kapillerleri beslerler. Kapiller ve venüller arasında, sayısız venöz sinüs ve boşluklar vardır. Bunlar, kapillerler tarafından her iki sıra arteriollere birleştirilir. Bu sinüs ve boşlukların

duvarı, elastik fibrillerle desteklenmiştir ve sirküler ve spiral tarzda seyreden ve otonom sinir sistemi kontrolünde çalışan düz kas lifleri bulunmaktadır. Bu kas lifleri, vücudun fizyolojik ihtiyaçlarına bağlı olarak vazokonstriksiyon ve vazodilatasyonu sağlamaktadırlar. Sinüslerin distal uçlarında sfinkter gibi görev yapan sirküler kas demeti içerirler. Bu sinüslerin engorjmanı, erektil bir yapı oluşturur. Bu yüzden alt ve orta konkayı çevreleyen bu doku için "erektil doku" terimi sıklıkla kullanılmıştır. Bu vasküler yapı, özellikle alt konkada bulunmakta, daha az oranda olmak üzere, orta konka, üst konka ve septumda bulunmaktadır (13,14).

## **2.4. NAZAL FİZYOLOJİ**

Burunun önemli fonksiyonları; alt solunum yolları için havayolu olması, koku duyusunun alınması, lokal enfeksiyona karşı koruma, inspire edilen havanın nemlendirilmesi, ısıtılması ve filtrasyonu, mukosilyer klirens mekanizması ile burnun kendi kendini temizlenmesi ve korumasıdır (1,2,11).

### **2.4.1. Isı Alışverişi**

Burun vücudun ısı regülasyon sisteminin bir parçasıdır. Çalışmalar, dış ortamın ısısı değişkenlik göstermesine karşın, nazal solunum ile farenkse ulaşan havanın ısısının, vücut ısısının 1-2 derece aşağısında olduğunu göstermiştir. Solunan hava ile mukoza arasındaki ısı alışverişi, submukozada lokalize sinüzoidlerin distansiyonu ve kan akışı ile sağlanır. Burnun ısı koruma özelliği de mevcuttur (1,2,11).

### **2.4.2. Humidifikasyon**

Humidifikasyon için inspire edilen havanın ısıtılması önemlidir. 0°C'de hava hiç su taşımazken, ısı 20°C den 37°C'ye çıktığında su taşıma kapasitesi iki katına çıkar. Ekspirasyon sırasında buruna gelen havanın ısısının düşmesi kondensasyona sebep olur, böylece nemlilik büyük oranda korunmuş olur. İmpire edilen havanın nemliliği, mukus ve silyalar için de önemlidir. Kuru hava, mukusun dehidrasyonuna ve daha viskoz hale gelmesine sebep olur. Silyalar, ancak belli viskozitedeki mukusu itebilmektedirler, dehidrasyonla viskozite

arttıkça bu hareket azalır ve nihayet durur. Bu yüzden, kış aylarında akut üst solunum yolları enfeksiyonlarının sık görülmesi, ısı ve nemdeki ani değişikliklere bağlıdır.

#### **2.4.3. Koku Alma**

Koku alma esas olarak kimyasal bir olaydır. Materyalin kokusunun alınması için, solüsyon halinde olmalıdır. Olfaktör epitel, kuruluğa son derece hassastır ve humidifikasyon koku almada önemli rol oynamaktadır (2,11). Humidifikasyonda kullanılan sıvı buruna, intravasküler boşluktan gelmektedir. Suyun bir kısmı da, glandların aktif sekresyonuyla sağlanır. Burun solunumuyla inspire edilen havanın, trakeaya geldiğindeki rölatif nem oranı %85-95 oranındadır. Bu değerdeki rölatif nem oranı ideal orandır. Bu rakamlar, alt solunum yollarının, inspire edilen havaya az miktar su verdiğini göstermektedir (2,11).

#### **2.4.4. Koruma**

Koruma esas olarak, mukoza yüzeyini kaplayan mukus sayesinde sağlanmaktadır. Lokal olarak üretilen mukus, vestibülün gerisindeki tüm nazal mukozayı kaplar. Anteriyorda, silyaların bittiği yerde mukusun ilerleme hızı ancak dakikada 1-2 mm. iken, posteriorda dakikada 10 mm. hızda ilerletilir ve nazal kavitenin posterior bölümünde mukus her on dakikada bir yenilenir. Silyalı hücrelerin her biri, 12-20 silya içerir ve mukusun itilme gücü silyalar sayesinde sağlanır. Silyanın hızlı, güçlü, ileri doğru, itici hareketini daha yavaş düzelmeye hareketi izler. Bu siklus dakikada yüzlerce kez tekrarlanır (2,11). Mukus, önceleri lizozim olarak bilinen ve bakteri hücre duvarını yıkma özelliği olan muramidaz ve sekretuar immunoglobulin olan Ig A içerir. Sekretuar immunoglobulin, üst solunum yollarının enfeksiyondan korunması bakımından önemli bir işlev görür (15).

Burnun bir diğer koruma fonksiyonu, inspire edilen bakteri, virüs, inert maddeler ve toksinlerin nazal mukoza tarafından tutulmasıdır. Tutulan bu partiküller mukosilyer transport ile nazofarenkse iletilir. Konkalar nazal kavite yüzey alanını yaklaşık iki katına çıkarmakta, partiküllerin mukoza ile teması

kolaylaşmakta ve mukusta birikmeleri kolaylaşmaktadır. İnspire edilen havanın temizlenmesi iki yolla sağlanmaktadır; birincisi inspire edilen partiküllerin, solunum yolu epitelinin kaplayan mikroskobik müköz kata doğrudan çökmesi, ikincisi ise yoğun olarak vücudun yüzeyinde bulunan elektrostatik yük sayesinde sağlanmaktadır. İnspire edilen partikül ve burun farklı elektrik yüklerine sahip olduğunda absorpsiyon meydana gelmektedir (2,11).

Burun kendi kendini temizlemesi mekanizması da önemlidir. Bu temizleme, mikroskobik müköz kat ve silyalar tarafından sağlanmaktadır. Respiratuar epitelin silyaları, müköz katın hareketini sağlamakta, partikül ve bakteriler içerisinde depolanmakta, dakikada yaklaşık 1 cm. hızla farekse doğru itilmekte ve sonunda yutulmaktadır (2,11).

#### **2.4.5. Burnun Konuşma Üzerine Olan Etkisi**

Nazal kavite, belirli ünsüzlerin söylenmesi sırasında, ek bir rezonans odası olarak görev yapar. Nazal ünsüzler; "m" ve "n" nin söylenmesi sırasında, velofarengeal bölge açıktır ve ses, ağızdan çok burun yoluyla çıkarılır. Sesli harflerin çıkarılması veya bu seslerin değiştirilmesinde, burnun bir fonksiyonu yoktur (2,11).

#### **2.4.6. Solunum Fonksiyonu**

Anterior nares, inspire edilen havayı, yukarı ve mediale, konkaların ön uçlarına doğru yönlendirir. İnspire edilen hava yaklaşık 60 derecelik açıyla dik konumda anterior nares yoluyla saniyede 2-3 m. hızla girer. Vestibülün son kısmı (*ostium internum*) olarak adlandırılır ve tüm havayolunun en dar ve en dirençli bölümüdür. İnspire edilen hava vertikal doğrultudan horizontal doğrultuya doğru yön değiştirir. Bu noktada, inspiratuar havanın hızı, saniyede 12-18 m'ye ulaşır. Ostium internumu geçtikten sonra havanın akış hızı tekrar azalır ve 2-3 m/sn hızda nazal kavite içerisine dağıldıktan sonra, rölatif olarak daha geniş olan posterior narese ulaşır. Ekspire edilecek hava posterior koanaya geldiğinde, nazal vestibüldeki rezistans, koananın altında ve burun çatısında havanın yeniden sirküle olmasıyla geniş girdap oluşmasına sebep olur. Naresin, büyüklüğü ve şekli, nazal hava akışı ve direncinde önemli rol oynar. İspirasyon sırasında,

burunda, semirijit vestibuler duvarı kollapse etmeye zorlayan basınç düşüşü oluşur. Bu durum *Bernoulli Prensibi* ile açıklanmıştır. Akışkanın geçtiği tüpün çapı küçüldükçe akışkanın hızı artmakta, basıncı düşmektedir. Daha geniş çaplı tüpte, akışkan hızı azalırken, akış, laminar tarzda olmaktadır (2,11).

Her bir nazal kavitenin rezistansı zamanla sürekli değişmekle birlikte, total nazal rezistans rölatif olarak sabit kalmaktadır. Ekspirasyon sırasındaki nazal rezistans, inspirasyon sırasındaki rezistans değerinden daha büyüktür. Buna sebep olarak, inspirasyon sırasında burun içerisinde daha az türbülans olması gösterilmiştir. Bunun bir diğer sebebi de, inspirasyon sırasında dilatör kasların kasılmasıyla, anterior naresin dilate olmasıdır. Düşük akım hızında, nazal rezistans ekspirasyonda daha büyük iken, peak akım hızında bu durum tersine döner. Bu durum, peak akım hızlarında, oluşan alar kollapsa bağlıdır. İnspiratuar akım hızındaki küçük bir artış, alar kollaps nedeniyle akıma karşı rezistansı artırmaktadır (2,11).

## **2.5. NAZAL REZİSTANS ve NAZAL VALF FİZYOLOJİSİ**

Gün içinde her bir nazal kavitenin direnci değişse de total nazal rezistans sabit kalır. Nazal rezistansın regülasyonuna katılan temel yapılar nazal valvin yapısına katılan dilatatör kaslar ve konkalardaki venöz sinüzoidlerdir.

Üst lateral kartilaj ve septum arasındaki açı, 10-15° kadardır. Bu üçgen şeklindeki bölge, klinik olarak hava akışını sınırlayıcı segment olarak görev yapmaktadır. Bu segmentin rijiditesi, üst lateral kartilajlar, bu kartilajların bağlantıları ve kaslar tarafından sağlanmaktadır. Normal bir burunda nazal kavitenin en dar yeri olup hava akımına direnç gösteren en önemli yapıdır. Nazal valv, hava pasajının en hareketli ve en dar segmenti olarak solunum oranı ve derinliğini kontrol eder. Hava akımına şekil, hız ve yön verir. Üst solunum yolları toplam direncinin %50'sinden tek başına sorumludur ve direnci ayarlar (9).

## **2.6. NAZAL SIKLUS**

Sağ ve sol burun boşlukları sırasıyla bir tarafın konjesyon, öteki tarafın dekonjesyonu ile ayrı iki organmış gibi işlev görürler. Konjesyon ve dekonjesyonun sırasıyla değişimi, her 20 dakika ile 3 saatlik bir süre ile



tekrarlamakta ve bu "*nazal siklus*" olarak bilinir. Açık olan burun tarafı çalışırken öteki taraf istirahat etmektedir. (2,11).

## **2.7. NAZAL VAZOMOTOR REAKSİYON**

Nazal vazomotor reaksiyon, burun içini döşeyen mukozanın şişmesidir. Bu durum, nazal obstrüksiyon, yüzey alanının artması, sekresyonların artması ve bazen hapşırma neden olur. Normal ve patolojik şartlar altında en önemli vazodilatör madde parasempatik sinir uçlarında üretilen asetilkolindir. Hipotalamustaki otonom sinir sistemi nükleusundan çıkan parasempatik lifler, V. ve VI. kranial sinirler yoluyla nazal mukozada septum ve konkalar üzerinde dağılmaktadır. Güçlü bir vazodilatör olan asetilkolin, bu sinir uçlarından salınmakta, 30 milisaniye içerisinde asetilkolinesteraz enzimi tarafından parçalanmaktadır. Asetilkolinesterazın asetilkolini parçalama etkisi bazı maddeler tarafından değiştirilmektedir. Kalsiyum ve magnezyum iyonları, esterazın etkisini artırarak, asetikolinin daha hızlı parçalanmasına sebep olur. Östrojen ve daha az oranda olmak üzere testosteron, asetilkolinesterazın etkisini azaltır. Böylece asetikolinin etkisi uzar. Asetilkolin üretimi ve onun parçalanması arasındaki denge, "asetikolin aktivitesinin seviyesi" olarak adlandırılmakta ve bu aktivite seviyesi, nazal vazomotor reaksiyonun süre ve derecesini saptamaktadır (1,2,11,14).

## **2.8. NAZOPULMONER REFLEKS**

Burun ve nazofarenksin stimülasyonu sonucu üst solunum yollarındaki reseptörlerin aracı olduğu sinirsel mekanizma ile bronkodilatasyon oluşurken, farenksin stimülasyonu ile önemli derecede değişiklik olmamakta, larenks ve trakeanın stimülasyonu ile bronkokonstrüksiyon gözlenmektedir. Burundan hava akışının oluşturduğu stimulus, aynı taraftaki akciğerin ekspansiyonuna sebep olurken benzer şekilde, akciğerin kompresyonu, aynı tarafta, nazal obstrüksiyon oluşturmaktadır. Hipotalamus merkezli bu refleks arkı, nazopulmoner refleks olarak bilinmektedir. Nazal obstrüksiyon varlığında, bu nörolojik refleks sebebiyle, larenks ve trakeobronşial bölgede daralma ile birlikte, pulmoner kompliyans azalmakta, pulmoner rezistans artmakta, arteriyel hipoksemi

oluşmaktadır (16,17,18).

## **2.9. MUKOSİLYER TRANSPORT**

Nazal mukozayı örten superfisyel visköz müköz tabaka, silyaların ileri geri hareketi ile 0.5-2.0 cm\dak. hızla dorsal doğrultuda iletim işlevi görür. Mukosilyer transport hızı değişebilir. Mukus tabakasının kalitesi, silyer vuru frekansı, silyer koordinasyon ve inspirasyon havasının türbülansı gibi çeşitli faktörlerin etkileri vardır. Nazal cerrahi ile uğraşan hekimler bu mekanizmanın önemini kavramalıdır. Olabildiğince nazal mukozayı koruyarak cerrahi işlemi uygulamalıdır.

### **2.9.1. Mukosilyer Transportu Etkileyen Faktörler**

Burun ve paranazal sinüslerdeki mukosilyer transportun normal işlevini bozan birçok fizyolojik, farmakolojik, çevresel ve mekanik faktörler bulunmaktadır.

**2.9.1.1. Çevresel faktörler:** Kuruma, sigara, sülfürdioksit, hava sıcaklığı.

**2.9.1.2. Fizyolojik faktörler:** Hipoksi, hiperkarpi, hipertonic ve hipotonik tuzlu solüsyonlar, dehidratasyon, ph değişiklikleri, kistik fibrozis, primer silyer diskinezi.

**2.9.1.3. Farmakolojik faktörler:** Flunizolid, fenilefrin, epinefrin, lidokain, atropin, antihistaminikler, bakteriyel enfeksiyonlar (P.aeuriginosa, H.influenzae), viral enfeksiyonlar, allerjik rinit.

**2.9.1.4. Mekanik faktörler:** Anatomik obstrüksiyon, yabancı cisimler, nazal polipler, burun içi cerrahi müdahaleler (sinüs, septum ve konka cerrahileri).

Nazal membrandaki kuruluk silyer hareketi bozan en önemli faktörlerden birisidir (19,20,21). %70 oranındaki nemli hava, silyer hareketi olumsuz etkilememekte, fakat %50 oranındaki nem mukosilyer trasportu 8-10 dakikada ve %30 oranındaki nem ise 3-5 dakikada durdurmaktadır (22). Sigara dumanının

silyaları sayısını azaltarak mukosilyer transport süresinin uzamasına neden olduğu saptanmıştır (23). Hava sıcaklığının 10°C altında ve 45°C üzerinde olması silyer hareketin zayıflamasına neden olmaktadır (21). Eğer ısı farklılığı çok uzun süre devam etmezse bozulan mukosilyer transport tekrar normale dönmektedir. Silyer hareket için ideal ısı 18°C-37°C'dir (22). Silyaların hareketini azaltan diğer bir faktör oksijen azlığıdır. Yapılan çalışmalarda oksijenizasyonu artırmak ile silyaların hareketini %30-50 oranında hızlandığı saptanmıştır (20). İzotonik tuzlu solüsyonlar mukosilyer transport için çok uygun bir ortam oluşturmaktadır. Ancak %5'in üzerinde ve %0.2'nin altındaki yoğunluktaki solüsyonlar, silyer hareketin durmasına yani silyer paraliziyeye neden olmaktadır (21). Aynı şekilde pH değişikliklerinin de silyer hareketi etkilediği saptanmıştır, 6.4'ün üzerindeki pH ortamında silyalar normal hareket etmekte, ancak pH'nin 8.5 olduğu alkalik (bazik) ortamda silyer hareketler durmaktadır (21). Silyer hareket için ideal pH ortamı 7-8'dir. pH'nin 6.4'ün altına düştüğü ortamda silyer hareketin tekrar yavaşladığı görülmektedir (20). Mukusun doğal yapısının bozulması da silyer transportu etkileyen faktörlerdendir. Mukus viskozitesi arttığında sol tabaka incelerek, silyalar üstteki gel tabakanın içine girmektedir. Kalın gel tabaka içinde silyaların rahat hareket etmesi güçleşmekte ve tıpkı bir solucan gibi zayıf hareketler yapabilmektedir. Böylece silyalar mukusu hareket ettirecek ikinci darbeyi yapamamakta ve mukosilyer transport zayıflamaktadır. Ostiumda doğru taşınan kalın ve koyu sekresyon ostiumda birikerek burun içine geçmekte zorlanmakta ve yer çekimi etkisi ile sinüs içine geri dönmektedir. Eğer mukus viskozitesi sürekli olarak fazla ise ostiumda biriken sekresyonların tekrar sinüs içine dönmesi ile sinüs içinde koyu bir sekresyonun birikmesine yol açmaktadır (20). Havadaki nemin düşük olması, dehidratasyon ve mukus yapımındaki azalma, viskozitenin artmasına neden olan başlıca faktörlerdendir (19). Klasik fibrozisli hastalarda ise nazal sekresyon sürekli koyu olduğundan, mukosilyer transport bozularak infeksiyon için uygun ortam oluşmaktadır. Silyaların yapısal bozuklukları da mukosilyer transportu bozan faktörler içinde yer almaktadır. Bu yapısal bozukluklar içinde en çok rastlanılan Dynein kollarının sayısal olarak azalması veya hiç olmamasıdır (19). Dynein kollarında bulunan enzim kimyasal enerjiyi mekanik enerjiye dönüştürüp silyer harekete neden olduğundan bu

uzantıların olmaması veya azalması halinde gerekli enerji sağlanamamaktadır. Bu durumda *immotil silya sendromu* veya daha yaygın kullanılan şekli ile *primer silyer diskinezi* hastalığı meydana gelmektedir. Yapısal bozukluklardan diğeri de silyaların boylarının normalden uzun olmasıdır. Uzun silyaların hareketi zorlaşmakta, mukosilyer transport bozularak sinüzit, rinit, bronşit gibi infeksiyonların sık gelişmesine neden olmaktadır (24). Uzun süren dehidratasyon (20), allerjen ile sürekli temasta olmak, sigara dumanı, yabancı cisim mukosilyer transportu olumsuz etkileyen diğeri faktörlerdir (20,25). Atropin, antihistaminik, flunizolid, fenilefrin, adrenalin gibi ilaçlar ve topik olarak uygulanan kokain hidroklorid'in %10'un üzerindeki solüsyonları silyer hareketi azaltan farmakolojik ajanlardır (21,26). Bakteriyel ve viral infeksiyonlar mukozayı etkileyerek mukosilyer transportu bozmaktadırlar (20). Yapılan invitro çalışmalarda *pseudomonas aeruginosa* ve *haemophilus influenzae*'nin silyer hareketi yavaşlattığı saptanmıştır (26,27). *Streptococcus pneumoniae* ve *moraxella catarrhalis* gibi bakterilerde ise bu etki saptanmamıştır (27). Viral infeksiyonlar hücresel nekroz meydana getirerek bakteriler için uygun ortam hazırlamakta ve floradaki bakterileri de ayrıca stimüle etmektedirler. Bu nedenle viral rinosinüzit vakalarında, genellikle başlangıçtan 24-48 saat sonra bakteriyel mikroorganizmalar da saptanmaktadır. Bu nedenle viral korizada akut dönem sonrası subakut dönemde tedaviye antibiyotik de eklenmesi gerekebilir. Mukosilyer transportu olumsuz etkileyen faktörler içindeki anatomik bozukluklar da bulunmaktadır (19). Sadece kret gibi minimal anatomik bozukluklar, ancak alerji, inflamasyon gibi diğeri faktörler de varsa ve mukozanın mukoza ile temas etmesi durumunda önem taşımaktadır. Septum deviasyonlarının sinüzite neden olması, sadece mekanik olarak mukosilyer transportun bozulmasına neden olmasıyla değil, burundan geçen hava akımını bozmasıyla da açıklanmaktadır (19). Deviasyon, burundan geçen normal hava akımının yönünü bozarak her iki burun mukozasında da lokal olarak kurumaya neden olmaktadır. Kuruluk nedeniyle mukus kıvamı artarak silya hareketleri zayıflamaktadır. Eğer kuruma, burun boşluklarında, osteomeatal kompleks veya nazofrontal duktus gibi kritik bölgelerde olursa sinüzite neden olmaktadır (19,20). Maksiler sinoskopi yaparken sinüs içine trokar ile girildiğinde mukosilyer transportun birkaç dakikalığına

durduğu saptanmıştır. Sinoskopide olduğu gibi sinüs mukozasına yönelik ani travmalarda refleks olarak silyaların senkronize hareket etmesinin durması sonucu mukosilyer transportun kaybolduğu tespit edilmiştir (20). Konka rezeksiyonu yapılan hastalarda epitel harabiyeti ve goblet hücrelerinde sekresyon azalmasına bağlı mukosilyer transport yavaşlamaktadır (19). Epitelyal hasarın normale dönmesi 6 hafta sonra olabilmektedir (28).

## **2.9.2. Mukosilyer Aktivite Ölçümlerinde Kullanılan Testler**

### **2.9.2.1. Sakkarin Testi**

Sakarın testi kolay uygulanabilir ve ucuz olması nedeniyle tercih sebebiyken sonuç tamamen hastanın değerlendirmesine bağlı olduğundan subjektif bir testtir. Literatürde mukosilyer aktivitenin saptanmasında yaygın olarak kullanılmaktadır (29,30).Direkt bakı altında, ¼ tablet sakkarin forseps veya penset ile alt konkanın başına yerleştirilir. Hastaya hapşırmadan burnunu çekmeden yemeden veya içmeden başını arkaya doğru eğmeden, sakın bir şekilde oturması söylenir. Yaklaşık olarak dakikada bir yutkunması ve tadı algılar algılamaz bildirmesi istenir ve bu süre sakarinin geçiş süresi olarak kaydedilir. Normal bireylerde sakarinin geçiş süresi 20 dakikadan kısadır (31). Bu sürenin uzaması primer silyer diskinezi, kistik fibrözis gibi mukosilyer temizlik mekanizmasının bozuk olduğu hastalıkları düşündürür. Kronik rinosinüzit gibi kronik enfeksiyonlarda veya akut viral üst solunum yolu enfeksiyonu gibi durumlarda da uzar.

### **2.9.2.2. İzotop Testler**

Radyoaktif olarak işaretlenmiş ( Tc 99m ) olan partikülleri kullanmak ve bir tarayıcı ile ilerlemesini takip etmek mümkündür. Bu yöntemin dezavantajı pahalı olması, radyasyon içermesi ve hastanelerin çoğunda uygulanamamasıdır. Ancak Tc 99m kullanılarak yapılan radyoizotopik değerlendirme objektif ve güvenilir bir yöntemdir.

## 2.10. KONKA HİPERTROFİLERİ

Konkalar, inspire edilen havanın nemlendirilmesi ve ısısının ayarlanmasında önemli görevleri olan yapılardır. Sempatik ve parasempatik sistem, yapısındaki erektil doku içerisindeki kanı azaltıp çoğaltarak, konka boyutunu değiştirirler (12,32). Allerjik rinit veya viral enfeksiyon gibi patolojik durumlarda, sıvı kapillerlerden ekstrasellüler boşluğa çıkarak konkada şişmeye neden olmaktadır. Konjesyona bağlı gelişen alt konkanın mukoza ve submukozasının kronik hipertrofisi burun tıkanıklığına sebep olmaktadır. Orta konkada meydana gelen konjesyon ise, nadiren nazal obstrüksiyon sebebidir (15,32,33).

Burun tıkanıklığı, kulak burun boğaz hekimlerinin, en fazla karşılaştıkları şikayetlerdendir. Bu hastalarda, burundan nefes almada güçlük ya da burundan hiç nefes alamama, ağızdan nefes alıp verme, ağız ve boğazda kuruma, genel vücut yorgunluğu, horlamanın da eşlik ettiği uyku bozuklukları hatta bazen apne nöbetleri görülebilir. Burun tıkanıklığı şikayeti olan hastaların bir çoğunda nazal obstrüksiyonun sebebi konka disfonksiyonudur. Alt konka hipertrofilerine bağlı kronik nazal obstrüksiyonun etiolojisinde genellikle perennial allerjik rinit ve vazomotor (non-allerjik) rinit vardır. Bu hastalardaki konka hipertrofisi genellikle bilateral olup sebebi alttaki dokularda hipertrofi olmaksızın, mukozanın kalınlaşmasıdır (32).

Non-allerjik rinitlere bağlı konka hipertrofilerindeki sebepler ise;

**2.10.1. İlaça Bağlı Rinit:** Antihipertansif ilaçlar: Rezerpin, guanetidin, sülfametildopa, propranolol, hidroklorit gibi sempatik blokaj yapan ilaçlar nazal konjesyon oluşturarak konka hipertrofilerine neden olurlar (1,2,12,18). Burun damlaları, dekonjestan ve semptomimetik damlalar vazokonstriksiyon etkileri nedeniyle uzun süreli kullanıldığında nazal mukozada iskemi oluştururlar. Bu sırada güçlü vazodilatatör etkisi olan metabolizma ürünleri birikerek, rebound rinitler oluşur. Bu tablonun diğer ismi “rinitis medikamentoza”dır (1,2,12,18). Doğum kontrol hapları, östrojen vazoaktif özelliği nedeniyle konkaların vasküler sisteminde genişlemelere

sebeup olarak hipertrofilere yol açarlar (1,2,12,18).

**2.10.2. Hamilelik ve Premenstrual Dönem:** Bu dönemlerde endojen östrojen artmasına bağlı nazal mukozadaki vasküler genişlemeler konka hipertrofilere dolayısıyla burun tıkanıklığına neden olur (1,2,12,18).

**2.10.3. Hipotiroidi:** Hipotiroidili hastalarda sempatik sistemin hipoaktivitesi sonucu parasempatik sistemin dominansı ortaya çıkar ve sonuçta konkalarda vasküler dilatasyon oluşur (1,2,12,18).

**2.10.4. Emosyonel Nedenlere Bağlı:** İnsanların yaşamlarındaki dalgalanmalar sonucu otonomik vasküler dengede değişiklikler olabilir. Bu tür kişilerde konka hipertrofisinin yanı sıra vasküler başağrısı da vardır (1,2,12,18).

**2.10.5. Isı Değişikliğine Bağlı:** evresel ısı değişiklikleri nazal pasajı etkiler. Sıcak, vazodilatasyon; soğuk, vazokonstriksiyona neden olur. Konka vasküler sisteminde de benzer olaylar olur ve hipertrofiler gelişir (1,2,12,18).

**2.10.6. İrritasyona Bağlı:** Akut veya kronik olarak açığa çıkan toz, gaz, kimyasal maddelere bağlı vazomotor reaksiyon gelişir. Sigara dumanı hipertrofiyi uyaran en önemli nedenlerden biri olarak kabul edilmektedir (1,2,12,18).

**2.10.7. Paradoksal Nazal Obstrüksiyon ve Nazal Siklus:** Yetişkinlerin %80'inde konkalarda siklik olarak değişen konjesyon ve dekonjesyon durumu vardır. Bu siklus otonom sinir sistemi tarafından oluşturulan bir vazomotor fenomendir. Başka nedenlere bağlı obstrüksiyon nedenlerine bir de bu siklus olayı eklenince problemler ortaya çıkar (1,2,12,18).

**2.10.8. Hava Akımı Obstrüksiyonuna Bağlı:**

**2.10.8.1. Larenjektomi ve Trakeostomi Rinitleri:** Nazal kavilenin nemlendirici ve ısıtıcı fonksiyonlarının ortadan kalkması mukus hareketlerini etkiler ve bir vazomotor reaksiyon oluşur. Bu durumda konka vasküler yatağı kaybolur,

vasküler atoni olur, konkalar şişer. Bu tablo en sık larenjektomili hastalarda görülür (1,2,12,18).

**2.10.8.2. Koanal Atreziye ve Adenoid Vejetasyon Hiperplazisine Bağlı Rinitler:** Koanal atrezili hastanın nazal mukozası larenjektomili hastalara benzer. Postnazal drenajın olmaması nedeniyle enfeksiyon riski fazla olan bu hastalarda hava akımının olmaması konkalarda şişme, çamurlaşma ve mukus sekresyon artışı görülür (1,2,12,18).

**2.10.9. Kompansatris Hipertrofik Rinitler:** Septal deviasyonlu hastalarda deviasyonun konkav tarafında konkanın hipertrofiye olması durumudur. Tek pasajın solunuma açık olması nedeniyle içeriye giren soğuk ve kuru havadan vücudu korumak için kompansatris olarak gelişen bir tablodur. En sık alt konkada görülür. Konka kemiğinde kalınlaşma, süngerimsi yapısında artış ve orta hatta yönelme vardır. Ayrıca mukozada hipertrofi, derin vasküler yatakta genişleme mevcuttur. Bu hastalarda spontan geriye dönüş yoktur. Septal deviasyon ameliyatı sırasında diğer taraftaki kompansatris mukozaya da müdahale düşünülmelidir. Aksi takdirde postoperatif nazal konjesyon en sık görülen komplikasyon olarak ortaya çıkmaktadır. Submüköz rezeksiyon ve septoplasti sonrası burun tıkanıklığının ortadan kaldırılamamasının en önemli sebebi, konka disfonksiyonuna yönelik tedavinin yapılmamasıdır. Septum deviasyonu bulunan hastalarda, genellikle, deviasyon tarafındaki konka hipotrofik, karşı taraf konka hipertrofik durumdadır (34). Bu hastalarda septumdaki deviasyonun düzeltilmesinden sonra, hipertrofik konka küçülmemekte ve unilaterale nazal obstrüksiyona sebep olmaktadır (1,2,12,18).

## **2.11. KONKA HİPERTROFİLERİNİN FİZYOPATOLOJİSİ**

Konka mukozasında arteriol, arteriovenöz anastomoz, venöz sinüzoid ve venüllerden oluşan kapiller sistem vardır. Kapiller kan bu sistem içinde venüllere girmeden önce sinüzoidlerden geçmektedir. Sinüzoidlerin çevresinde bulunan ince fibrilli düz kas lifleri, otonom sinir sistemi kontrolü altında yaptığı vazokonstriksiyon ve vazodilatasyon ile bölgesel



akım hızını ayarlar. Mukozanın inervasyonu 5'inci kafa çiftinin 1'inci ve 2'inci dallarından olmaktadır. Parasempatik stimülasyon ile damarlarda vazodilatasyon, buna bağlı konjesyon artışı ve mukus üretiminde artış olur. Sempatik stimülasyon ile vazokonstrüksiyon, nazal hava yolunda artış ve mukus üretiminde azalma olur. Kronik rinitte çeşitli endojen ve eksojen nedenlere bağlı olarak, otonom dengede parasempatik yönde hiperaktivite oluşur ve bunun sonucunda konka hipertrofisi tablosu ortaya çıkar. Bu olay tüm mukozalarda oluşmakla beraber en çok inferior konkada meydana gelmektedir (1,15,18).

## **2.12. KONKA HİPERTROFİLERİNİN HİSTOPATOLOJİSİ**

Kronik rinit zemininde oluşmuş inferior konka hipertrofilerindeki histopatolojik bulguları şöyle sınıflamak mümkündür:

- Submukozal ödem ve selüler hücre infiltrasyonu (eozinofil, lenfosit, plazma hücreleri),
- Subepitelyal bazal membranda kalınlaşma ve hyalinizasyon,
- Stromanın fibroplastik proliferasyonu ile birlikte oluşabilen skuamöz metaplazi,
- Silyalarda dökülmeler ve kan damarları kesitlerinde genişlemeler,
- Müköz glandlarda hipersekresyon (12,15,17,18).

## **2.13. NAZAL OBSTRÜKSİYONUN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Nazal obstrüksiyonun derecesi ve nazal solunum sırasında geçen hava akımının miktarı, hastanın sübjektif değerlendirmesi, rinoskopik muayene veya objektif ölçüm metodları ile değerlendirilmektedir (35).

Nazal obstrüksiyonun değerlendirilmesi için indirekt ve direkt ölçüm metodları olarak iki yöntem tanımlanmıştır.

### **2.13.1. İndirekt Metodlar**

#### **2.13.1.1. Higrometrik Metodlar**

Ekspirasyon havası önüne konulan, parlak bir cam veya metal levha üzerinde, ekspirasyon havasının bıraktığı su buharının yüzölçümünü hesaplamak ve her iki burun boşluğunu mukayese etmek esasına dayanır. Bu

yöntemle inspirasyon havasına karşı, burun boşluklarının gösterdiği direnç hakkında bir fikir elde edilemez (35).

### **2.13.1.2. Sonometrik Metodlar**

Ekspirasyon havasının, burun boşluklarından geçerken normal insanda \ fff \ sesi çıkardığını, eğer burun boşlukları permeabilitesi bozulmuşsa, havanın bu engeli geçerken \ şşş \ sesi çıkaracağını bildirerek, bunun ölçü metodu olarak kullanması önerilmiştir (35).

### **2.13.1.3. Rosenthal Testi**

Hastanın her iki burun boşluğundan üst üste yirmi zorlu ekspirasyon hareketi yapması istenir; sonra bir burun deliği tıkanır ve aynı işlem tekrarlanır. Eğer nazal permeabilite bozursa, solunum sayısı hızlanır ve düzeni bozulur; hasta dispneik bir hal alır. İndirekt yöntemlerin günümüzde pratik değeri ve uygulaması yoktur.

### **2.13.2. Direkt Metodlar**

Havayolu açıklığı, rinoskopi, peak flowmetre, osillometri, akustik reflection ve rinomanometri ile değerlendirilebilir (36). Burun boşluğundan geçen hava, üç özelliği ile değerlendirilebilir:

- Burun boşluklarını geçiş süresi
- Geçen havanın miktarı
- Burun boşluklarını geçerken uğradığı basınç kaybı

Direkt metodlar, bu üç karakterden ikisini sabit tutarak, üçüncüsünü ölçmek esasına dayanır. Hava akımının burun boşluklarına giriş anındaki ve nazofarenkstekteki basınçlarının ölçülmesi, günümüzde uygulanan rinomanometrinin esasını teşkil etmektedir (35).

Klinik uygulamalarda ve araştırmalarda nazal açıklığın objektif değerlendirilmesinde günümüzde; dinamik teknik (rinomanometri olarak adlandırılan ve havayolunun belirli bir bölgesinin proksimal ve distali arasındaki basınç farkı ve respiratuar hava akımının ölçümü) ve statik teknik (rinoskopi veya akustik rinometri olarak adlandırılan ve respiratuar hava akımından

bağımsız olarak, belirli bir havayolu bölgesinin lümen boyutlarının ölçümü uygulanmaktadır (36,37).

### 2.13.2.1. Rinomanometri

Rino(reo)manometri, nazal solunum sırasında, nazal hava akımı (reo) ve aynı zamanda havayolundaki basınç değişimlerini (mano) ölçmede kullanılan spesifik bir işlemdir (37,38). Rinomanometri, nazal açıklığın objektif bir şekilde değerlendirmesine imkan veren yöntemdir. Uluslararası rinomanometri komitesi, nazal açıklığı, rahat bir ortamda oturmakta iken sadece burnundan soluyan hastada, transnazal basıncın, respiratuar hava akımına oranı olarak tanımlamıştır. Bu orandaki rezistans ( $R_n$ ), birimi,  $\text{Pa} / (\text{cm}^3 / \text{s})$  veya  $\text{kPa} / (\text{l} / \text{s})$  olarak tanımlanmıştır. Nazal açıklığın bu parametresi ve  $R_n$  değeri, rinoskopik bulgularla daha iyi korele iken, kronik nazal obstrüksiyonun hasta tarafından sübjektif değerlendirmesiyle daha kötü korelasyon gösterir.

Rinomanometri, değişik metodlarla yapılabilmektedir; anterior rinomanometride, basıncı ölçen alet, nazal vestibülün ön ucuna, posterior rinomanometride, nazofarenks ve eksternal nazal açıklık arasındaki transnazal basıncı ölçmek için kullanılan basınç *transducer*'i hastanın ağızına yerleştirilmiştir (36,38). Postnazal rinomanometride basınçlar ince bir katater yoluyla kaydedilmektedir. Katater lidokain jel ile kayganlaştırılmakta ve nazal kaviteden nazofarenkse doğru, 8 cm kadar ilerletilmektedir. Aktif rinomanometride, basınç ölçümü için nazal kaviteden geçmesi gereken hava akımı, hastanın kendi solunum çabasına bağlı iken pasif rinomanometride, eksternal pozitif bir basınç kaynağından, hastanın nazal kavitesi boyunca sabit bir hava akımı geçirilerek ölçüm yapılmaktadır. Uninazal rinomanometride bir nazal kavitede değerlendirme yapılırken, binazal rinomanometride, her iki havayolu aynı anda değerlendirilmektedir.

Rinomanometri yapılırken ağızlık (nozzle) veya maskeler kullanılmaktadır. Nazal obstrüksiyonun objektif olarak saptandığını savunan çalışmaların yanısıra, rinomanometri sonuçlarının hastanın semptomları ile korelasyon göstermediği ve klinik değerinin bulunmadığını savunan çalışmalar da bulunmaktadır (36-38). Postnazal nazal obstrüksiyonun

değerlendirilmesinde, en kabul gören parametre, rezistans değeridir. Tek taraflı rezistans değeri 0.35 Pa / (cm<sup>3</sup>/s), total nazal rezistans değeri 0.1 Pa / (cm<sup>3</sup>/s)' nin üzerinde olan hastalarda ciddi nazal obstrüksiyon eğilimi olmakta, bu rezistans değerlerinin sırasıyla 0.2 Pa / (cm<sup>3</sup>/s) ve 0.05 Pa / (cm<sup>3</sup>/s)' nin altında olan hastalarda genellikle nazal obstrüksiyon bulunmamaktadır. Tek taraflı rezistans değeri, 0.2 - 0.35 Pa / (cmVs), total nazal rezistans değeri 0.05 - 0.1 Pa / (cmVs) arasında olan hastalarda cerrahi tedavi endikasyonunun rinoskopik bulgulara ve cerrahın tecrübesine bağlı olduğu belirtilmiştir (39). Ancak, nazal rezistansı gösteren bu değerlerin, rinomanometri öncesi sağlanan nazal dekonjesyon derecesi ile ilişkili olduğu unutulmamalıdır (40).

### **2.13.2.2. Akustik Rinometri**

Hava yolu lümen boyutlarının ölçülmesini sağlayan akustik rinometri, akustik yansıma prensibiyle çalışır. Kısa süreli istemli nefes tutma sırasında yansıyan ses sinyallerinin bilgisayara aktarılmasıyla, nazal havayolu boyutları hakkında monitör görüntüsü elde edilmektedir. Alerjen tesbiti araştırmalarında, kısa süreli mukovasküler değişikliklerin bulunması durumunda veya entübasyonun istenmediği hastalarda tercih edilmektedir. Akustik rinometri, rinomanometriye göre daha az invaziv ve daha kısa sürede yapılmaktadır. Anterior naresten, posterior koanaya kadar, seçilen segmentlerin, boyutları çapraz kesit alanları ve mukozal volüm değişiklikleri, santimetre küp olarak ölçülebilmektedir (37,41).

Nazal obstrüksiyon derecesinin objektif değerlendirme yöntemleri, birbirlerini tamamlayıcı yöntemler olarak değerlendirilmekte ve sonuçları birlikte değerlendirildiğinde, nazal yapı ve fonksiyon hakkında değerli bilgiler vermektedir.

### **2.14. KONKA HİPERTROFİLERİNİN TEDAVİSİ**

Konka hipertrofilerinde tedavi şekli medikal veya cerrahidir.

### **2.14.1. Medikal Tedavi**

#### **2.14.1.1. Etyolojiye Bağlı Tedavi**

Nazal mukozada hiperreaktiviteye neden olan sigara dumanı, kirli hava, toz, hayvan tüyleri, çiçek tozları gibi provokatörler ortadan kaldırılır. Uyurken başının 30 derece yukarıda kalmasını sağlayacak yüksek yastıkların kullanılması önerilir (33,42).

#### **2.14.1.2. Farmakolojik Tedavi**

**2.14.1.2.1. Antihistaminikler (H<sub>1</sub> Antagonistleri):** Histaminin H<sub>1</sub> reseptörleri ile birleşmesini engelleyerek mukus sekresyonunu, kaşıntıyı ve vazodilatasyonu azaltır. Nazal konjesyonu azaltmada daha az etkilidir (43).

**2.14.1.2.2. Adrenerjik ve Antikolinergikler:** Adrenerjik(sempatomimetik) ilaçlar alfa adrenerjik reseptörleri uyararak vazokonstriksiyona neden olurlar. Ancak yan etkilerinin fazla olması nedeniyle klinik kullanımı yaygın değildir (44). Disodyumkromoglikat: Mast hücresinin degranülasyonunu engelleyerek histamin salınımını inhibe eder. Daha çok alerjiye bağlı hipertrofilerde hapşırık, burun kaşıntısı ve akıntısı ile nazal konjesyonu önlemede etkilidir.

**2.14.1.2.3. Kortikosteroidler:** Özellikle topikal preparatlar vazodilatatif mediatörlerin sebep olduğu lokal inflamatuvar cevabı baskılar. Ayrıca iritan reseptörlerin duyarlılığını, total bazofil ile eozinofil sayısını, asetilkolin reseptör reaktivitesini azaltırlar (12,43). Kortikosteroidlerin submukozal enjeksiyon şeklinde kullanımı da sözkonusudur. Ancak bu etkinin oldukça kısa süreli olması dezavantajdır. Yaklaşık bir ay içinde eski haline dönmektedir (45).

#### **2.14.1.3. İmmünoterapi**

Allerjik rinitlere bağlı hipertrofilerde tespit edilen spesifik allerjenler artan dozlarda vücuda verilerek desensitizasyon oluşturulması temeline dayanır. Özellikle akıntı, hapşırık gibi semptomların giderilmesinde çok etkilidir. Hipertrofiye çok etkisi olduğu söylenemez (33,42,44).

### **2.14.2. Cerrahi Tedavi**

Alt konkalarda cerrahi mukozayı, kemik konkayı veya her ikisini birden hedefler. Alt konka mukozasındaki hipertrofi önlenir ya da azaltılır. Konka küçültülerek ya da çıkarılarak tıkanıklığa yol açan alt konka hacmi küçültülmeye çalışılır. Alt konkaya yönelik girişimler üç ana grupta toplanır.

- Mukozaya yönelik girişimler
- Kemik konkaya yönelik girişimler
- Mukoza ve kemik konkaya yönelik girişimler

#### **2.14.2.1. Mukozaya Yönelik Girişimler**

##### **2.14.2.1.1. Vidian Nörektomi**

Vidian kanaldaki parasempatik liflerin kesilerek nazal mukozanın parasempatik inervasyonunu azaltmaya dayanır. Bu yolla hipersekresyon ve nazal obstrüksiyonun azaltılması amaçlanmıştır. Vidian kanala ulaşmak için transantral ya da endonazal metodlar kullanılmıştır. Ancak hipersekresyon azaltılsa da obstrüksiyonda yeterli olunamamıştır. Ayrıca hipersekresyon tedavisinde medikal tedavi de yeterince etkili olması nedeniyle 1980 başlarında büyük oranda terk edilmiştir (33,42).

##### **2.14.2.1.2. Elektrokoterizasyon**

Hipertrofik inferior konka cerrahisinde kullanılan ilk cerrahi tekniktir. 1845'de Heider tarafından kullanıldığı bilinmektedir. Kokainin topikal anestetik (Koller 1884) ve adrenalinin vasokonstriktör (1897) olarak kullanılmasıyla da elektrokoter kullanımı iyice yaygınlaştı. Ancak sineşi ve stenoz gibi komplikasyonlar eleştirilene hedef oldu. Ekstramukozal ya da submukozal olarak yapılabilir. Ekstramukozal yaklaşımın avantajı basit olmasıdır. İlk kullanılan galvanik akımdır. Bu bir koterle konkanın inferior ve medial kenarları boyunca posteriorundan anteriora doğru stripping (soyma) yapılmasıdır. Isı, dokuda koagülasyon yapar bu, nekroza ve ardından küçülmeye neden olur. Bu yöntemin dezavantajı temizlenene kadar koterizasyon bölgesindeki transuda çıkışına bağlı olarak gelişen obstrüksiyondur. Bu temizlik ise genellikle 5-7 gün sonra uygulanır ve birkaç gün sonra tekrarlanmalıdır. Tam iyileşme ise ancak ameliyat sonrası

ikinci haftada olur. Yüzey elektrokoterizasyonu destrüktif bir prosedürdür. Mukozada atrofi, metaplazi, silya kaybı ve mukosilyer transportta bozulma yapar. Kalıcı kabuklanma ve sineşiler olabilir. Tüm bu dezavantajlarına rağmen en pratik yöntemlerden biri olarak hala kullanılabilir (43).

#### **2.14.2.1.3. Kimyasal Koagülasyon – Kemokoterizasyon**

Başlangıçta trikloroasetik asitin (TCA) sature solüsyonları, sonraları kromik asit kullanıldı. Pek çok klinikte sonuçlardan memnun kalınsa da, yapılan mikroskopik incelemeler mukozada ciddi nekroz olduğunu gösterdi ve atrofik rinitler izlendi. Üstelik volüm redüksiyonunda sınırlı kaldığı için prosedürün birkaç kez tekrarlanması zorunluydu bu da mukozal hasarı arttırmaktaydı. Kimyasal koterizasyon günümüzde popülaritesini yitirmiş bir teknik olarak kalmıştır (43).

#### **2.14.2.1.4. Kriyoterapi**

Elektrokoterle aynı yolla, alt konkada stroma skarlaşmasını oluşturmak için kullanılabilir. Elektrokoter bütün stromal hücreleri etkilerken, kriyoterapinin en büyük etkisi, yüksek oranda su içeren goblet hücreleri üzerinedir. Bu nedenle kriyoterapi çoğu kez rinitteki rinoreyi kontrol etmek için kullanılır. Konkanın stromal kitlesini azaltmada elektrokoterden daha az etkilidir. Ancak tekrarlanan uygulamalarda daha az konk hasarına yol açar. Kriyoterapi aparatında ya sıvı nitrojen ya da CO<sub>2</sub> veya nitroz oksitden yararlanılır. Yanlışlıkla nazal septuma uygulanırsa, septal perforasyona neden olabilir. Doğru uygulandığında geçici baş ağrısı dışında postoperatif sekeli yoktur. Konkadaki tam iyileşme 14-28 gün sonra elde edilir. Son zamanlarda terk edilmiştir. Çünkü volüm redüksiyonu miktarını önceden tahmin etmek zordur ve diğer metodlarla karşılaştırıldığında uzun dönem sonuçları hayal kırıklığına uğratmıştır (43).

#### **2.14.2.1.5. Lazer ile Vaporizasyon**

Lazer terimi “Light Amplification by the Stimulated of Radiation” nun baş harflerinden oluşturulmuştur ve uyarılmış radyasyon salınımı ile ışık güçlendirilmesi anlamındadır. Lazer enerjisi doku tarafından absorbe edildiğinde

termal bir etki oluşturur ve ısıya dönüşür. Hedef yaklaşık 60-65 °C sıcaklığı yükselecek şekilde spesifik miktarda yayılım enerjisi absorbe ettiğinde protein denaturasyonu meydana gelmeye başlar ve dokunun yapısı bozulur. Yara merkezi dokunun buharlaşma yeridir; hemen buraya komşu olan yaklaşık 100 mikron genişliğinde termal nekroz bölümüdür. Sonraki kısım yaklaşık 300-500 mikron genişliğinde termal iletkenlik bölümüdür. Dokuda oluşan nekroz ve fibrozis konkada küçülmeye yol açar (43,46).

#### **2.14.2.1.6. Radyofrekans ile Konka Ablasyonu**

Radyofrekans enerjisi; yüksek frekanslı elektrik akımının hastaya aktarılarak, hastanın elektrik akımı devresinin bir parçası haline getirildiği kullanım şeklidir. Radyocerrahi veya radyofrekans doku ablasyon tekniği; yüksek frekanslı akımın dokudan geçirilerek hızla ve istenen bölgelerde ısınma sağlaması ve buna bağlı hacim küçülmesi prensibine dayalı olarak çalışır (43,46).

#### **2.14.2.2. Mukoza ve Kemik Konkaya Yönelik Girişimler**

##### **2.14.2.2.1. Turbinektomi**

Parsiyel turbinektomi konka makası veya büyük klemp kullanarak alt konkanın serbest kenarından itibaren 1/3'lük bölümünün, turbinat kemik ve üzerindeki mukozayla beraber tüm uzunluğu boyunca kesilerek çıkartılmasıdır. Kolayca uygulanabilmesi ve herhangi bir özel ekipman gerektirmemesi gibi avantajlarının yanı sıra, rezeke edilen kısım tüm konka uzunluğunu içerdiğinden önemli miktarda postoperatif kanama ve uzun süreli kabuklanma riski vardır (43). Anterior Turbinektomi de inferior konkanın öndeki 2 cm.'lik bölümü septum elevatörü ile septuma doğru medialize edilir. Punch forsepsle alt konkanın anterioru iki hamlede rezeke edilir. Total Turbinektomi de bir septum elevatörü kullanılarak alt konka medialize edilir. Konka makası ile turbinat kemik, lateral nazal duvara yapışma yerinden itibaren üzerindeki mukoza ile beraber, tüm derinliği boyunca kesilerek bütünüyle rezeke edilir. Bir forseps vasıtasıyla kesilen kısım nazal kaviteden dışarıya çıkartılır. Postoperatif kanama, uzun süren burunda kabuk oluşumu ve uzun vadede atrofik rinit ve ozena gelişimi nedeniyle bugün için artık hemen hemen terkedilmiş bir tekniktir (43).



#### **2.14.2.2.2. Mikrodebrider Yöntemi**

İnferior konkaların küçültülmesinde kullanılan oldukça yeni ve güvenli bir teknik olarak tanımlanmıştır. Mikrodebrider denilen özel geliştirilmiş ve güçlendirilmiş bir enstrüman kullanılarak uygulanır. Friedman (47) 1999 yılında 120 hastadan oluşan bir çalışma yayınlamış ve inferior konkanın mikrodebrider ile submukozal rezeksiyonunun güvenli bir metod olarak kullanılabileceğini ve minimal morbidite ile istenilen konk küçültülmesi sağlanabileceğini savunmuştur.

#### **2.14.2.3. Kemik Konkaya Yönelik Girişimler**

##### **2.14.2.3.1. Out-fraktür Tekniği (Lateralizasyon)/Lateropeksi**

İnferior konkanın lateral duvarının altına freer elevatörü gibi ince bir enstrüman sokularak konkaya önce mediale, sonra laterale doğru kuvvet uygulamak suretiyle, turbinat kemiğın kırılmasıdır. Başlangıçta oluşan yeşil ağaç kırığı, mobil ve tam ayrılmış hale gelene kadar, mediale ve laterale doğru kuvvet uygulanmaya devam edilir. Daha sonra bir forsepsle konkaya basınç uygulanarak hacmi küçültmeye çalışılır. Özellikle çok nadir olarak görülen alt konk pnömatizasyonu (konka bülloza) durumunda bu safha çok önemlidir. Sonuçta konk laterale doğru itilir ve bu pozisyona anterior tampon yerleştirilerek tespit edilir (43).

#### **2.15. RADYOFREKANS (RF)**

Radyofrekans Termal Ablasyonda (RFDA) yüksek frekanslı akımın dokudan hızla geçirilmesi ile ısınma sağlanır ve bu hedef dokuda ablasyon yaparak doku hacminde azalmaya sebep olur (48). RFDA çok düşük güç seviyeleri (2-10 w), düşük voltaj (80 volt) ve düşük doku ısınması (< 100 derece) ile karakterize bir metottur (49). Elektrik enerjisinin tıpta kullanımı oldukça eskidir. En eski kullanım yolu elektrokoterdir. Bu kullanımda elektrik enerjisi, kullanılan probun ucunu ısıtmakta ve bu ısı probun ucundan dokuya geçmektedir. Bu sırada probun ucundan hastaya elektrik akım geçişi olmaz. Daha sonraki gelişmeler elektrik akımını hastaya geçirmeyi ve onu devrenin bir parçası haline getirmeyi olanaklı hale getirmiş ve radyofrekans enerjisinin kullanımında yeni bir

boyut açmıştır. Çok yüksek güç seviyelerinde (100 ila birkaç yüz watt) ve yüksek voltajlarda (800 volta kadar) uygulanması ile Radyofrekans (RF) enerjisi dokuyu kesici bir metod olarak kullanılmıştır. Bu metotta elektrot hedef dokuya çok yakın hatta bazen temas halinde tutulmaktadır. Verilen akım elektrotun ucunda bir elektrik arki oluşturmakta ve dokuyu buharlaştırarak dokunulan yerden ayırmaktadır. Eğer bu elektrik akımı modifiye edilirse bu durumda bu uygulama dokuda zarar görmüş yerlerin kogülasyonu ve dehidrasyonu amacıyla kullanılabilir. Elektrocerrahinin bu tipinde doku ısı 800 °C'ye kadar yükselebilmektedir. Bugün kullanılan RF cihazların pek çoğu RF koter ve koagülasyon sağlayarak amacına yönelik olarak dizayn edilmiştir. Radyofrekans Termal Ablasyon temel olarak RF enerjisinin diğer kullanılan metotlarından farklı bir kullanımıdır. RFDA düşük enerji seviyesi (2 ila 10 watt), düşük voltaj seviyesi (yaklaşık 80 volt) ile çalışır ve rölatif olarak düşük bir doku ısısına (100 °C'dan az) sebep olur. Elektrot hedef doku ile direkt temas halindedir. Hedef dokuda dirence bağlı ısınma gerçekleşir, bu yolla RF akımı küçük nekrotik bir alan oluşturur. Bu nekrotik alan vücut tarafından skar dokusu olarak onarılır, bu onarım sırasında dokuda büzüşme meydana getirir. Bu işleme doku kogülasyonu adı verilebilir. Ve sonuç olarak doku ablasyonu ve doku hacminde küçülme meydana gelir (50).

#### RFDA Nasıl Çalışır?

RF enerjisinin kullanıldığı diğer tedavi metotlarına olduğu gibi bu yöntemde de hasta elektrik akımının bir parçası olarak devreyi tamamlar. Bir jeneratöre bağlı olan aktif elektrot hastanın vücudunda ablasyon yapılacak hedef dokunun merkezine yerleştirilir. Dönüş elektrodu hastanın vücudundaki geniş bir kas kitlesi (genellikle sırt kasları) üzerine yerleştirilerek devre tamamlanır. Jeneratörün çalışması ile beraber yaklaşık 460 kilohertzlik düzenli sinüs dalgası şeklinde oluşan RF akımı elektrodun ucundan onu saran dokuya geçer. Bu akım elektrodun ucuna yakın dokularda iyonik hareketlenmeye sebep olur.  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ , ve  $\text{Ca}^{+2}$  gibi intra ve ekstraselüler iyonlar doku içinde oluşan elektriksel alandan etkilenerek hareketlenirler ve bu iyonlar yolları boyunca diğer molekülleri ile çarpışırlar ve bu sırada oluşan dirençle ortaya ısı enerjisi çıkar. Ortaya çıkan bu ısı enerjisi, iyonların oluşturduğu akıma karşı rezistans arttıkça artar. Elektrodun

kendisinde ısınma olmaz ancak hemen yanındaki doku ısısı yükselir. Oluşan ısı doku proteinlerini parçalayarak geri dönüşümsüz bir hasara yol açar. Bunun sonucu dokuda oluşan lezyonun büyüklüğü hem elektrodun büyüklüğü hem de akımın büyüklüğü ve süresi ile doğru orantılıdır (51). RFDA metodu ile elektrot ucunda oluşturulan ısı tipik olarak 40 ila 90 °C arasında oluşur. Elektrodun ucundan uzaklaştığı anda ısı bir anda hızlı bir şekilde düşer. Bu reaksiyon sonucu elektrot ucunda küçük, oval şekilli, kontrollü nekrotik bir doku oluşur (34,50). Etkilenen bu dokuyu ve ısınmayı etkileyen faktörler aşağıdaki formülde gösterilmiştir. Buna göre:

$$\text{Lateral ısınma} = \frac{P \times W \times F \times S \times T}{F \times I}$$

Bu formülde güç P, dalga formu F, elektrot boyutu S, zaman T, frekans F, doku empedansı I olarak gösterilmiştir (46).

#### Tıpta Radyofrekans Uygulaması

RF enerjisi tıpta uzun yıllardır kullanılmış ve onunla ilgili birçok çalışmalar yayınlanmıştır (51). Bu enerjinin tıpta kullanıldığı alanlar kardiyoloji (52), üroloji (53), plastik cerrahi (34,54), göz (55,56), onkoloji (57), nöroşürirji (58), dermatoloji (59,60,61), kadın doğum (62) olarak sayılabilir. KBB' deki kullanımı oldukça yaygındır (60,61). En popüler uygulamalar intranazal konka uygulamaları (61,63,64,65), dil kökü uygulamaları (66,67) ve yumuşak damak cerrahisi uygulamalarıdır (68,69,70). Bu uygulama ile dokuda öncelikle bir koagülasyon nekrozu ve bunu takip eden bir iyileşme ve doku ablasyonu sağlanmaktadır. RF uygulaması sonucu dokuda oluşan değişiklikler Tablo 1'de gösterilmiştir.

**Tablo 1:** RF uygulaması sonucu dokuda oluşan değişiklikler.

Süre	Bulgular
1 saat sonra	Dokuda koagülasyon, hücresel yapı kaybı, ödem, konjesyon
24 saat sonra	Akut enfeksiyon görünümü
72 saat sonra	Hücre nekrozu, nükleus kaybı
10 gün sonra	Fibrozis (ölü doku alanına kollojen birikimi), minimal ödem, kronik enfeksiyon görünümü.
3 hafta sonra	Skar dokusu ve neovaskülarizasyon.

Günümüzde RF'nin KBB'de en popüler submukozal kullanım alanları intranasal konka cerrahisi ve yumuşak damak cerrahisidir. Ayrıca dil kökü uygulamaları ile ilgili başarılı birtakım çalışmalar mevcuttur. Konka cerrahisi uygulamalarında termal ablasyona bağlı submukozal fibrozisin indüklenmesi, doku sertleşmesi ve buna bağlı volüm küçülmesi oluşmaktadır. Bu aynı zamanda çevresel iritanlara karşı hastada gelişecek ödem ile obstrüksiyon hissi ve hissin sıklığını azaltmaktadır. Histolojik olarak elektrodun giriş deliği 24-48 saatte iyileşir. Submukozal iyileşme 3-8 hafta sürer. Klinik olarak ise postoperatif 18-21 gün sonra semptomlarda belirgin düzelme olduğu saptanmıştır.

Semptomlar açısından yapılan değerlendirmede postoperatif 8 hafta ile 1 yıl arasında anlamlı bir farklılık olmadığı da gözlenmiştir (50).

### III. MATERYAL ve METOD

Bu çalışma; 18 Haziran 2008 ile 28 Ekim 2008 tarihleri arasında, burun tıkanıklığı yakınması ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB polikliniğine başvuran, alt konka hipertrofisi saptanan 21'i erkek, 18'i kadın toplam 39 hastada yapıldı. Çalışma için etik onay ve bütün hastalardan yazılı onam alındı. Hastaların tıbbi öyküsü alındıktan sonra anterior rinoskopik ve nazal endoskopik muayeneleri yapılarak bulgular kaydedildi. Burun tıkanıklığı sadece stromal alt konka hipertrofisine bağlı olan hastalar (oksimetazolin içeren nazal sprey kullanımından 10 dakika sonra objektif ve subjektif semptomların gerilemesi sonucu konka hipertrofisinin stromal karakterde olduğuna karar verildi) çalışmaya dahil edildi. Aktif enfeksiyonu olan, alt konka hipertrofisi dışında nazal obstrüksiyon yapabilen alerjik rinit, rinosinüzit, uzun süre lokal ve sistemik dekonjestan, oral ve nazal steroid ve antihistaminik ilaçlar kullanan olgular, septum patolojisi ve anatomik anomali gibi patolojilere sahip olan ve sigara kullanan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Hastadan, sahip olduğu nazal obstrüksiyon derecesini, tarafımızdan kendisine verilen (0 hiç tıkanıklık olmamasını, 10 tamamen tıkalı olmasını ifade eden) Görsel Analog Skala (GAS) ile radyofrekans ablasyon tedavisi öncesi ve yapıldıktan 2 ay sonra olmak üzere 2 kez değerlendirilmesi istendi. Radyocerrahinin mukosilyer aktivite (MSA) üzerine olan etkisi sakkarin testi ile mukosilyer aktivite zamanı ölçülerek araştırıldı. Test, hasta oturur pozisyonda, başını arkaya doğru eğmeden, hapşırmadan ve burnunu çekmeden sakın bir şekilde oturtularak yapıldı. Yaklaşık olarak dakikada bir yutkunması ve tadı algılar algılamaz bildirmesi istendi ve test başlangıcı ile tad alınması arasındaki süre sakkarin geçiş zamanı olarak kaydedildi. Test için ¼ tablet sakkarin parçası (Sakarin tb, Münir Şahin ilaç A.Ş, Türkiye) alt konka ön uç medialine yerleştirildi ve ilk tad duyusunun hissedildiği ana kadar geçen süre tespit edildi ve sakkarin geçiş zamanı olarak kaydedildi. Sakkarin testi radyofrekans ablasyon tedavisi öncesi ve tedaviden 2 ay sonra olmak üzere 2 kez yapıldı.

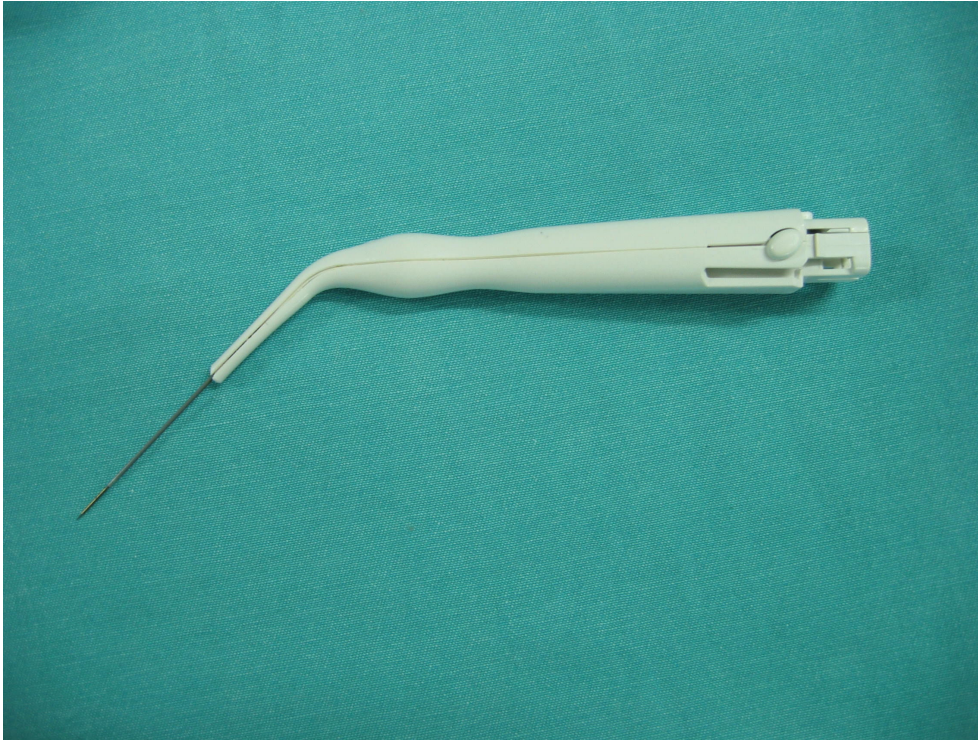
Alt konkalara radyofrekans ablasyon tekniği, hastalar ameliyathaneye

alınarak, sedasyon uygulamadan lokal anestezi ile yapıldı. Her iki nazal pasaja %10 lidokain içeren spreyden (Xylocaine sprey, AstraZeneca, İsveç) ikişer puf uygulandı, ardından 2 ml'sinde 40 mg lidokain HCl ve 0.025 mg epinefrin içeren lokal anestetik madde (Jetokain ampül, Adeka ilaç AŞ, Türkiye) konkanın ön, orta ve arkasına olmak üzere her bir alt konkaya toplam 2 ml 24 gauge'luk iğne ile enjekte edildi ve 10 dakika beklendi. Radyofrekans ablasyon tekniği için GYRUS ENT Somnoplasty cihazı (Gyrus ENT Somnoplasty, ENT LLC/dba Gyrus ENT, Barlett, USA) kullanıldı (Şekil 5). Alt konka için önerilen 1.3 mm çaplı özel dizayn edilmiş uç içeren ablasyon probu kullanıldı (Şekil 6) ve elektrot vücuda geniş bir kas üzerine (genellikle sırta) yerleştirildi. Cihazın probu anterior rinoskopide uygulama alanı görülebilecek şekilde konkanın sırasıyla ön, orta ve arka kısmına longitudinal ve submukozal olarak yerleştirildi ve her bir bölgeye 350 joule enerji verilerek işlem gerçekleştirildi (Şekil 7). Hiçbir olguya operasyon sonrası tampon konulmadı. Olgular serviste 2-3 saat takip edildi ve sonra oluşabilecek yan etkiler (kanama, kurutlanma, ağrı, burun tıkanıklığı vb.) konusunda bilgilendirildi. Hastalara nazal irrigasyon için serum fizyolojik ve ağrı yakınması olduğunda parasetamol almaları söylendi ve ek bir tedavi verilmedi. Hastalar aynı gün evlerine gönderildiler, normal yaşamlarına dönebilecekleri söylendi. Olgular operasyondan sonra birinci ve sekizinci hafta kontrollere çağrıldı. Hastaların birinci hafta ve sekizinci hafta nazal muayeneleri yapıldı.

Her iki nazal kavitedeki ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 8. hafta sakkarin testi ve görsel analog skala değerleri eşleştirmeli t-Testi kullanılarak istatistiksel olarak değerlendirildi.  $p < 0.05$  değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.



**Şekil-5:** GYRUS ENT Somnoplasti Cihazı



**Şekil-6:** GYRUS ENT Somnoplasti Cihazı Probu



**Şekil-7:** RFDA uygulama bölgeleri (Alt konkanın ön, orta, arka bölümü)



#### IV. BULGULAR

Otuz dokuz hastanın ortalama yaşı  $36.3 \pm 13.9$  yıl (ortanca 37 yıl, aralık 16-67 yıl) olarak bulundu. Hastaların 21'i erkek, 18'i kadındı.

Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası sağ ve sol nazal kavite obstrüksiyonlarının görsel analog skala değerleri Tablo 2'de özetlenmiştir. Her iki nazal kavite için radyofrekans tedavisi sonrası GAS değerlerinin, radyofrekans tedavisi öncesine göre anlamlı olarak düşük olduğu görüldü; bu değerler sağ kavite için  $6.67 \pm 1.18$ 'den  $3.87 \pm 1.1$ 'e ve sol kavite için  $6.31 \pm 1.2$ 'den  $3.79 \pm 0.87$ 'e geriledi (her iki nazal kavite için  $p < 0.001$ ) (Tablo 3). Hastaların sağ ve sol nazal kavite obstrüksiyonları GAS ile karşılaştırıldığında radyofrekans tedavisi öncesi ve sonrası ortalama değerler arasında istatistiksel olarak fark bulunmadığı görüldü ( $p > 0.05$ ).

Hastaların radyofrekans tedavisi öncesi ve sonrası, sol ve sağ nazal kavite için dakika olarak sakkarin testi MSA değerleri, Tablo 4'te gösterildi. Hastaların, hem sağ nazal kavite hem de sol nazal kavite için, radyofrekans tedavisi öncesi ( $9.82 \pm 4.41$ ) ve tedaviden 2 ay sonraki ( $9.63 \pm 4.13$ ) sakkarin testi ile ölçülen MSA değerleri arasında yapılan karşılaştırmada, istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p > 0.05$ ), (Tablo 5).

Hem GAS değerleri, hem de sakkarin geçiş süreleri açısından cinsiyetler arasında fark saptanmadı ( $p > 0.05$ ).

**Tablo 2:** Ameliyat öncesi ve sonrası sol ve sağ nazal kavite obstrüksiyonlarının her bir hasta için görsel analog skala değerleri

Hasta No	Radyofrekans tedavisi öncesi		Radyofrekans tedavisi sonrası (8.hafta)	
	Sol	sağ	sol	sağ
1	5	8	4	4
2	3	7	3	3
3	6	6	4	3
4	8	9	5	5
5	5	5	4	4
6	6	5	4	4
7	7	6	3	4
8	7	5	4	5
9	5	5	2	3
10	8	8	3	3
11	6	8	3	5
12	6	7	2	2
13	5	7	3	4
14	4	7	4	4
15	4	5	4	4
16	7	6	5	5
17	5	5	3	2
18	6	6	4	3
19	8	8	5	6
20	7	8	4	3
21	8	7	3	3
22	8	6	4	4
23	7	6	3	4
24	6	6	3	3
25	6	7	3	5
26	6	8	5	4
27	6	6	3	2
28	7	9	4	4
29	7	8	4	5
30	7	7	3	3
31	7	6	4	3
32	6	7	4	4
33	6	6	5	5
34	7	8	5	4
35	7	6	3	2
36	6	6	5	4
37	6	5	4	4
38	7	8	5	6
39	8	7	5	6

**Tablo 3:** Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası sağ ve sol nazal kavite obstrüksiyonlarının görsel analog skala değerlerinin karşılaştırılması

Nazal kavite	Radyofrekans tedavisi öncesi	Radyofrekans tedavisi sonrası (8. hafta)	p*
	ort±SD	ort±SD	
Sağ	6.67±1.18	3.87±1.1	<0.001
Sol	6.31±1.2	3.79±0.87	<0.001
Ortalama	6.48±1.19	3.83±0.97	<0.001

\*Eşleştirmeli t-Testi

ort±SD = ortalama ± standart deviasyon

**Tablo 4:** Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası sol ve sağ nazal kavite için dakika olarak sakkarin testi mukosilyer aktivite değerleri

Hasta No	Radyofrekans tedavisi öncesi		Radyofrekans tedavisi sonrası (8.hafta)	
	sol	sağ	sol	sağ
1	21	18	18	18
2	19	17	16	16
3	16	15	13	13
4	8	6	9	10
5	6	6	6	7
6	11	9	8	10
7	9	8	8	8
8	20	18	22	18
9	6	8	6	7
10	21	18	20	17
11	10	11	9	10
12	8	7	10	8
13	6	8	7	8
14	10	12	13	15
15	10	12	10	10
16	14	14	15	14
17	9	10	11	10
18	7	9	5	10
19	4	3	3	3
20	3	3	5	5
21	5	6	6	5
22	13	10	14	11
23	5	5	6	4
24	10	9	8	8
25	7	8	9	9
26	15	12	12	10
27	12	12	13	14
28	5	6	6	5
29	10	8	9	9
30	3	4	4	4
31	6	6	5	6
32	7	9	5	10
33	8	7	10	8
34	13	11	12	11
35	9	8	8	8
36	10	12	7	9
37	9	8	7	7
38	16	15	13	14
39	10	7	8	6

**Tablo 5:** Hastaların radyofrekans tedavisi öncesi ve sonrası sağ ve sol nazal kavite için dakika olarak sakkarin testi mukosilyer aktivite değerlerinin karşılaştırılması

Nazal kavite	Radyofrekans tedavisi öncesi	Radyofrekans tedavisi sonrası (8. hafta)	p*
	ort±SD	ort±SD	
Sağ	9.61±4.0	9.61±3.9	1
Sol	10.03±4.8	9.64±4.4	0.97
Ortalama	9.82±4.41	9.63±4.13	0.3

\*Eşleştirmeli t-Testi

ort±SD = ortalama ± standart deviasyon

## V. TARTIŞMA

Radyofrekans uzun yıllar tıbbın çeşitli alanlarında kullanılmakta olan bir enerji çeşididir. Radyofrekans ile doku ablasyonu nöroşirurji, üroloji, kardiyoloji ve jinekolojide uzun yıllardır kullanılmaktadır (29). Son yıllarda kulak burun boğazda da kullanılmaya başlanan radyofrekans doku ablasyon tekniği yüksek frekanslı akımın dokudan geçirilerek hızla ve istenen bölgede ısınma sağlanması ve buna bağlı hacim küçülmesi prensibine dayalı olarak çalışır. Kulak burun boğaz alanında radyofrekans enerjisi ilk kez Powell ve ark. (68) tarafından domuz dil kökü üzerinde uygulanmıştır. Daha sonra aynı grup tekniği insanlarda yumuşak damak ve konkaya uygulayarak başarılı sonuçlar bildirmişlerdir (68-71).

Burun tıkanıklığı, insanların yaşam kalitesini etkileyen ve klinik pratikte kulak burun boğaz hekimlerinin en sık karşılaştığı semptomlardan biridir. Alt konka hipertrofisi kronik burun tıkanıklığının septal patolojilerden sonraki en sık sebebidir. Yapılan epidemiyolojik çalışmalarda burun tıkanıklığının %20'den fazlasında konka hipertrofilerinin sorumlu olduğu bildirilmiştir (72). Konkalar, solunan havanın nemlendirilmesi ve ısısının ayarlanmasında önemli görevleri olan ve bu görevlerini sempatik ve parasempatik sistem aracılığı ile fizyolojik ihtiyaçlara göre, konka yapısındaki erektil doku içerisinde bulunan kanı azaltıp çoğaltarak yaparlar. Alt konka hipertrofisi genellikle alerjik rinit, vazomotor rinit ve septum deviasyonuna (tek taraflı kompensatuar) bağlı olarak gelişir (49,73). Haight ve ark. (74), nazal mukozadaki volüm değişikliklerinin nazal dirençte değişimler yarattığını ve başlıca inferior konkanın anterior kısmının nazal direncin değişiminde esas rolü oynadığını göstermiştir. İleri derece konka hipertrofisi, burnun fizyolojik fonksiyonlarını bozmakta respirasyon, koku alma, solunan havanın nemlendirilmesi ve sesin rezonansı hipertrofinin şiddetine göre değişmektedir (32,75,76). Heinrich ve ark. (77) yaptığı çalışmada akustik rinometri ile ölçülen direnç değerlerinde, alt konka hipertrofilerinin septum deviasyonuna göre daha fazla dirence neden olduğunu göstermiştir.

Konka hipertrofilerine bağlı burun tıkanıklıklarının tedavisinde medikal

ve cerrahi yöntemler kullanılmaktadır. İlk basamak tedavide medikal, dirençli hastalarda cerrahi tercih edilmektedir. Topikal veya sistemik etkili dekonjestanlar, antihistaminikler, topikal steroidler ve immünoterapi uygulanan medikal tedavi yöntemleridir. Ancak medikal tedavi yöntemleri her vakada başarılı olamamakta, sıklıkla cerrahi tedavi uygulaması gerekmektedir. Literatürde; total ve parsiyel turbinektomi, türbinoplasti, submukozal rezeksiyonlar, lazer türbinoplasti, vidian nörektomi, kriyocerrahi, topikal AgNO<sub>3</sub> uygulaması, steroid ve sklerozan madde enjeksiyonu, lateral out fraktür, monopolar ve bipolar koterizasyon ve radyofrekans enerjisi ile termal ablasyon tedavisi gibi bir çok cerrahi teknik tanımlanmıştır (63,78). Konka hipertrofilerinin cerrahi tedavisinde, tanımlanan ve uygulanan tedavi seçeneklerinin çok olması, tek başına ideal bir yöntemin olmadığını göstergesidir. Konka cerrahisinde uygulanacak olan ideal yöntem; konka volümünü azaltan, fizyolojik fonksiyonu koruyan ve komplikasyonlara yol açmayan bir yöntem olmalıdır (30). Bu tekniklerin çoğu ile konka redüksiyonunda başarılı sonuçlar elde edilmesine rağmen genellikle kanama, krut oluşumu, kuruluk, kötü koku, ağrı, hiposmia, sineşi ve kemik nekrozu gibi sık olarak gözlenen yan etkiler bildirilmiştir (79) ve postoperatif istenmeyen bir çok yan etkilerde hasarlanmış mukozada bozulmuş olan mukosilyer aktivite sorumlu olarak bildirilmiştir (80). MSA solunum sisteminin bakteri, viral ve diğer yabancı partiküllere karşı koruyan önemli bir savunma sistemidir. Uygulanacak metod alt konka volümünü azaltacak ama mukozaya zarar vermeyecek tarzda olmalıdır ve mukosilyer aktivite etkisi cerrahi metodun etkinliği ve güvenilirliği için önemli bir faktördür. Çalışmamızda son yıllarda tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de giderek popülerize olan radyofrekans yönteminin MSA üzerine etkisi araştırılmıştır. Sadece nazal pasajın genişletilmesine odaklanmak önemli bir hatadır. Yirminci yüzyılın başlarında total turbinektomi alt konkaya yönelik popüler bir yaklaşım iken bu operasyon sonrasında gelişen rinitis sikka, atrofik rinit ve ozena gibi ciddi komplikasyonlar nedeniyle günümüzde bu teknikten neredeyse vazgeçilmiştir (46). Bu nedenle konkalar üzerindeki mukozayı korumayı hedefleyen parsiyel turbinoplastiler ve submukozal teknikler gibi cerrahi prosedürler daha yaygın

olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Şapçı ve ark. (81) radyofrekansla doku ablasyonu tekniğinin mukosilyer aktivite üzerine etkilerini radyoizotop yöntemi (Teknesyum 99m) ile araştıran ve RFDA'nın MSA üzerine olan etkisini lazer ve parsiyel türbinoplasti yöntemleriyle karşılaştırdıkları çalışmalarında; kontrol grubunda MSA değerleri 10.05 dakika iken lazerde 25.6 dakika, parsiyel türbinoplastide 11.33 dakika radyofrekans cerrahisinde ise 10.33 dakika olarak saptamışlardır. MSA'yı en çok lazer uygulamasının bozduğu ve RFDA uygulanan grupta ise kontrol grubuna yakın sonuçlar elde ettiklerini ve RFDA'nın MSA'yı koruyarak burun tıkanıklığını bu yöntemler kadar giderdiğini bildirmişlerdir. Literatürde MSA'nın değerlendirilmesinde sakkarin testide yaygın olarak kullanılmıştır (29,30,65). Sakkarin testi ucuz, kolay ve güvenilir bir yöntem olması sebebiyle MSA ölçülmesinde sık olarak tercih edilmektedir (82). Testin en önemli avantajlarından biri uygulama sırasında topikal anestezi gerektirmemesi ve dolayısıyla topikal anestezik ajanlara bağlı gelişmesi muhtemel silyer fonksiyon kaybının söz konusu olmamasıdır (83). Sakkarinin nazal pasaja yerleştirilmesinden itibaren tat duyusunun hissedilmesine kadar geçen süre sakkarin geçiş süresidir ve 7-15 dakikadır, 20 dakikadan fazla değerler MSA'nın bozulduğunu gösterir (82). Rhee ve ark. konka hipertrofisi nedeni ile RFDA uyguladıkları 16 hasta ve lazer türbinoplasti uyguladıkları 8 hasta ile yaptıkları karşılaştırmada RFDA uygulanan grupta 2.ayda sakkarin geçiş zamanının değişmediği yani RFDA'nın MSA etkilemediğini göstermişlerdir. Lazer uygulanan grupta 2.ayda bile konka üzerindeki krut ve skar nedeni ile sakkarin testi ile MSA'yı değerlendiremediklerini bildirmişlerdir (65). Cavaliere ve ark. kontrol grubu, cerrahi parsiyel türbinoplasti uygulanan grup ve RFDA uyguladıkları toplam 75 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada 1. hafta sonunda parsiyel türbinoplasti yapılan grupta anlamlı olarak MSA değerleri yüksek saptanmış iken kontrol grubu ile RFDA uygulanan grup arasında anlamlı fark saptamadıklarını bildirmişler, ancak 1. ay sonunda her üç grupta da sakkarin geçiş sürelerinin yakın değerlere geldiğini göstermişlerdir (30). Sakkarin testi ile MSA'nın değerlendirildiği bizim çalışmamızda da RFDA tedavi öncesi ortalama MSA değerleri  $9.82 \pm 4.41$  dakika ve RFDA tedavi



sonrası ortalama MSA değerleri  $9.63 \pm 4.13$  dakika arasında olup, anlamlı bir fark bulunmamış ve bulgularımız literatürdeki verilerle uyumlu olarak saptanmıştır. Çalışmamızda RFDA'nın nazal fonksiyonda önemli rolü olan MSA üzerine etkisinin olmadığı kanısına varılmıştır. Konka cerrahisi sonrası hastaları yaygın olarak rahatsız eden krut oluşumu, kuruluk, kötü koku, ağrı, hiposmia, sineşi gibi yakınmaların neden RFDA'da daha az olduğunun açıklaması olabilir. Literatürde bu bulguları histopatolojik düzeyde destekleyen pek çok yayın da vardır. Coste ve ark. (29) yaptıkları çalışmada RFDA sonrası erken dönemde konka mukozası yüzeysel epitelindeki silyalı hücrelerin intakt ve normal vuru frekansına sahip olduklarını ve RFDA'nın emniyetli ve efektif bir tedavi yöntemi olduklarını bildirmişlerdir. Radyofrekansın nazal mukozal değişiklikler üzerine etkilerini araştıran başka bir çalışmada da tedavi sonrası birinci yılda transmisyon elektron mikroskopisinde nazal epiteldeki silyaların ve goblet hücrelerinin intakt olduğu gösterilmiştir (84).

Radyofrekans enerjisi, submukozal termal lezyon oluşturarak fibrozis ve yara kontraksiyonu ile doku hacminde küçülme yoluyla etkisini göstermektedir. Alt konka hipertrofisinin tedavisi amacıyla radyofrekans doku ablasyonu uygulanan hastalarda semptomların düzelme sürelerinin değerlendirildiği çeşitli çalışmalarda farklı sonuçlar rapor edilmiştir. Back ve ark. çalışmalarında radyofrekansla konka ablasyonu sonrası olgularda 12. ay sonuna kadar burun tıkanıklığı şikayetinde azalma olduğu ancak en belirgin düzelmenin 3.ay sonunda izlendiğini belirtmişlerdir (85). Karadeniz ve ark. çalışmalarında ise en belirgin düzelmenin 1. ay sonunda olduğu ve düzelmelerin 3. aya kadar devam ettiklerini bildirmişlerdir (86). Powell ve ark. radyofrekansa doku cevabını inceledikleri deneysel çalışmada uygulamadan 10 gün sonra doku hacminde küçülmenin başlayıp 21. güne kadar sürdüğünü tespit etmişlerdir (67). Porter ve ark. 19 hastanın alt konka hipertrofisini RFDA ile tedavi ettiklerini ve GAS ile yapılan değerlendirmede 8 hafta sonunda tüm hastaların GAS skorlarında anlamlı düşüş saptadıklarını ve bu GAS değerlerinin 2 yıl boyunca anlamlı değişikliğe uğramadığını bildirmişlerdir (87). Seeger ve ark. alt konkaya RFDA uyguladıkları 38 hastayı 20 ay takip etmişler, hastaların %69'unda çok iyi seviyede, %29'unda ise kısmi düzelme olduğunu belirtmişlerdir ve 2. ay ile 20.

ay GAS skorları arasında anlamlı fark gözlenmediğini bildirmişlerdir (72). Süslü ve arkadaşları RFDA ile tedavi ettikleri ve ortalama 30.5 ay takip ettikleri 89 hastada ilk başvurularında elde edilen GAS skorlarının 2. ay sonunda anlamlı olarak düştüğü ve düşen GAS skorları ile son kontrollerindeki GAS skorlarının anlamlı fark göstermediği tespit etmişlerdir (88). Literatürde konka cerrahisi öncesi ve sonrası uygulanan cerrahi yöntemin etkililiğini değerlendirmede görsel analog skala, rinomanometri ve akustik rinometri kullanılmıştır (29,81,87). Çalışmamızda hastaların tedavi öncesi ve sonrası 2. ayda burun tıkanıklığı semptomları GAS ile değerlendirildi. Başlangıçta ortalama 6.48 olan GAS değerleri tedavi sonrası 2. ayda 3.83'e gerilediği saptanmıştır. Bulgularımız literatürde belirtilen RFDA etkinliğinin yaklaşık 8.haftada ortaya çıktığı bulguları ile uyumludur. RFDA'nın etkinliğini değerlendirmede veya aynı konkaya ikinci bir uygulama gerekiyor ise en az 2 ay beklenmesi gerektiği ve bu süre sonunda uygulama düşünülmesi kanaatine varılmıştır.

Litaratür incelendiğinde radyofrekans uygulamasını her bir konkaya bir noktadan uygulamalar olduğu gibi birden çok noktaya uygulamalar da olduğu görülmektedir (63,89,90). Nease ve ark. 32 hastada tek noktaya uyguladıkları RFDA'nın konka hipertrofisine bağlı burun tıkanıklığını gidermede oldukça etkili olduğunu bildirmişlerdir (89). Utley ve ark. (63) yaptıkları çalışmada 2 noktadan yapılan uygulamanın tek noktadan yapılan uygulamaya göre daha iyi sonuç verdiğini bildirmişlerdir. Coste ve ark. (29) her bir konkaya üç noktadan uygulama yapmışlar ve tedaviden altmış gün sonra konka volümünde küçülme tespit ederek mukozanın sağlıklı olduğunu sakarin testi ile göstermişlerdir. Çalışmamızda radyofrekans ile termal ablasyon alt konkaya anterior, medial ve posterior olmak üzere üç bölgeden uygulama yapılmıştır. Çalışmamızda konkalara tek veya birden fazla noktalara RFDA uygulamasının karşılaştırılmasını yapmamamıza rağmen sonuçlarımız üç noktaya uygulamanın yeteri kadar konkalarda küçülme sağladığını göstermiştir.

Konka hipertrofisinin giderilmesi için birçok cerrahi yöntem tarif edilmiştir. Hol ve Huizing geçen 130 yılda 13 cerrahi tekniğin kullanıldığını tespit etmişlerdir (91). Bu yöntemlerin pek çoğu burun fonksiyonunu koruyarak

istenen hacim azalmasını sağlayamamıştır. Total konka rezeksiyonu burun tikanıklığını gidermede çok etkilidir fakat dezavantajları çoktur. Büyük oranlarda (%75); enfeksiyon, kabuklanma, kanama, sineşi ve skar gibi komplikasyonlar rapor edilmiştir (92,93).

Out-fraktüre (İnferior konkanın lateralizasyonu) morbiditesi az ancak konkanın tekrar eski pozisyonuna dönmesi ve konka hacminde değişiklik yapmaması nedeniyle başarısız bir yöntemdir (94,95,96).

Jackson ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada parsiyel konka rezeksiyonlarında nazal hava yolunda düzelme %41 ile %90 arasında bildirilmiştir ancak nazal sineşi, uzamış kabuklanma ve kanama sık olarak bildirilmiştir (78,95).

Submüköz konka rezeksiyonu komplikasyon oranı daha az ve daha yüksek hasta memnuniyeti olan bir tekniktir. Buna karşın komplikasyon oranları %14'lindedir ve en yaygını da kanamadır (97). Mikrodebriderle submüköz rezeksiyon ise nispeten yeni bir tekniktir ve kanama, sineşi, mukozal hasar gibi komplikasyonlar %62 oranında bildirilmiştir (87).

Medial mukozanın korunduğu Inferior türbünoplasti hem osseöz hem de stromal konka hipertrofilerinde kullanılabilir. Çalışmalarda, nazal kabuklanma oranını %15, nazal akıntı oranını %33 ve nazal açıklıktan memnuniyeti %80 olarak rapor edilmiştir (98,99).

Elektrokoterizasyon (yüzeyel lineer, submüköz ve bipolar koterizasyon), kryoterapi, lazer destruksiyon yapıp skar oluşumuna sebep olarak konka kitlesini azaltırlar. Lokal anestezi altında kolaylıkla uygulanabilirler. Uzun dönemde postoperatif konkal kemiğin nekrozu, sineşi, kabuklanma, skar formasyonu ve kanama gibi riskler içerir (95,96). Hatta Elektrokoterle konka redüksiyonunda %65'e varan oranlarda kabuklanma ve sineşi bildirilmiştir (79). Lazer koterizasyon yöntemi minimal invaziv bir metottur ancak serömüsinöz glandlarda ve vasküler yapılarda atrofiye neden olarak konka hacmini azaltır. Fakat optimal volüm redüksiyonu sağlarken mukosilyer fonksiyonu koruyamaz, fonksiyonel hasarlar geri dönüşümsüz olur. Bu yöntemin fonksiyonel nazal cerrahinin modern konseptine uymadığını ve konka hipertrofilerinde kullanılmaması gerektiğini bildirmişlerdir (91).

Radyofrekans cerrahisinde hafif komplikasyonlar görülebilir. Genellikle postop birinci haftada nazal obstrüksiyon olur ve daha sonra düzelir. Casey ve ark. radyocerrahi uygulanmasından sonraki ilk 24-48 saat içerisinde olgularda hafif ödem görüldüğünü ve bunun geçici olarak burun tıkanıklığı şikayetlerinde artışa neden olduğunu bildirmişlerdir (100). Hafif ağrı anajeziklerle kontrol altına alınabilir. Literatürde işlem sırasında bazı hastalarda baygınlık hissi ve maksiler dişlerde uyuşukluk bildirilmiştir (49,87). Hastalarımızın hiçbirinde işlem sırasında veya sonrasında yukarıda bahsedilen baygınlık hissi, maksiler dişlerde uyuşukluk, krutlanma, kanama veya mukozal erozyon izlenmemiştir. Sadece 6 hastada ilk hafta içerisinde nazal tıkanıklıkta artış olmuş ve bu yakınmada 2. haftada tamamen düzelmiştir. Bulgularımız göz önüne alındığında RFDA tedavisinin nazal fizyolojiyi bozmadan ve şimdiye kadar literatürde tanımlanmış kanama, krut oluşumu, kuruluk, kötü koku, hiposmia, sineşi gibi komplikasyonlara yol açmadan burun tıkanıklığını etkin olarak tedavi eden bir yöntemdir.

## VI. SONUÇLAR

1. Burun tıkanıklığının önemli bir nedeni olan alt konka hipertrofinin tedavisinde RFDA'nın nazal fonksiyonda önemli rolü olan MSA üzerine etkisinin olmadığı kanısına varılmıştır.
2. RFDA'nın, tedavi sonrası 2. ayda görsel analog skala ile yapılan değerlendirme sonuçlarına göre alt konka hipertrofinin sebep olduğu burun tıkanıklığının giderilmesinde oldukça etkili olduğu görülmüştür.
3. Konkalara tek veya birden fazla noktalara RFDA uygulaması yapılabilir. Bulgularımız üç noktaya uygulamanın yeteri kadar konkalarda küçülme sağladığını göstermiştir.
4. RFDA tedavisi, nazal fizyolojiyi bozmadan ve şimdiye kadar literatürde alt konka hipertrofinin tedavisinde uygulanan diğer cerrahi tekniklerde tanımlanmış olan kanama, krut oluşumu, kuruluk, kötü koku, hiposmia, sineşi gibi komplikasyonlara yol açmadan burun tıkanıklığını etkin olarak tedavi eden bir yöntemdir.

## VII. ÖZET

Alt konka hipertrofisi burun tıkanıklığının önemli sebeplerinden biridir. Alt konka hipertrofilerine bağlı nazal obstrüksiyonun tedavisinde birçok medikal ve cerrahi tedavi yöntemleri kullanılmaktadır. Konka cerrahisindeki amaç, nazal fizyolojiyi bozmadan ve komplikasyonlara yol açmadan obstrüksiyonun ortadan kaldırılmasıdır.

Çalışmamızın amacı, alt konka hipertrofilerinde radyofrekans ile ablasyon tedavisi öncesi ve sonrası radyofrekans cerrahisinin nazal mukosilyer aktivite üzerine etkisini araştırmaktır. Bu çalışma; 18 Haziran 2008 ile 28 Ekim 2008 tarihleri arasında, burun tıkanıklığı yakınması ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB polikliniğine başvuran, alt konka hipertrofisi saptanan 21'i erkek, 18'i kadın toplam 39 hastada yapıldı. Burun tıkanıklığı sadece stromal alt konka hipertrofisine bağlı olan hastalar çalışmaya dahil edildi.

Radyocerrahinin nazal mukosilyer aktivite üzerine olan etkisi sakkarin testi ile mukosilyer aktivite zamanı ölçülerek araştırıldı. ¼ tablet sakkarin parçası alt konka ön uç medialine yerleştirildi ve ilk tad duyusunun hissedildiği ana kadar geçen süre tespit edilerek, sakkarin geçiş süresi olarak kaydedildi. Sakkarin testi radyofrekans tedavisi öncesi ve tedaviden 2 ay sonra olmak üzere 2 kez yapıldı. Ayrıca hastanın nazal obstrüksiyon derecesini görsel analog skala (GAS) ile tedavi öncesi ve tedaviden 2 ay sonra olmak üzere 2 kez değerlendirilmesi istendi.

Radyofrekans ablasyon, alt konka için önerilen 1.3 mm çaplı özel dizayn edilmiş uç içeren ablasyon probu (GYRUS ENT Somnoplasty, Gyrus ENT, ENT LLC/dba Gyrus ENT, Barlett, USA) lokal anestezi sonrası konkanın sırasıyla ön, orta ve arka kısmına longitudinal ve submukozal olarak yerleştirildi ve her bir bölgeye 350 joule enerji verilerek radyofrekans uygulandı.

Tedavi öncesi ve tedaviden 2 ay sonraki mukosilyer aktivite süreleri ve görsel analog skala değerleri eşleştirmeli t-Testi kullanılarak istatistiksel olarak değerlendirildi.  $P < 0.05$  değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Otuzdokuz hastanın ortalama yaşı  $36.3 \pm 13.9$  yıl (ortanca 37 yıl, aralık 16-67 yıl) olarak bulundu. Hastaların tedavi öncesi sakkarin testi mukosilyer aktivite süreleri ortalama  $9.82 \pm 4.41$  dakika, tedaviden 2 ay sonraki değerleri  $9.63 \pm 4.13$  olarak saptandı ve fark istatistiksel olarak anlamsızdı ( $p=0.3$ ). Hastaların ameliyat öncesi nazal kavite obstrüksiyonlarının görsel analog skala ortalama değeri  $6.48 \pm 1.19$ , tedavide 2 ay sonraki değer ortalaması ise  $3.83 \pm 0.97$  idi. Fark istatistiksel olarak anlamlı idi ( $p=0.001$ ). Tedavi öncesi ve tedavi sonrası sakkarin geçiş zamanı ve GAS değerlerinin cinsiyetler arasında farklılık göstermediği saptandı ( $p>0.05$ ).

Bulgularımız burun tıkanıklığının önemli bir nedeni olan alt konkaya hipertrofinin tedavisinde radyofrekans ile ablasyon tedavisinin nazal fonksiyonda önemli rolü olan mukosilyer aktivite üzerine etkisinin olmadığını gösterdi. Ayrıca alt konkaya hipertrofinin sebep olduğu burun tıkanıklığını gidermede 2. ayda görsel analog skala ile yapılan değerlendirmede oldukça etkili olduğu görülmüştür. Konkalara tek veya birden fazla noktalara radyofrekans uygulaması yapılabilmektedir. Bulgularımız üç noktaya uygulamanın yeteri kadar konkalarda küçülme sağladığını göstermiştir.

Alt konkaya uygulanan radyofrekans ile ablasyon tedavisinin, nazal fizyolojiyi bozmadan ve şimdiye kadar literatürde alt konkaya hipertrofinin tedavisinde uygulanan diğer cerrahi tekniklerde tanımlanmış kanama, krut oluşumu, kuruluk, kötü koku, hiposmia, sineşi gibi komplikasyonlara yol açmadan burun tıkanıklığını etkin olarak tedavi eden bir yöntem olduğu kanısına varılmıştır.

## VIII. SUMMARY

Inferior turbinate hypertrophy is one of the most important reasons of nasal obstruction. There are several medical and surgical treatment procedures in the treatment of nasal obstruction due to inferior turbinate hypertrophy. The purpose in the concha surgery is to remove the nasal obstruction without damaging nasal physiology and resulting in complications.

The aim of the study is to evaluate the effect of radiofrequency surgery on the nasal mucociliary activity before and after the radiofrequency ablation treatment in the inferior turbinate hypertrophy. The study was performed with 39 patients with inferior turbinate hypertrophy, 21 of them were male and 18 of them were female, who were referred to Otolaryngology Department of Medical School, Afyon Kocatepe University with complaint of nasal obstruction between June 18 and October 28, 2008. The patients whose nasal obstruction is due to only stromal inferior turbinate hypertrophy were included into the study.

The effect of radiosurgery on the nasal mucociliary activity was determined by measuring the nasal mucociliary activity time with saccharin. A quarter tablet of saccharin was placed on the medial of the anterior end of inferior turbinate and the time till the saccharin was tasted for the first time was measured and recorded as saccharin transition time. Saccharin test was performed twice; before the radiofrequency treatment and 2 months after the treatment. Degree of nasal obstruction was evaluated with visual analog scale (VAS) twice; before and 2 months after the the treatment.

The radiofrequency ablation was performed as follows: the ablation probe (GYRUS ENT Somnoplasty, Gyrus ENT, ENT LLC/dba Gyrus ENT, Barlett, USA), including specially designed tip with a diameter of 1.3 mm, suggested for the inferior turbinate was placed at the submucosa of the anterior, middle and posterior parts of the turbinate longitudinally after local anesthetic injection and energy of 350 joule was administered.

VAS scores and nasal mucociliary activity time before and 2 months after the treatment was evaluated with paired t-test statistically. Value of



$p < 0.05$  was admitted as statistically significant.

The mean age of 39 patients was  $36.3 \pm 13.9$  years (ranged from 16 to 67, median age of 37 years). Mean nasal mucociliary activity time before the treatment was measured as  $9.82 \pm 4.41$  minutes and  $9.63 \pm 4.13$  minutes 2 months after the treatment, and the difference between the two tests was not statistically significant ( $p = 0.3$ ). Mean VAS scores of nasal obstruction before the treatment was  $6.48 \pm 1.19$  and  $3.83 \pm 0.97$  two months after the treatment, and the difference between the two results was statistically significant ( $p = 0.001$ ). VAS scores and saccharin transition time values before and after the treatment between the genders were not significant ( $p > 0.05$ ).

Our results demonstrated that the treatment of inferior turbinate hypertrophy, one of the most important reasons of nasal obstruction, with radiofrequency ablation did not have any effect on the mucociliary activity time, which has an important role in the nasal physiology. Furthermore, this treatment was shown to be fairly effective in the removal of nasal obstruction due to the inferior turbinate hypertrophy with the evaluation of VAS scores 2 months after the treatment. Radiofrequency ablation can be performed to one or more points of turbinates. Our results demonstrated that ablation to 3 points have supplied sufficient shrinkage at the turbinates.

We believe that radiofrequency ablation performed to the inferior turbinate is a method which removes nasal obstruction efficiently without damaging nasal physiology and resulting in complications such as synechia, hyposmia, bad smelling, dryness, crust formation, hemorrhage that were reported in the other surgical techniques performed in the treatment of inferior turbinate hypertrophy in the literature up to now.

## IX. KAYNAKLAR

1. Mayerhoff WL; Schaeffer S. Physiology of the Nose and Paranasal Sinuses. In: Paperalla MM. (eds): Otolaryngology. Philadelphia, WB Saunders, 1980; 2:315-333.
2. Graney DO, Rice DH. Anatomy. in: Cummings CW (eds). Otolaryngology Head and Neck Surgery. St. Louis: Mosby, 1998; 2:757-770.
3. Huizing EH, de Groot JAM. Functional Reconstructive Nasal Surgery. Thieme Medical Publishers, Studdgart, Germany 2003.
4. Janfaza P, Nadol JB, Galla RJ, Fabian RL, Montgomery WW. Baş ve Boyunun Cerrahi Anatomisi 2002. Çeviri editörleri ;Cansız H, Yüksel S. Nobel Tıp Kitapevi, İstanbul.
5. Walike JW: Anatomy of the nasal cavities. Otolaryngologic Clinics of North America 1973; 6:609-621.
6. Kern EB. Surgical approaches to abnormalities of the nasal valve. Rhinology 1978; 16:165-89.
7. Bridger GP. Physiology of the nasal valve. Arch Otolaryngol 1970; 92:543-53.
8. Çakmak Ö, Coşkun M, Çelik H, Büyüklü F, Özlüoğlu L. Value of acoustic rhinometry for measuring nasal valve area. Laryngoscope 2003; 113:290-294.
9. Kasperbauer JL, Kern EB. Nasal valve physiology. Implications in nasal surgery. Otolaryngol Clin North Am 1987; 20:699-719.
10. Drake RL, Vogl W, Mitchell AWM. Gray's Anatomy for Students. New York City, 2004 ; 974-980.
11. Davies J, Duckett L. Embryology and Anatomy of the Head, Neck, Face, Palate, Nose and Paranasal Sinuses. in: Paperalla MM. (eds): Otolaryngology. Philadelphia, WB Saunders, 1991; 2:59-106.
12. Gluckman JL, Stegmoyer R. Nonallergic Rhinitis: in Paperella MM. (eds): Otolaryngology. Philadelphia, 1991; 1889-1897.

13. Saunders MW, Jones NS, Kabala JE. Parameters of nasal airway anatomy on magnetic resonance imaging correlate poorly with subjective symptoms of nasal patency. *Clin. Otolaryngol.* 1999; 24:431- 434.
14. Bernard AN, Ruth GR. The Distribution of Nasal Erectil Mucosa as Visualized by Magnetic Resonance imaging. *Ear - Nose - Throat Journal* 1999; 78:159-166.
15. Robbins SL. *Pathologic Basis of Disease.* Third edition, Phil; 1989:763-764.
16. Jacobs JR, Levine LA, Davis HH. Posterior packs and Nasopulmonary Reflex. *Laryngoscope* 1981; 91:279-284.
17. Jalowayski AA, Yuh YY, koziol JA. Surgery for Nasal Obstruction Evaluation by Rhinomanometry. *Laryngoscope* 1983; 93:341-345.
18. Ogura JH. Fundamental Understanding of Nasal Obstruction. *Laryngoscope* 1987; 87:1225-1232.
19. Knops JL, Mc Caffrey TV, Kern EB. Physiology, inflamatory diseases of the sinuses. *The otolaryngologic Clinics of North America.* 1993; 26:5117-534.
20. Stammberger H. *Functional endoscopic sinus surgery.* Publisher BC Decker. Philadelphia, 1990; 1:17-39.
21. Drake-Lee AB. *Phsiology of the nose and paranasal sinuses.* *Textbook of Scott-Browns Otolaryngology* 5th edit. 1987; 1:162-182.
22. Meyerhoff WL; Schaefer SD. *Physiology of the nose and paranasal sinuses.* *Text book of otolaryngology* editor: paperella MM. (eds):1, WB Saunders Company, Philadelphia 1991.
23. Stanley PJ, Wilson R, Greenstone MA. Effect of cigarette smoking nasal mucociliary earence and ciliary beat frequency. *Thorax* 1986; 41:519-523.
24. Azelius BA, Gorgani G, Romano C. Abnormal legth of cilia as a possible cause of defective mucociliary clearance. *Eur J Respir Dis* 1985; 66:73-180.

25. Naclerio RM. Immunologic changes after nasal provocation with allergen. Supplement to otolaryngology head and neck surgery. 1993; 109:579-583.
26. Connell JT. Comparison of saccharin transit time after treatment with beclomethasone and flunisolide. Immunol Allergy Pract 1984; 6:58-62.
27. Ferguson JL, Mc Caffrey TV, Kem EB. The effects of sinus bacterio on human ciliated nasal epithellium in vitro. Otolaryngol head Neck Surg. 1988; 98:299-304.
28. Kerr AG. Scott-Brown's Otolaryngology. Volume 4 Rhinology. Sixth edition, Reed Educational and Professional Publishing Ltd, Bath 1997; 8:1-49.
29. Coste A, Yona L. Radiofrequency is a safe and effective treatment of the inferior turbinate hypertrophy. Laryngoscope 2001; 111: 894-899.
30. Cavaliere M, Mottola G, Iemma M. Comparison of the effectiveness and safety of radiofrequency turbinoplasty and traditional surgical technique in treatment of inferior turbinate hypertrophy. Otolaryngol Head Neck Surg. 2005; 133:972-8.
31. Scadding GK, Lund VJ. Rinolojik İncelemeler 2004. Çeviri editörü; Öz F . Çevirmen; Doğan M. 2004 Taylor&Francis Grubu'nun baskısı.
32. Ophir DE, Shapira AA, Marshak GS. Total Inferior Turbinectomy for Nasal Airway Obstruction. Arch. Otolaryngol 1995; 11:93-95.
33. Nalebuff DJ. Nonallergic Rhinitis. in Cummings, CW ed., Otolaryngology Head and Neck Surgery. Vol I; 1993:663-671.
34. Older JJ. Review: the value of radiosurgery in oculoplastics. Ophthal Plast Reconstr Surg. 2002; 18:214-218.
35. Grymer LF, Ilium P, Hilberg O. Septoplasty and Compensatory Inferior Turbinate Hypertrophy: A Randomized Study Evaluated by Acoustic Rhinometry. J. Laryngol. Otol. 1993; 413-417.
36. Laine MT, Minkkinen UK. Variation of Nasal Respiratory Pattern With Age Durig Growth and Devolepment. Laryngoscope 1997; 107:386-390.

37. Cole P, Roithmann R, Roth Y. Measurement of Air Way Patency. A Manual For Users Of the Toronto Systems and Others Interested In Nasal Patency Measurement. *Ann Otol Laryngol Suppl.* 1997; 171:1-21.
38. Kern EB. Rhinomanometry. *Otolaryngologic Clinics of North America* 1973; 863-864.
39. Gordon ASD, McCaffrey TV, Kern EB. Rhinomanometry for Preoperative and Postoperative Assesment of Nasal Obstruction. *Otolaryngol Head and Neck Surg.* 1989; 101:20-26.
40. Bromps P, Jonson B. Rhinomanometry, Preoperative and Postoperative Evaluation in Functional Septoplasty. *Acta Otolaryngol* 1982; 94:523-529.
41. Chapnik JS. The Place of Objective Testing in Clinical Rhinology. *Ann Otol Laryngol Supp.* 1997; 171:22-23.
42. Kimmelman CP. The Systemic Effects of Nasal Obstruction. *Otolaryngol. Clin. North. Of Am.* 1998;22:461-465.
43. Myrthe KS, Egbert HH. Treatment of Inferior Turbinate Pathology: A Review and Critical Evaluation of Different Techniques. *Rhinology* 2000; 38:157-166.
44. Tos M. Mucous Production in Infected Noseand Paranasal Sinuses. *Rhinology* 1984; 22:109-110.
45. Leunig A, Janda P, Sroka R. Ho: YAG Laser Treatment of Inferior Nasal Turbinates. *Laryngoscope* 1999; 190:1760-1765.
46. Chang CW, Ries WR. Surgical Treatment of the Inferior Turbinate: New Techniques. *Curr Opin Otolaryngol. Head andNeck Surg.* 2004; 12:53-57
47. Friedman M, Tanyeri H, Lim J. A Safe Alternative Technique for Inferior Turbinate Reduction. *Laryngoscope* 1999; 109:1834-1837.
48. Pinczover EF. Snoring. Gates GA. *Current Therapy in Otolaryngology-Head and Neck Surgery.* Washington: Mosby-Year Book; 1998:485-490.

49. Li KK, Powell NB, Riley RW. Radiofrequency volumetric tissue reduction for treatment of turbinate hypertrophy: a pilot study. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1998; 119:569-573.
50. Erişen L. Uludağ Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kulak Burun Boğaz Anabilimdalı, seminer arşivi, Mayıs 2000.
51. Smith TL, Correa AJ, Kuo T, Reinisch L. Radiofrequency tissue ablation of the inferior turbinates using a thermocouple feedback electrode. *Laryngoscope* 1999; 109:1760-1765.
52. Jackman WM, Wang XZ, Friday KJ. Catheter ablation of accessory atrio-ventricular pathways (Wolff-Parkinson-White syndrome) by radiofrequency current. *N Engl J Med.* 1991; 32:1605-1611.
53. Issa M, Osterling J. Transurethral needle ablation (TUNA): an overview of radio-frequency thermal therapy for the treatment of benign prostatic hyperplasia. *Curr Opin Urol.* 1996; 6:20-27.
54. Comer RM, Abdulla N, O'Keefe M. Radiofrequency diathermy capsulorhexis of the anterior and posterior capsules in pediatric cataract surgery: preliminary results. *J Cataract Refract Surg.* 1997; 23:641-644.
55. Gallenga PE, Mastropasqua L, Carpineto P. Drainage of subretinal fluid with a radiosurgical instrument: a preliminary report. *Retina.* 1998; 18:555-557.
56. Luck J, Brahma AK, Noble BA. A comparative study of the elastic properties of continuous tear curvilinear capsulorhexis versus capsulorhexis produced by radiofrequency endodiathermy. *Br J Ophthalmol.* 1994; 78:392-396.
57. LeVeen H, Wapnick S, Piccone V. Tumor eradication by radiofrequency therapy: response in 21 patients. *JAMA* 1976; 253: 2198-2200.
58. Sweet W, Wepsic J. Controlled thermocoagulation of trigeminal ganglion and rootlets for differential destruction of pain fibers: I. Trigeminal neuralgia. *J Neurosurg* 1974; 3:143-156.
59. Hettinger DF, Valinsky MS, Nuccio G. Treatment of verrucae via radio wave surgery. *J Am Podiatr Med Assoc.* 1990; 80:482-488.

60. Hettinger DF, Valinsky MS, Nuccio G. Nail matrixectomies using radio wave technique. *J Am Podiatr Med Assoc.* 1991; 81:317-321.
61. Bridenstine JB. Use of ultra-high frequency electrosurgery (radiosurgery) for cosmetic surgical procedures. *Dermatol Surg.* 1998; 24:397-400.
62. Kainz C, Tempfer C, Sliutz G. Radiosurgery in the management of cervical intraepithelial neoplasia. *J Reprod Med.* 1996; 41:409-414.
63. Utley DS, Goode RL, Hakim I. Radiofrequency energy tissue ablation for the treatment of nasal obstruction secondary to turbinate hypertrophy. *Laryngoscope* 1999; 109:683-686.
64. Cimino A, Speciale R, Gallina S. [The surgical treatment of obstructive sleep apnea syndrome] *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 1995; 15:3-14.
65. Rhee CS, Kim DY, Won TB. Changes of nasal function after temperature- controlled radiofrequency tissue volume reduction for the turbinate. *Laryngoscope* 2001; 111:153-158.
66. Powell NB, Riley RW, Guilleminault C. Radiofrequency tongue base reduction in sleep-disordered breathing: A pilot study. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1999; 120:656-664.
67. Powell NB, Riley RW, Troell RJ. Radiofrequency volumetric reduction of the tongue: a porcine pilot study for the treatment of obstructive sleep apnea syndrome. *Chest.* 1997; 111:1348-1355.
68. Powell NB, Riley RW, Troell RJ. Radiofrequency volumetric tissue reduction of the palate in subjects with sleep-disordered breathing. *Chest.* 1998; 113:1163-1174.
69. Taliaferro C. Submucosal radiosurgical uvulopalatoplasty for the treatment of snoring: Is the monitoring of tissue impedance and temperature necessary? *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2001; 124 :46-50.
70. Masood A, Phillips B, Radiofrequency ablation for sleep-disordered breathing *Current Opinion in Pulmonary Medicine* 2001; 7:404-406.
71. Bozkurt Z, Şapçı T, Şahin B. Radyofrekans cerrahisi sonuçlarımız. *KBB İhtisas Dergisi* 2003; 9:30-36.

72. Seeger J, Zenev E, Gundlach P, Stein T, Müller G. Bipolar radiofrequency-induced thermotherapy of turbinate hypertrophy: pilot study and 20 months' follow-up. *Laryngoscope*. 2003; 113:130-5.
73. Lai VWS, Corey JP. The objective assessment of nasal patency. *Ear Nose Throat J* 1993; 72:395– 400.
74. Haight F, Jamer SJ. The site and function of the nazal valv. *Laryngoscope* 1991; 101:46-52.
75. Fanous N. Anterior turbinectomy. *Arch. Otolaryngol. Head neck Surg.* 1986; 112:850-852.
76. Selkin SG. Pitfalls in intranasal surgery and how to avoid them. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 1986; 112:285-289.
77. Heinrch L, Juergen S. Turbinat hyphertrophy in habituel snorers and patients with obstructive sleep apnea. Findings of acoustic rhinometry. *Laryngoscope* 1991; 105:47-51.
78. Jackson LE, Koch RJ. Controversies in the management of inferior turbinate hypertrophy: a comprehensive review. *Plast Reconstr Surg* 1999; 103:300-311.
79. Passali D, Lauriello M, Anselmi M. Treatment of hypertrophy of the inferior turbinat: long-term results in 382 patients randomly assigned to therapy. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1999; 108:569 –75.
80. Nuutinen J. Asymmetry in the nasal mucociliary transport rate. *Laryngoscope* 1996; 106:1424–8.
81. Sapci T, Şahin B, Karavus A, Akbulut UG. Comparasion of the effects of radiofrequency tissue ablation, CO2 laser ablation, partial turbinectomy applications on nasal mucociliary functions. *Laryngoscope* 2003; 113:514-519.
82. Kazuyasu A, Shin-ichi H, Nobuyoshi O. Saccharin test of maxillary sinus mucociliary function after endoscopic sinus surgery. *Laryngoscope* 2000; 10:117-22.
83. Kızılay A, Akarçay M, Minan M, Özturan O. Septum deviasyonlu hastalarda mukosilyer klirens. *KBB Klinikleri* 2003; 5:79-82.



84. Elwany S, Gaimaee R, Fattah HA. Radiofrequency bipolar submucosal diathermy of the inferior turbinates. *Am J Rhinol* 1999; 13:145-149.
85. Back L, Palomaki M, Piilonen A, Ylikoski J. Sleep-disordered breathing: Radiofrequency thermal ablation is a promising new technique possibility. *Laryngoscope* 2001; 111:464-71.
86. Karadeniz H , Birkent AH, Karahatay S, Durmaz A, Akçam MT, Gerek M. Alt Konka Hipertrofisi Tedavisinde Radyofrekans Doku Ablasyonunun Etkinliği KBB ve BBC Dergisi 2007; 15:18-26.
87. Porter MW, Hales NW, Nease CJ, Kreml GA. Long-term results of inferior turbinate hypertrophy with radiofrequency treatment: a new standard of care? *Laryngoscope* 2006; 116:554-557.
88. Süslü AE, Köybaşı Şanal S, Biçer YÖ, Ongun Y. Alt konka hipertrofilerinde radyofrekans tedavisinin uzun dönem sonuçları. *KBB-Forum* 2008; 7:71-74.
89. Nease CJ, Kreml GA. Radiofrequency treatment of turbinate hypertrophy: a randomized, blinded, placebo controlled clinical trial. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2004; 130:291-299.
90. Lin HC, Lin PW, Su CY, Chang HW. Radiofrequency for the treatment of allergic rhinitis refractory to medical therapy. *Laryngoscope* 2003; 113:673-678.
91. Hol MKS, Huizing EH. Treatment of inferior turbinate pathology: a review and critical evaluation of the different techniques. *Rhinology* 2000; 38:157-166.
92. Fradis M, Golz A, Danino J. Inferior turbinectomy versus submucosal diathermy for inferior turbinate hypertrophy. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2000; 109:1040-1045.
93. Pollock RA, Rohrich RJ. Inferior turbinate surgery: an adjunct to successful treatment of nasal obstruction in 408 patients. *Plastic Reconstr Surg* 1984; 74:227-236.
94. Goode RL, Pribitkin E. Diagnosis and treatment of turbinate dysfunction, 2nd Ed. Alexandria: American Academy of Otolaryngology- Head and Neck Surgery Foundation, 1995:1-73.

95. King HC, Mabry RL. A practical guide to the management of nasal and sinus disorders. Thieme Medical Publishers, New York, 1993.
96. Goode RL. Surgery of the turbinates. *J Otolaryngol* 1978; 7:262-268.
97. Mahler D, Reuven S. The role of turbinectomy in rhinoplasty. *Aesthetic Plast Surg* 1985; 9:277-9.
98. Mabry RL. Inferior turbinoplasty: patient selection, technique, and long-term consequences. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1988; 98:60-6.
99. Mabry RL. Inferior Turbinoplasty. *Laryngoscope* 1982; 92:459-463.
100. Casey K, Powell N, Riley R, Troell RJ, Guilleminault C. Radiofrequency volumetric tissue reduction for treatment of turbinate hypertrophy A pilot study. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1998; 119:569-73.