

BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
KULAK BURUN BOĞAZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

MEDİAL MUKOZAL FLEP TEKNİĞİYLE YAPILAN ORTA
TÜRBİNOPLASTİNİN FONKSİYONEL HAVA YOLU VE KOKU
SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

UZMANLIK TEZİ

Dr. Abdullah ÖZDEM

Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Orhan ÖZTURAN

İkinci Danışman: Doç. Dr. Erol ŞENTÜRK

İSTANBUL – OCAK 2022

BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
KULAK BURUN BOĞAZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

MEDİAL MUKOZAL FLEP TEKNİĞİYLE YAPILAN ORTA
TÜRBİNOPLASTİNİN FONKSİYONEL HAVA YOLU VE KOKU
SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

UZMANLIK TEZİ

Dr. Abdullah ÖZDEM

Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Orhan ÖZTURAN

İkinci Danışman: Doç. Dr. Erol ŞENTÜRK

İSTANBUL – OCAK 2022

Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı'nın tıpta uzmanlık öğrencisi Abdullah ÖZDEM, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “ Medial mukozal flep tekniğiyle yapılan orta türbinoplastinin fonksiyonel hava yolu ve koku sonuçlarının karşılaştırılması ” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Orhan ÖZTURAN

İkinci Danışmanı: Doç. Dr. Erol ŞENTÜRK

Bezmialem Vakıf Üniversitesi

Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Orhan ÖZTURAN

Bezmialem Vakıf Üniversitesi

Prof. Dr.

Bezmialem Vakıf Üniversitesi

Prof. Dr.

Bezmialem Vakıf Üniversitesi

Prof. Dr.

Bezmialem Vakıf Üniversitesi

Prof. Dr.

Bezmialem Vakıf Üniversitesi

Teslim Tarihi :/...../2022

Savunma Tarihi :/...../2022

BEYAN FORMU

Uzmanlık Tezi olarak sunduğum “ Medial mukozal flep tekniğiyle yapılan orta tőrbinoplastinin fonksiyonel hava yolu ve koku sonuçlarının karşılaştırılması ” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Prof. Dr. Orhan ÖZTURAN ve Doç. Dr. Erol Őentőr’ün sorumluluğunda tamamladığımı, tezin planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bőtün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bőtün bilgi ve yorumlara kaynak gōsterdiđimi ve bu kaynakları kaynakçada eksiksiz gōsterdiđimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını ve aksinin ortaya çıkması durumunda her tőrli yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

Abdullah ÖZDEM

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince engin bilgi ve tecrübeleriyle bana yol gösteren, maddi ve manevi olarak desteğini esirgemeyen, anabilim dalı başkanı ve tez danışmanım saygıdeğer hocam Prof. Dr. Orhan ÖZTURAN'a, asistanlık eğitimim boyunca teorik ve pratik anlamda eğitimimde emeği geçen, öğreten, yol gösteren değerli hocalarım Prof. Dr. Fadlullah AKSOY'a, Prof. Dr. Ayşenur MERİÇ HAFİZ'a, Doç. Dr. Sabri Baki EREN'e, Doç. Dr. Selahattin TUĞRUL'a, Doç. Dr. Yavuz Selim YILDIRIM'a, Doç. Dr. Ömer Faruk ÇALIM'a, Doç. Dr. Alper YENİGÜN'e, Doç. Dr. Remzi DOĞAN'a, Doç. Dr. Erol ŞENTÜRK'e, Uzm. Dr. Hasan HASSOUNA'ya teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Birlikte çalışmaktan dolayı mutluluk duyduğum meslektaşlarım Dr. Yasin KULAKSIZ'a, Dr. Nurtaç DAĞISTANLI'ya, Dr. İsmail ÇELİK'e, Dr. Ahmet Onur SÜTÇÜ'ye, Dr. Emre POLAT'a, Dr. Muhammed Furkan ÖZGAN'a, Dr. Ramazan Bahadır KÜÇÜK'e teşekkür ederim.

Kulak Burun Boğaz servis, poliklinik ve ameliyathanede çalışan, bizlere her zaman destek ve yardımcı olan tüm personel arkadaşlarıma emekleri için teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde en büyük katkıyı sağlayan, beni her türlü fedakârlıklarla yetiştiren ve eğitimim için destek olan anneme, babama ve kardeşlerime teşekkür ve minneti borç bilirim.

Bu süreçte hep yanımda olup varlığıyla her zaman bana destek olan, kıymetli eşim Ezgi'ye sonsuz teşekkür ederim.

Dr. Abdullah ÖZDEM

İstanbul, Ocak 2022

İÇİNDEKİLER

BEYAN FORMU.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
TABLO LİSTESİ.....	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	viii
KISALTMALAR.....	x
ÖZET.....	xi
SUMMARY.....	xiii
1. GİRİŞ ve AMAÇ.....	15
2. GENEL BİLGİLER.....	17
2.1 Burun ve Paranasal Sinüs Embriyolojisi.....	17
2.2 Burun ve Paranasal Sinüs Histolojisi.....	19
2.3 Burun ve Paranasal Sinüs Anatomisi.....	20
2.3.1 Eksternal burun.....	20
2.3.2 Septum.....	21
2.3.3 Lateral nazal duvar.....	21
2.3.4 Etmoid sinüs.....	22
2.3.5 Maksiller sinüs.....	23
2.3.6 Frontal sinüs.....	24
2.3.7 Sfenoid sinüs.....	24
2.4 Burun ve Paranasal Sinüs Damar ve Lenfatikleri.....	24
2.4.1 Arteryel dolaşım.....	24
2.4.2 Venöz dolaşım.....	26
2.4.3 Kavernöz pleksus.....	26
2.4.4 Lenfatik dolaşım.....	27
2.5 Burun ve Paranasal Sinüs İnnervasyonu.....	27
2.5.1 Genel duyu.....	27
2.5.2 Otonomik duyu.....	29
2.6 Burun ve Paranasal Sinüs Fizyolojisi.....	29
2.6.1 Burnun solunum fonksiyonu.....	29
2.6.2 Nazal rezistans.....	30
2.6.3 Burnun filtre fonksiyonu.....	31

2.6.4	Burnun klimatizasyon fonksiyonu.....	32
2.6.5	İmmünolojik fonksiyon.....	33
2.6.6	Olfaksiyon.....	33
2.7	Konka Patolojileri	34
2.7.1	Konka hipertrofisi.....	34
2.7.2	Paradoksal orta konka.....	34
2.7.3	Konka bülloza	35
2.8	Burun Tıkanıklığı Değerlendirilmesi.....	35
2.8.1	Akustik rinometri.....	35
2.8.2	Rinomanometri.....	37
2.8.3	Peak nasal inspiratory flowmeter (PNIF).....	40
2.9	Koku Fizyolojisi.....	41
2.9.1	Olfaktör sistem anatomisi.....	41
2.9.2	Olfaktör bulbus.....	42
2.9.3	Santral olfaktör yolaklar.....	42
2.9.4	Birleşik kimyasal duyu.....	42
2.9.5	Olfaktör transdüksiyon.....	43
2.9.6	Kokunun stimulusu ve ölçülmesi.....	43
2.9.7	Olfaktör testleri etkileyen faktörler.....	44
2.10	Olfaktör Bozukluklara Yol Açan Durumlar	44
2.10.1	Koku alma bozuklukları.....	44
2.10.2	Koku algılama bozuklukları.....	45
2.10.3	Obstrüktif burun ve sinüs hastalıkları.....	45
2.10.4	Üst solunum yolu enfeksiyonu sonrası gelişen koku kaybı....	45
2.10.5	Kafa travması.....	45
2.10.6	Yaş.....	45
2.10.7	Konjenital	45
2.10.8	Toksisite.....	46
2.10.9	Tümörler.....	46
2.10.10	HIV.....	46
2.10.11	Parosmi ve fantosmi.....	46
2.10.12	İlaç kullanımı.....	46
2.10.13	Cerrahi müdahaleler.....	46
2.10.14	İdiopatik.....	47

3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	48
3.1 Etik Kurul Onayı.....	48
3.2 Çalışma Dizaynı ve Gruplar.....	48
3.3 Dahil Edilme Kriterleri.....	48
3.4 Dahil Edilmeme Kriterleri.....	48
3.5 Cerrahi Teknik.....	49
3.6 Ölçme ve Değerlendirme.....	57
3.6.1 Vizüel analog skala (VAS) ve NOSE.....	57
3.6.2 Akustik rinometri (AR)	57
3.6.3 Anterior rinomanometri (ARM)	58
3.6.4 PNIF.....	58
3.6.5 Koku identifikasyon testi.....	58
3.6.6 N-Butanol eşik testi.....	58
3.7 İstatistiksel Analiz Yöntemi.....	59
4. BULGULAR.....	60
4.1 Akustik Rinometri (AR).....	60
4.2 Anterior Rinomanometri (ARM)	62
4.3 PNIF.....	64
4.4 VAS ve NOSE.....	65
4.5 Koku Testleri (N-Butanol Eşik ve Koku İdentifikasyon Testleri).....	68
5. TARTIŞMA.....	72
6. SONUÇ.....	79
7. KAYNAKLAR.....	80
8. EKLER.....	95
8.1 EK-1: Etik Kurul Kararına İlişkin Belge.....	95

TABLO LİSTESİ

Tablo 4-1: Preoperatif akustik rinometri (AR) gruplar arası karşılaştırma

Tablo 4-2: Postoperatif akustik rinometri (AR) gruplar arası karşılaştırma

Tablo 4-3: Preoperatif anterior rinomanometri (ARM) gruplar arası karşılaştırma

Tablo 4-4: Postoperatif anterior rinomanometri (ARM) gruplar arası karşılaştırma

Tablo 4-5: Preoperatif PNIF gruplar arası karşılaştırma

Tablo 4-6: Postoperatif PNIF gruplar arası karşılaştırma

Tablo 4-7: Preoperatif NOSE, VAS solunum ve VAS koku gruplar arası karşılaştırma

Tablo 4-8: Postoperatif NOSE, VAS solunum ve VAS koku gruplar arası karşılaştırma

Tablo 4-9: Preoperatif N-Butanol (N-BUT) ve koku identifikasyon testi (IDENT) gruplar arası karşılaştırma

Tablo 4-10: Postoperatif N-Butanol (N-BUT) ve koku identifikasyon testi (IDENT) gruplar arası karşılaştırma

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2-1: Sağ lateral nazal duvar anatomisi

Şekil 2-2: Sağ lateral nazal duvarın arteryel beslenmesi

Şekil 2-3: Septum sol tarafın arteryel beslenmesi

Şekil 2-4: Sağ lateral nazal duvarın duyuşal innervasyonu

Şekil 2-5: Sol nazal septumun duyuşal innervasyonu

Şekil 2-6: Akustik rinometri

Şekil 2-7: Nazal basınç-akım eğriş

Şekil 2-8: Rinomanometri

Şekil 2-9: Peak nasal inspiratory flowmeter (PNIF)

Şekil 3-1: Solid olarak hipertrofik sağ orta konka

Şekil 3-2: Sağ orta konkaya topikal anesteşik infiltrasyonu

Şekil 3-3: Sağ orta konkanın dekonjesyondan sonraki görünümü

Şekil 3-4: Mukozal insizyonda kullanılan ucu eğri ince uçlu monopolar koter

Şekil 3-5: Sağ orta konkaya posteriordan anteriora doğru yapılan mukozal insizyon

Şekil 3-6: Mukozası vertikal olarak insize edilmiş orta konka

Şekil 3-7: Orak bıçak ile medial mukozanın anteriordan posteriora ve süperiora doğru elevasyonu

Şekil 3-8: Orta konka medial mukozasının rezeksiyonu planlanan seviyeye kadar eleve edilmiş hali

Şekil 3-9: Medial mukozası eleve edilen orta konkanın, lateral mukozasının ve konka kemiğinin anteriordan posteriora doğru rezeksiyonu

Şekil 3-10: Medial mukozal flep ile rezeke edilen sağ orta konkanın konka kemiği

Şekil 3-11: Medial mukozal flep ile rezeke edilen sağ orta konkanın lateral mukozası

Şekil 3-12: Lateral mukozası ve konka kemiği rezeke edilen, flep olarak hazırlanmış orta konka medial mukozası

Şekil 3-13: Medial mukozal flebin laterale ve kendi üzerine kıvrılması

Şekil 3-14: Medial mukozal flebin hazırlanan pozisyonda desteklenmesi için sponjel tampon (Gelfloam®) yerleştirilmesi

Şekil 4-1: Çalışma ve kontrol grubunun ameliyat öncesi ve sonrası Akustik Rinometri (AR) değerleri

Şekil 4-2: Çalışma ve kontrol grubunun ameliyat öncesi ve sonrası Anterior Rinomanometri (ARM) değerleri

Şekil 4-3: Çalışma ve kontrol grubunun ameliyat öncesi ve sonrası PNIF değerleri

Şekil 4-4: Çalışma ve kontrol grubunun ameliyat öncesi ve sonrası NOSE değerleri

Şekil 4-5: Çalışma ve kontrol grubunun ameliyat öncesi ve sonrası VAS solunum/VAS koku değerleri

Şekil 4-6: Çalışma ve kontrol grubunun ameliyat öncesi ve sonrası Koku testleri değerleri



KISALTMALAR

AR: Akustik Rinometri

ARM: Anterior Rinomanometri

IDENT: Koku İdentifikasyon Testi

MCA: Minimal Cross Area

MR: Mean Resistans

N-BUT: N-Butanol eşik testi

NOSE: Nasal Obstruction Symptom Evaluation

PNIF: Peak Nasal Inspiratory Flowmeter

VAS: Vizüel Analog Skala

VOL: Nazal Volüm



MEDİAL MUKOZAL FLEP TEKNİĞİYLE YAPILAN ORTA TÜRBİNOPLASTİNİN FONKSİYONEL HAVA YOLU VE KOKU SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

ÖZET

Amaç: Burun tıkanıklığı şikayeti ile başvuran, muayene ve radyolojik değerlendirmede septum deviasyonu ve orta konka hipertrofisi tanısı konulan, tedavide endoskopik olarak septoplasti ve orta konkalara subtotal (transvers) rezeksiyon veya bu çalışmada tarif edilen medial mukozal flep cerrahi tekniğini yaptığımız hastaların fonksiyonel ve koku sonuçlarını karşılaştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Bezmialem Vakıf Üniversitesi Kulak Burun Boğaz ve Baş- Boyun Cerrahisi Kliniği'nde Kasım 2020-Kasım 2021 arasında, muayene ve paranazal sinüs BT ile orta konka hipertrofisi ve septum deviasyonu tanısı konulup cerrahisi planlanan 35 hasta dahil edildi. Çalışmaya katılan hastalar iki gruba ayrılarak medial mukozal flep tekniği ile orta türbinoplasti (Çalışma grubu=17) ve orta konkalara transvers rezeksiyon (Kontrol grubu=18) yapıldı. Çalışma için Bezmialem Vakıf Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alındı. Yaş, cinsiyet ve hastanın şikayetleri medikal veriler olarak kaydedildi. Hastalara ameliyat öncesinde ve ameliyattan üç ay sonrasında akustik rinometri, anterior rinomanometri, peak nasal inspiratory flowmeter testi, koku identifikasyon testi ve n-butanol eşik ölçümü yapıldı. Ayrıca hastaların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası burun tıkanıklığı ve koku dereceleri görsel analog skala ve nasal obstruction symptom evaluation skalası ile değerlendirildi. Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası sonuçlar hem grup içi hemde gruplar arası karşılaştırıldı.

Bulgular: Hastaların 16'sı erkek (%45.7), 19'u kadındı (%54.3). Çalışma grubundaki hastaların yaşı 34.11 ± 12.12 , kontrol grubundaki hastaların yaşı 30.33 ± 10.8 olup yaş ve cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p > 0.05$). Operasyondan sonra minör veya majör komplikasyon görülmedi. Medial mukozal flep tekniği ile opere edilen çalışma grubunda, transvers rezeksiyon yapılan kontrol

grubuna göre orta meada daha az kabuklanma gözlemlendi. Genel olarak, her iki grupta ameliyat öncesi ve sonrası skorlar arasında; nasal obstruction symptom evaluation skorlarında, peak nasal inspiratory flowmeter değerlerinde, görsel analog skala solunum skorlarında, akustik rinometri parametrelerinde (MCA,VOL), rinomanometrik parametrede (MR) zaman içinde güçlü ve anlamlı bir iyileşme gösterdi ($p<.001$). Görsel analog skala koku değerleri arasında çalışma grubunda kontrol grubuna göre skorlar daha yüksek olup istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. Koku identifikasyon testi ameliyat öncesi ve sonrası skorlar arasında, çalışma grubunda anlamlı bir iyileşme gözlenirken kontrol grubunda azalma gözlemlendi. İdentifikasyon değerlerindeki bu iyileşme çalışma grubunda istatistiksel olarak anlamlı iken, kontrol grubundaki azalma anlamlı değildi. N butanol ameliyat öncesi ve sonrası eşik değerleri arasında, çalışma grubunda n butanol eşiklerinde azalma olurken kontrol grubunda artma oldu. Ancak bu değişimler istatistiksel olarak anlamlı değildi.

Sonuç: Çalışmamız her iki tedavi tekniğinin uygulanması ile hastaların yaşam kalitesinde iyileşme ve burun tıkanıklığında azalma olduğunu göstermiştir. Medial mukozal flep tekniği, hem hava yolunun iyileşmesi hem de olfaktör sonuçları açısından avantajlar sunan orta konkanın solid hipertrofisinde kullanılabilecek konservatif ve etkili bir türbinoplasti tekniğidir.

Anahtar kelimeler: medial mukozal flep, orta konka, transvers rezeksiyon, türbinoplasti

COMPARISON OF FUNCTIONAL AIRWAY AND ODOR RESULTS OF MIDDLE TURBINOPLASTY MADE WITH MEDIAL MUCOSAL FLEP TECHNIQUE

SUMMARY

Objective: Middle turbinate hypertrophy is not a rare cause of nasal obstruction and olfactory disorders. Patients with solid middle turbinate hypertrophy along with other obstructive causes such as septal deviation were examined clinically and radiologically. These patients underwent endoscopic septoplasty and subtotal (transverse) excision of the middle turbinates or medial mucosal flap surgery technique described in this study. Olfactory and obstructive results were compared to investigate the advantage of medial mucosal flap technique of the middle turbinoplasty.

Materials and Methods: Thirty-five patients who were diagnosed with solid middle turbinate hypertrophy and septum deviation and planned for surgery following endoscopic examination and paranasal sinus CT between November 2020 and November 2021 at Bezmialem Vakif University, Department of Otorhinolaryngology were included. The patients participating in the study were divided into two groups and middle turbinoplasty (Study group=17) and transverse resection of the middle turbinates (Control group=18). Middle turbinoplasty was performed utilizing a novel surgical medial mucosal flap technique. Approval of the study was obtained from the Bezmialem Vakif University Clinical Research Ethics Committee. Age, gender and patient complaints were recorded as medical data. Acoustic rhinometry, anterior rhinomanometry, peak nasal inspiratory flowmeter test, odor identification test and n-butanol threshold measurement were performed before and three months after the operation. In addition, preoperative and postoperative nasal obstruction and smell sensation levels of the patients were assessed with visual analog scale and nasal obstruction symptom evaluation scale. Preoperative and postoperative results were compared both within and between groups.

Results: Of the patients, 16 (45.7%) were male and 19 (54.3%) were female. The age of the patients in the study group was 34.11 ± 12.12 , and the patients in the control

group were 30.33 ± 10.8 years. There was no statistically significant difference between age and gender ($p > 0.05$). No significant bleeding or major complications were observed after the operation. In the study group operated with the medial mucosal flap technique, less crusting was observed in the middle meatus compared to the control group who underwent transverse resection. In general, between the pre- and post-operative scores in both groups; It showed a strong and significant improvement over time in nasal obstruction symptom evaluation scores, peak nasal inspiratory flowmeter values, visual analog scale respiratory scores, nasal cavity cross-sectional area (MCA) and nasal volume (VOL) values in acoustic rhinometry test, and mean resistance (MR) values in anterior rhinomanometry test ($p < .001$). Among the visual analog scale odor values, the scores in the study group were higher than in the control group, and there was a statistically significant difference. While a significant improvement was observed in the study group, a decrease was observed in the control group between the pre- and postoperative scores of the odor identification test. While this improvement in identification values was statistically significant in the study group, the decrease in the control group was not significant. There was a decrease in n butanol thresholds in the study group and an increase in the control group. However, these changes were not statistically significant.

Conclusion: Our study showed that with the application of both treatment techniques, patients' quality of life improved and nasal congestion decreased. Medial mucosal flap technique is a conservative and effective turbinoplasty technique that can be used in solid hypertrophy of the middle turbinate, which offers advantages in terms of both nasal airway and olfactory results.

Keywords: medial mucosal flap, middle turbinate, transverse resection, turbinoplasty

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Orta konkanın burun fizyolojisinde solunan havayı olfaktör epitele doğru yönlendirme, laminer hava akımı üretme ve solunan havayı nemlendirme gibi önemli rolleri vardır [1]. Bolger ve arkadaşları insan olfaktör epitelinin nazal kavitenin olfaktör yarığında yer aldığını ve nazal septumun üst kısmına ve üst ve orta konkalara değişen derecelerde uzandığını bildirmiştir [2], [3]. En sık görülen orta konka varyasyonları; hava akışını ve mukus drenajını değiştirip sinonazal semptomlara neden olabilen pnömatische orta konka, paradoksal orta konka ve orta konkanın osseöz hipertrofisidir [4], [5].

Konka bülloza, konkalarda hava hücresinin varlığı ile karakterize sinonazal bölgenin en yaygın görülen anatomik varyasyonlarından biri olup bir patolojiden ziyade lateral burun duvarının varyasyonu olarak kabul edilir [6], [7]. En sık orta konkada görülürken, üst ve alt konkalarda daha nadir olarak görülür [8]. Altta yatan etyopatogenez bilinmemekle birlikte, etmoid sinüs pnömatizasyonunun orta konka içine doğru olması, embriyolojik dönemde füzyon anormalliği ve geç puberte döneminde konkadaki kemik mikro kırıkları önerilen etyolojik mekanizmalardır [7]. Orta konka bülloza, Bolger sınıflamasına göre tiplendirilir. Pnömatizasyon vertikal lamel ile sınırlı olduğunda lameller tip, pnömatizasyon inferior kısmı içerdiğinde bülböz tip ve pnömatizasyon tüm konkada mevcut olduğunda ekspansif tip olarak adlandırılır [3]. Bu tiplerden ekspansif tip konka bülloza'nın osteomeatal kompleks obstrüksiyonu yapıp, rinosinüzite neden olabileceği gösterilmiştir [3], [7], [9]–[11]. Hastaların çoğunun asemptomatik olmasına ve radyolojik değerlendirme sırasında tesadüfen teşhis edilmesine rağmen, büyük boyutlu bir konka bülloza burun tıkanıklığı, baş ağrısı, koku disfonksiyonu ve basınç hissi gibi semptomlara neden olabilir. Paradoksal orta konka ise orta konkanın konveksitesinin lateral nazal duvara doğru olması olarak tanımlanır. İnsidansı literatürde %12 ile %25 arasında bildirilmiştir [3], [12]. Orta meaya doğru olan konveksitesi nedeniyle oluşabilecek mukozal patolojilerin nedenlerinden biri olarak görülmektedir [13].

Semptomatik konka bülloza ve paradoksal orta konkanın kesin ve etkili tedavisi endoskopik yöntemle yapılan cerrahidir. Cerrahinin temel amaçları; nazal pasajın açıklığını korumak, osteomeatal kompleksin sıkışıklığını ve obstrüksiyonunu ortadan kaldırmaktır. Konka büllozanın cerrahisinde dört yöntem vardır; lateral

marsupializasyon, medial marsupializasyon, crushing ve subtotal (transvers) eksizyondur [14]. Paradoksal orta konka ve orta konkanın osseöz hipertrofinin cerrahi tedavisinde ise subtotal (transvers) orta konka eksizyonu yapılmaktadır. Bu iki patolojinin cerrahi tedavi yöntemleri literatürde tartışma bırakmayacak düzeyde oturmuş ve kabul görmüştür.

Bazı hastalarda orta konkalar büllöz veya paradoksal olmadan da hipertrofik olabilir, konka bülloza ve paradoksal orta konkada olduğu gibi benzer semptomlara neden olabilir. Semptomatik olan solid orta konka hipertrofisi için yapılması gereken tedavi ve cerrahi yöntemler literatürde belirsizliğini korumaktadır. Solid orta konka hipertrofinde, literatürde bugüne kadar yapılabilecek cerrahi tedavi ile alakalı bir veri bulunmamakla birlikte cerrahi tedavide transvers rezeksiyondan başka bir seçenek bulunmamaktadır. Ancak bu yöntem nazal hava yolunu rahatlatırken olfaksiyon hissini kötü yönde etkileyebilir, açıkta kalan kemik dokusundan kanama, kabuklanma ve daha uzun süren iyileşmeye neden olabilir. Solid orta konka hipertrofinin cerrahi tedavisinde hava yolu açıklığını sağlarken olfaksiyonu koruyucu bir cerrahi teknik literatürde bildirilmemiştir. Bu çalışmanın amacı; burun tıkanıklığı şikayeti ile başvuran, muayene ve radyolojik değerlendirmede septum deviasyonu ve orta konka hipertrofisi tanısı konulan, tedavide endoskopik olarak septoplasti ve orta konkalara subtotal (transvers) eksizyon veya bu çalışmada tarif edilen medial mukozal flep cerrahi tekniğini yaptığımız hastaların nazal hava yolu ve koku sonuçlarını karşılaştırarak medial mukozal flepli orta türbinoplastinin etkinliğini araştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Burun ve Paranasal Sinüs Embriyolojisi

Yüzü ve nazal yapıları oluşturan dokular ektoderm, nöral krest ve mezoderm olmak üzere 3 farklı embriyolojik yapıdan köken alır. Ektoderm, mezenkimal yapılarla etkileşimi sayesinde gelişen dokular için model görevi görür. Yüzün mezenkimal dokusu büyük oranda nöral krest hücrelerinden gelişir. Dördüncü gestasyonel haftada, 5 adet primordial yapı stomodeumu çevreler. Bu 5 yapı; frontonazal çıkıntı, sağ ve sol maksiller ve mandibular çıkıntılardır. Dördüncü gestasyonel haftanın sonunda, stomodeumun süperior ve lateralinde frontonazal çıkıntı üzerinde çift halinde ektoderm kalınlaşmaları oluşmuştur. Bu kalınlaşmış oval plakodlar ileride burun ve nazal kaviteyi oluşturur. Beşinci gestasyonel hafta boyunca nazal plakodların çevresindeki mezenkim, atnalı şeklinde yükseltileler oluşturmak üzere çoğalır. Lateral ve medial çıkıntıları, nazolateral ve nazomedial proses olarak tanımlanır. Nazal plakodları çevreleyen mezenkimal doku çoğalmaya ve kalınlaşmaya devam eder ve sonuç olarak plakodlarda depresyon meydana gelir. Bu depresyonlar daha sonra nazal pit olarak adlandırılır ve anterior nares ve nazal kaviteletin başlangıcını oluşturur. Beşinci gestasyonel haftadan sonra, nazal pitler oral kaviteye doğru derinleşmeye devam eder. Altıncı gestasyonel haftada oral kavite ile nazal kaviteyi sadece ince bir oronazal membran ayırır. Bu oronazal membran daha sonra parçalanır ve nazal kavite posteriorda primer damak ile birleşir. Bu bölgelerin devamı primordial koanalardır. Bu palatal katlantılar birleşip sekonder damağı oluşturarak nazal kaviteyi uzatır, bu durum nazal kavite ve farinksin posteriorda birleşmesiyle sonuçlanır. Gestasyonun 4. haftasından 6. haftasına kadar olan süreçte; maksiller çıkıntılar, mediale doğru birbirlerine ve nazomedial çıkıntıya doğru büyür. Altıncı gestasyonel haftanın sonunda nazolateral çıkıntılar maksiller çıkıntı ile birleşmeye başlar, iki taraflı ala nazi ve nostrilin lateral kenarı oluşur. Nazolateral ve maksiller çıkıntılarının birleşimi boyunca nazolakrimal çukurlar uzanır. Bu çukurların içindeki ektoderm kalınlaşarak epitelyal kordu oluşturur. Bu epitelyal kord ayrılarak ve kanalize olarak nazolakrimal kanal ve lakrimal keseyi oluşturur. Geç fetal periyotta, nazolakrimal kanallar gözün medial kenarı ile nazal kavite laterindeki inferior meatusa açılır. Nazomedial çıkıntılar, maksiller çıkıntılarının süperfisiyal komponentleri ile birleştikleri 7-8. gestasyonel haftaya kadar birleşmeden genişlemeye devam eder. Daha sonra nazomedial çıkıntılar

birbirleriyle birleşerek intermaksiller segmenti oluşturur ve ardından frontonazal çıkıntının posteriora doğru yer değiştirmesine sebep olur. Bu nazomedial çıkıntılardan oluşan intermaksiller segment; primer damak, nasal tip, nasal krest ve septumun bir kısmı gibi önemli yapıların öncüsüdür.

Nasal septum, sekonder damağı oluşturan birleşmeyi takiben nasofrontal çıkıntıdan palatal katlantı seviyesine kadar inferior doğrultuda gelişir. Septum, anteriorda nasomedial çıkıntıdan orijin alan primer damak ile devamlılık gösterir. Palatal birleşmenin başlangıç bölgesi insisiv foramenin arkasında meydana gelir, anterior ve posteriora doğru uzanır.

Primer ve sekonder damağın birleşim noktası insisiv foramendir. Bu birleşimin sonucunda nasal septum, nasal kaviteyi sağ ve sol olarak ikiye böler. Nasal septumun yapıları; kuadrangüler kartilaj, etmoidin perpendiküler laminası, vomer, maksiller krest, palatal krest ve membranöz septumdur. Tübüler vomeronasal organ, septumun her iki tarafında epitelyal katlantı olarak gözüktür. Gestasyonun 40.günü ile bu primordial yapılar, septum boyunca invajine olur. Sonunda bu yapılar septum epiteliinden ayrılan kör iki kese olarak kalır. Diğer canlı türlerinde vomeronasal organ, olfaktör epitele benzeyen kemoreseptörlerle kaplıdır. Bu epitel amigdala ve diğer limbik merkezlere bağlanan aksesuar olfaktör bulbusa doğru uzanır.

Sekizinci gestasyonel haftada, kartilajinöz nazal kapsül; nazal kaviteyi çevreler ve kartilajinöz nazal septum ile birleşir. Üç yumuşak doku kabartısı veya pretürbinatlar, nazal kavite içerisinde tanımlanabilir. Bu erken aşamada bile pretürbinatlar, boyut ve pozisyon olarak yetişkindeki üst, orta ve alt konkalar ile karşılaştırılabilir. Dokuz ile onuncu gestasyonel hafta arasında, kartilajinöz nazal kapsül iki ayrı parça halinde orta ve alt konkayı oluşturur. Orta meatustaki küçük kartilaj çıkıntısı en sonunda unsinat prosesi oluşturur. Bu kartilaj lateral kartilajinöz kapsülün medial duvarından köken alır. Unsinat proses gelişmeye başladığında, sert damaktan kaynaklanan bir kemik çıkıntısı posteriora doğru ilerleyerek lateral kartilajinöz kapsülün yerini alır ve nazal kavitenin posterolateral duvarı oluşur. Onbir ile 12. gestasyonel haftada primordial etmoidal infundibulum, orta meatusta unsinat prosesin lateralinde bir boşluk olarak gelişir. Bu boşluktan maksiller kemiğin inferolaterali boyunca giden trakt, maksiller sinüsün gelişiminin başlaması için öncü olur.

Onbeş ile 16. gestasyon haftasında üst, orta ve alt konkalar tam anlamıyla oluşmuştur. Alt konka kıkırdağının ilk kemikleşmesi, alt konkanın lateral kartilaj kapsülünden tomurcuklandığı açıda meydana gelir. Sonraki 3 ile 4 hafta boyunca ossifikasyon süreci nasolakrimal kanalın süperioru ve orta konka boyunca devam eder. Alt konkada olduğu gibi orta konkanın kemikleşmesi lateral kartilajinoz kapsülden köken aldığı yerde başlar. Lateral nasal duvarın gelişimi gestasyonun 24. haftasında tamamlanmaya yaklaşmıştır. Bu zamana kadar üst ve orta konkalar gelişmiş, etmoid kemikten ossifiye olmuştur. Buna karşın alt konka, maksilla ve lateral kartilajinoz kapsül olmak üzere 2 yapıdan ortaya çıkmıştır. Başlangıçtaki mukozal kalınlıktan dolayı konka gelişimi primer süreç gibi görülmektedir. Bununla birlikte meatal boşluk oluşumu ise sekonder olarak meydana gelir [15]–[19].

2.2 Burun ve Paranasal Sinüs Histolojisi

Burunun girişi; yağ bezleri, ter bezleri ve çok sayıda kıl (vibrissae) ile keratinize çok katlı skuamöz epitel ile döşelidir. Vestibulde; limen nasi seviyesinden sonra, epitel, beş hücre tipi ile karakterize psödostratifye solunum epiteline dönüşmeye başlar. Bu hücreler; bazal hücreler, kadeh hücreler, silli kolumnar hücreler, siliyasız kolumnar hücreler ve küçük granül hücrelerdir [20]. Burun boşluğunun konka başları gibi yüksek hava akımı bölgelerinde, solunum epiteli arasında skuamöz epitel adacıkları olabilir. Solunum mukozasındaki hücreler, gevşek lamina propria üzerinde uzanan bazal membran üzerinde bulunur. Submukoza; kan damarları, venöz pleksus, glandüler elementler, duyu sinirleri ve bağışıklık hücrelerini içerir. Submukozal kılcal damarlar ve venüller, sıvı ve beyaz kan hücrelerinin mukozal yüzeye geçişini kolaylaştıran pencereci endotel tabakasına ve nispeten gözenekli bazal membranlara sahiptir. Yüzeydeki baskın hücre tipi olan siliyer kolumnar hücreler, bazal membran üzerinde durur, siliaları ve bunun üzerinde yer alan mikrovillusları apikal uçlarından burun lümenine uzandır. Hücre başına yaklaşık 600-1000 kadar olan hareketli silialar, mukosiliyer klirenste kritik bir rol oynar. Ultrastrüktürel olarak bakıldığında; silialar, hücre yüzeyinin altındaki bazal gövdelere sabitlenir ve plazma zarının uzantıları ile kaplanır. Silialar içinde, karakteristik bir "9 + 2" düzeninde düzenlenmiş mikrotübüllerden oluşan aksonemler bulunur. Dokuz dış mikrotübül çifti, aksonem çevresinde merkezde iki tekli mikrotübülü çevreleyen bir çember deseni oluşturur. Her bir dış mikrotübül çiftinin iki alt lifi, düzenli olarak düzenlenmiş dynein kolları ile bağlanırken, her mikrotübül çifti, nexin adı verilen elastik bir madde ile birbirlerine

bağlanır. Luminal yüzeyde, goblet hücreleri mikrovilli ile kaplıdır ve müsin salgılanan küçük bir açıklığa sahiptir. Küçük granül hücreler, nazal hava yolu reflekslerini modüle etmede rol oynadığı düşünülen polipeptit hormonları ve katekolaminleri üreten endokrin tipi hücrelerdir. Bazal hücrelerin ve siliyer olmayan sütunlu hücrelerin işlevi henüz netleştirilememiştir, ancak kanıtlar progenitör popülasyonlar olarak rol oynadıklarını göstermektedir. Kolumnar hücreler, bazal membrana bağlanmak için gerekli hemidesmozomlardan yoksun olduklarından, bazal hücrelerin bir diğer önemli fonksiyonunun, kolumnar hücreleri laminin gibi yapışma molekülleri ile tutturmak olduğu düşünülmektedir. Olfaktör yarıklarda, bipolar olfaktör reseptör nöronlarını ve onların progenitörlerini, destekleyici sustentaküler hücreleri ve mukus bezlerini içeren özel bir nöroepitelyum vardır. Koku epitelinin tam boyutları bireyler arasında önemli ölçüde değişir ve koku alma bölgesi, normal solunum mukozası arasında yama gibi bulunur. Koku epiteli ayrıca, salgılarının koku alma fonksiyonunda kritik bir rolü olduğu düşünülen Bowman bezleri olarak bilinen özel bezler içerir. Epitel ve submukozada üç farklı tipte bez vardır: seröz, seromiks ve intraepitelyal bezler. Sinonazal boşluklar, solunan havayı nemlendirmek, mukozanın kurumasını önlemek ve havadaki partiküllere karşı savunma sağlamak için gerekli olan günde 1-2 L arasında mukus üretir. Seröz bezler, nazal vestibülün önünde yer alır ve genel mukus üretimine küçük bir katkı sağlar.

Burundaki mukusun büyük kısmı, sayıları yaklaşık 80.000 ila 100.000 olan submukozal seromiks bezler tarafından üretilir. Bu bezlerin sekresyonu, yaklaşık 8/1 oranında seröz /müköz olabilir. Gelişim sırasında, seromiks bezler, sınırlar ve kan damarları içeren bağ dokusu ile ayrılmış, farklı yüzeysel ve derin katmanlara dönüşür. İntraepitelyal bezler düzensiz dağılmıştır ve sayıları azdır. Nazal mukusun toplam günlük üretimine çok az katkıda bulunurlar [21].

2.3 Burun ve Paranasal Sinüs Anatomisi

2.3.1 Eksternal burun

Piriform apertur internal nazal kavitenin kemik girişidir. Piriform apertur süperiorda, orta hatta birleşen ve burun dorsumu olarak dışa doğru çıkıntı yapan bir piramit oluşturan çift taraflı nasal kemikler ile sınırlandırılmıştır. Piriform apertürün geri kalan sınırları; lateralde maksillanın frontal processi, inferiorda maksiller kresttir. Burnun kıkırdak çatısı karşılıklı üst lateral kartilajlar, alt lateral kartilajlar ve sesamoid

kartilajlardan oluşur. Burnun en kaudal kısmında nostril, alar taban ve vestibul olarak ikiye ayrılır. Alar taban ve eksternal narisin boyutu ve şekli kişiler ve etnik tipler arasında fibroadipoz bağ dokusunun dağılımına ve konfigürasyonuna bağlı olarak oldukça farklılık gösterir [22]. Eksternal narisin girişinde nasal vestibül kavitesi burnun alt 1/3 ünü oluşturur ve medialde mobil septum lateralde alar yan duvar tarafından sınırlandırılır. Vibrisea olarak adlandırılan burun kılları vestibülün girişindedir. Nasal kavite tabanıyla vestibul bağlantısı piriform aperturun inferior sınırında oluşur ve limen nasi tarafından sınırlandırılır. Vestibul ve vibrisea, hava akımını yavaşlatarak, akımları burun boşluğuna yönlendirerek ve büyük partiküllere filtre görevi görerek burnun solunumdaki işlevinde erken aşamada rol oynar [23].

2.3.2 Septum

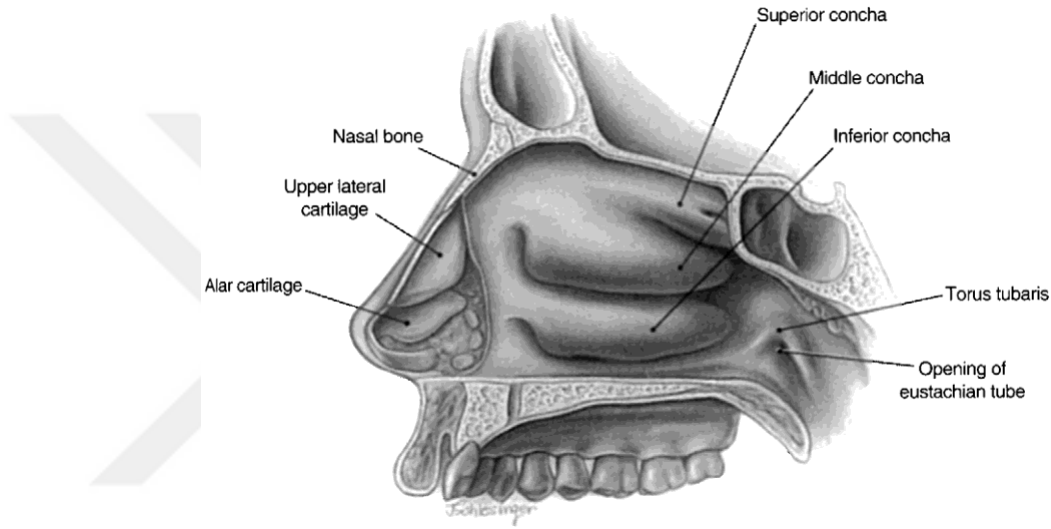
Kemik septumun üst 1/3 ünü etmoid kemiğin perpendikuler laminası oluşturur. Süperiorde frontal kemik ve cribriform plate'e yapışır. İnfieriorde vomer ve kuadrangüler septal kartilaj ile eklem yapar. Vomer, palatine ve maksiller kemiğin nasal krestinden sfenoid rostrumuna uzanan omur şeklinde kemiktir. Septal kartilaj, premaksilla ve vomer ile periosteal ve perikondreal bağlarla sıkıca eklem yapar. Septal kartilaj riniondan supratipe kadar olan kısımda nasal dorsuma destek sağlar. Üst lateral kartilaj ve dorsal kartilajinoz septum geniş perikondrial zar ile tek bir embriolojik üniteden gelişir [24]. Kaudalde, üst lateral kartilaj septumdan fibröz apenovroz oluşturmak üzere ayrılır. Septum bu bölgede normal nasal solunum için kritik bir anatomik özellik olan internal nasal valvin süperior açısını oluşturur.

Yarık şeklindeki nasal valvi; üst lateral kartilaj, septum ve alt konka oluşturur. Nasal valv nasal hava akımını kısıtlayıcı bir segment görevi görür ve kombine üst ve alt hava yolları için total hava akımı direncinin yaklaşık %50 sini oluşturur [25].

2.3.3 Lateral nazal duvar

Lateral nasal duvar inferior, middle ve süperior konkalar ile irregüler şekilli yüzeyiyle karakterize gözükür. Konka kemikleri konkaların erektil yumuşak dokularını destekler. Her bir konkanın nasal kavite içerisine olan çıkıntısı konkanın altında meatus olarak adlandırılan boşlukları yapar. İnfierior meatus inferior konka ile nasal taban arasında uzanır. Bu boşluk içinde nasolakrimal kanalın ağzı bulunur. İnfierior ve middle konkalar arasında anterior paranasal sinüsler için kritik fonksiyonu olan bir bölge olan middle meatus uzanır. Frontal maksiller ve etmoid sinüslerin hepsi

bu bölgeye direk veya etmoidal infundibulum aracılığıyla drene olur. Etmoid infundibulum, etmoid bullanın anterior lamellası ile uncinat prosesin serbest kenarı arasında hilal şeklinde bir açıklık olan hiatus semilunaris ile orta meatusa drene olur. Mukozal inflamasyon ve polipozis sıklıkla bu bölgede meydana gelir ve sinüs akımını obstrükte edip mukus stazına sebep olur en sonunda bakteriyel sinüzit gelişir [26]. Süperior meatus, middle ve süperior konka arasında lokalizedir ve posterior etmoid sinüsler buraya drene olur. Sfenoid sinüs oteomu bir meatusta lokalize değildir ama süperior konka ve nasal septum aranda nasal kaviteye daha yukarıdan direkt açılır.



Şekil 2-1: Sağ lateral nazal duvar anatomisi [27].

2.3.4 Etmoid sinüsler

Nazal kavitenin üst ve lateral kısmında, anterior kafa tabanında lokalize labirent oluşturan yaklaşık 15 adet etmoid hücre vardır. En öndeki etmoid hücre Agger Nasi hücresi olarak adlandırılır. Boyutu ve sayısı değişkenlik gösterir. Doğumda az sayıda hücre mevcuttur. Bu hücreler maksiller sinüsle birlikte klinik öneme sahip olacak kadar büyük tek sinüslerdir [28]. Etmoid labirentin lateral duvarını lamina paprisea oluşturur. Çatısını frontal kemik anteriorda, sfenoidin anterior yüzü ve palatin kemiğin orbital procesi posteriorda oluşturur. Hücreler etmoidal kompleksin içindeki yerlerine ve orta konkanın yapışma yerine göre anterior ve posterior etmoidal hücreler olmak üzere ikiye ayrılır. Anterior ve posterior etmoidal hücrelerin arasında bazal lamella denilen kemik bir lamina mevcuttur. Anterior etmoidal hücreler orta meatusdaki infundibulumu, posterior etmoidal hücreler ise süperior meatusa drene olur. Bazı anatomik varyasyonlar, paranasal sinüslerdeki drenaj ve ventilasyon

bozukluklarına sebep olabilir. Bazen orta konka, konka bülloza denilen etmoid hücreyi bulundurabilir. Orta konkadaki pnömatizasyon genellikle asemptomatik olmakla birlikte bazen sinüs drenajını bozabilir [10]. Etmoid hücrelerin diğer anatomik varyasyonu Agger Nasi hücreleridir. Bu hücreler orta konkanın anterosüperior yapışma yerinin anteriorunda lokalize olup frontal resese yakın konumda yerleşmiştir. Bu hücreler frontal sinüsün drenajını ve ventilasyonunu etkileyebilir. Haller hücresi de inferiorunda yerleşmiş bir etmoid hücre olup maksiller sinüs drenajını bozabilir. Posteriorunda, etmoid hücreler sfenoid sinüs ve optik sinir yakınına doğru süperolateral yönde uzanabilir, bu hücreler Onodi hücreleri olarak adlandırılır. Etmoid hücrelerin pnömatizasyonunda çok sayıda varyasyon mevcuttur.

2.3.5 Maksiller sinüs

Maksiller kemik içerisinde lokalize olup, süperiorunda orbita, inferiorunda oral kavite, anteriorunda kanin fossa, posteriorunda pterigopalatin fossa ve medialde nazal kavite ile sınırlı boşluktur. Maksiller sinüsün tavanından infraorbital sinir geçer. Çocuklarda maksiller sinüsün tabanı nazal kavite tabanı ile aynı yükseklikte iken, yetişkinlerde nazal kavite tabanının yaklaşık 5 ile 10 mm daha inferiorunda yer alır. Lakrimal kanal sinüsün anteromedialinde uzanır.

Erişkinlerde hacmi yaklaşık 15 ml dir ve en büyük sinüsdür. Maksiller sinüs ostiumu, sinüsün medial duvarının anteriorunda yer alır ve sinüs ostium vasıtasıyla etmoid infundibulum ve orta meaya drene olur. Ostium ayrıca damar ve sinirlerin sinüse girişinde görevlidir. Yaklaşık olarak popülasyonun 1/3 ünde, özellikle kronik sinüziti olan hastalarda aksesuar ostium olabilir [29]. Bu ostiumlar anterior ve posteriorunda olmasına göre adlandırılır.

Maksiller sinüs, Highmore'un antrumu olarak da bilinir ve bifazik büyüme gösterir. İlk 3 yaşına kadar büyümenin ilk periyodu gerçekleşir. İkinci büyüme periyodu 7 ile 18 yaşları arasında gerçekleşir [28]. Maksiller sinüsün gelişmesi, alveolar procese invazyon ile birlikte kalıcı dişlerin çıkması ile indüklenir. Üst ikinci biküspit ve birinci ve ikinci molar dişlerin tepeleri, maksiller sinüsün tabanı ile yakın ilişkilidir. Bazı vakalarda, yalnızca bir muköz membran ile ayrılır. Bu yüzden bir diş enfeksiyonu kolaylıkla maksiller sinüsün içine yayılabilir ve akut sinüzite sebep olabilir [30].

2.3.6 Frontal sinüs

Frontal sinüsler en değişken sinüslerdir. Nüfusun yaklaşık % 5 kadarlık kısmında bir veya her iki frontal sinüsün agenezisi mevcuttur. Frontal sinüsün posterior duvarı, anterior kranial fossanın anterior duvarına tekabül eder. Bu sinüsün tabanını orbitanın üst parçası oluşturur. Vertikal ve horizontal segmenten oluşan kabaca L şeklindedirler. Divertikül, ekstra sinüs ve inkomplete septa gözlemlenebilir. Bu sinüs ilerliyen yaşlarda görünür ve 6 yaşından önce görüntüleme yöntemleri ile tanınmayabilir. Frontal sinüs, orta meatusun anterioruna nazofrontal duktus yolu ile drene olur. Frontonazal duktus çok sayıda anatomik varyasyon gösterebilir.

2.3.7 Sfenoid sinüs

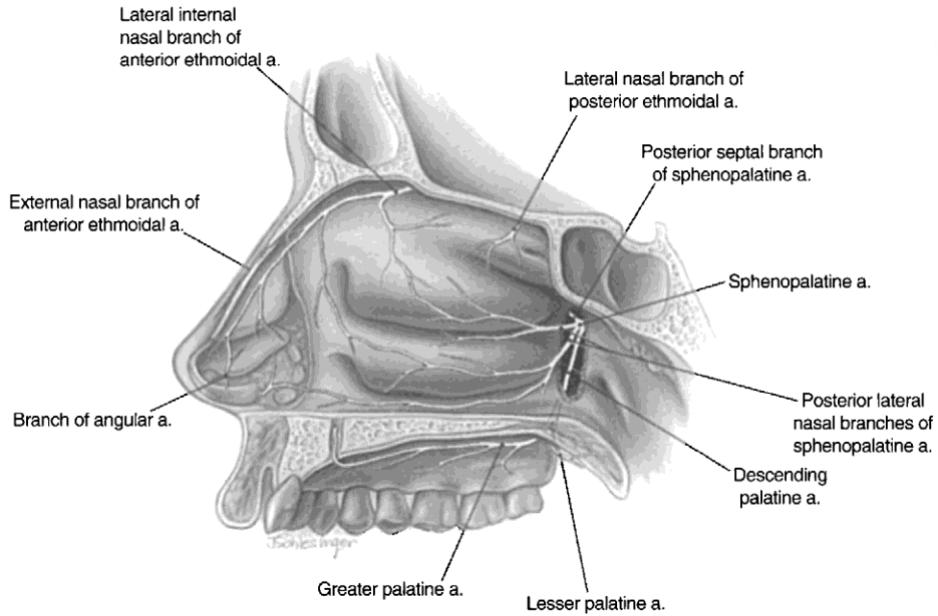
Sfenoid sinüs, anterior ve orta serebral fossa bileşkesinde, kafa tabanında lokalizedir. Sfenoid sinüsün pnömotizasyonu orta çocukluk döneminde meydana gelir ve son hali 12 – 15 yaşlarında oluşur [28]. Sinüs kaviteleri farklı boyutlarda ve sıklıkla asimetriktir. Sfenoid sinüsler yaklaşık 0.4 ile 0.5 mm civarındaki küçük bir sfenoetmoidal resese açılır. Bu ostiumun dezavantajı sinüs tabanından 10 – 20 mm daha yukarıda yer almasıdır. Hipofiz bezi, optik sinir, internal karotik arter ve kavernoöz sinüs gibi vital yapılar sinüse yakın seyredir. Pterigoid kanal siniri (Vidian sinir), sinüs tabanından geçebilir. Sfenoidit fonksiyonel olarak, göz patolojilerinden hayatı tehdit eden durumlara kadar sebep olabilir. Lokalizasyonundan ötürü, patolojilerinin teşhisi zordur. Paranasal sinüslerin BT taraması ile teşhis edilebilmektedir.

2.4 Burun ve Paranasal Sinüs Damar ve Lenfatikleri

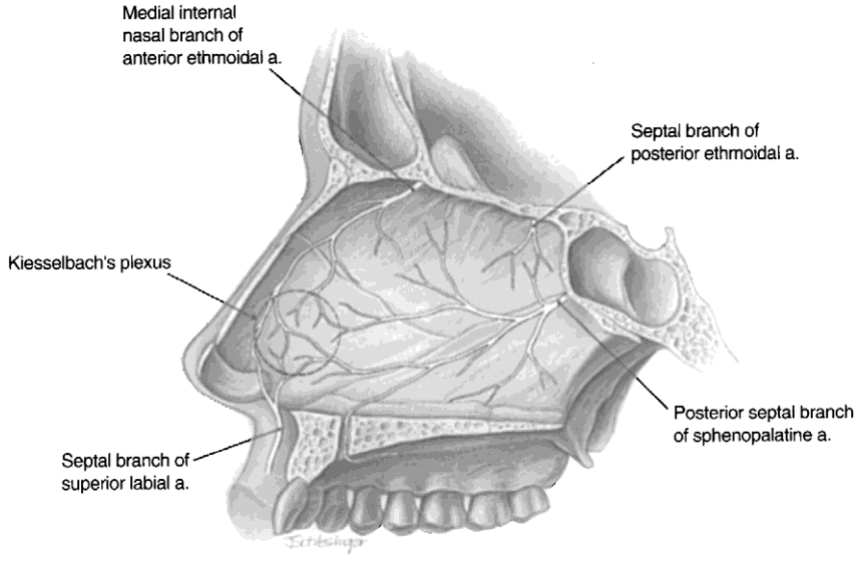
2.4.1 Arteriyel dolaşım

Nazal kavitenin zengin vasküler beslenmesi hem internal hem eksternal karotid sistemden kaynaklanır [31]. İnternal karotid arterin oftalmik dalından kaynaklanan anterior ve posterior etmoid arterler orbitayı geçer frontoetmoid sutur yakınındaki bir foramina vasıtasıyla etmoid labirente girer. Damarlar genellikle kemik kanalları içinde kribriiform plakaya medial olarak seyredir; bununla birlikte, etmoid çatının 4 mm altına kadar olan mezenterlerde ayrılabilir ve askıda kalabilirler [32]. Etmoidi geçip intrakraniyal alana girdikten sonra, etmoid arterler durayı beslemek için dallara ayrılır. Bununla birlikte nazal kaviteyi beslemek için kribriiform plakadan geri nazal kaviteye

dönen dallar verir. Posterior etmoid arter, süperior konka ve posterior septumu beslerken, anterior etmoid arter, konkaların anterior kısımları ile middle konka ve septumu besler. Eksternal karotid arterin nazal kaviteye giden dalları internal maksiller arter ve fasiyal arterlerden dallanır. Fasiyal arterin, anterior nazal septum ve nazal kaviteyi besleyen superior labial ve angular arter olmak üzere iki terminal dalı vardır. Nazal kavitenin kalan kısmını pterigopalatin fossa içinden geçip terminal olarak dallanan internal maksiller arter besler. Sfenopalatin arter dalı, orta konkanın posteroinferior kısmında bulunan sfenopalatin foramen yoluyla nazal kaviteye geçer. Bu arter konkaları, lateral nazal duvarı, sinüsleri ve septumu besleyen posterior lateral ve posterior septal arter dallarına ayrılır. Posterior septal arter, vomer boyunca bir oluk içinde anteriora doğru devam edip insiziv foramene giden nazopalatin arter dalını verir. İnternal maksiller arterin bir başka dalı olan desenden palatin arter, greater palatin foramen ile oral kaviteye geçer . Greater palatin arter, süperior labial arter, sfenopalatin arter ve anterior etmoid arterler anterior septumda önemli bir arteriyel anastomoz alanı oluşturur. Kiesselbach pleksusu veya Little's alanı olarak da bilinen bu bölge, epistaksislerin bilinen en yaygın bölgesidir [31] .



Şekil 2-2: Sağ lateral nazal duvarın arteriyel beslenmesi [27].



Şekil 2-3: Septum sol tarafın arteriyel beslenmesi. Kiesselbach pleksusunun daire içerisinde gösterilmesi [27].

2.4.2 Venöz dolaşım

Burnun venöz damarları arterlere benzer bir seyir izler. Septum ve lateral nazal kavitenin venöz drenajının çoğu, sfenopalatin arteri takip ederek infratemporal fossada yer alan pterigoid pleksusa gider [33]. Etmoid venler, oftalmik pleksus, süperior ve inferior oftalmik venlere dökülür. Bu venöz sistemler ile yüz, damak ve farinks venleri arasında çok sayıda venöz anastomoz vardır. Son venöz drenaj, kavernöz sinüs ve anterior kranial fossaya ulaşır [34]. Buradaki venler kapaksız yapıda olduğu için burun boşluğundan orbitaya ve kafa içi boşluğa potansiyel olarak enfeksiyon yayılabilir.

2.4.3 Kavernöz pleksus

Nazal kaviteyi örten mukozanın en önemli fonksiyonlarından birisi de ihtiyaç halinde nazal kavite hacmini değiştirmek için genişleyip daralabilme fonksiyonunun olmasıdır. Bu belirgin olarak septum, orta ve alt konkada lokalize kavernöz pleksus sistemi tarafından gerçekleştirilir. Kavernöz pleksus, arteriyel ve venöz sistem kaynaklı kapaksız anastomoz yapan damar sisteminden oluşur. Bu sistem epitelyal mikrosirkülasyonun fenestralı kapiller ağına bağlanır [33]. Yüzeysel pleksus sadece subepitelyal ve glandüler kılcal damarlarının venöz boşaltımını yaparken, periost veya perikondiumda lokalize kalın duvarlı derin pleksus da arteriyovenöz anastomozlardan arteriyel kan alır.

Arteriyel anastomoza kan akışı, düz kas tabakası tarafından regüle edilir ve kavernöz pleksusu kapasitans damarları olarak fonksiyon gördürür. Düz kas tonusu, dolaşımdaki sempatik ve parasempatik ajanların yanı sıra mekanik, termal ve psikolojik uyarılara duyarlıdır.

Gün boyunca, iki nazal kavite arasında karşılıklı olarak değişen sürekli bir konjesyon ve dekonjesyon döngüsü vardır. Buna nazal siklus denir. Bu durumda iki taraf arasında değişen nazal direnç normal nazal fonksiyonlu bir hastada çok nadiren hissedilir [20].

2.4.4 Lenfatik dolaşım

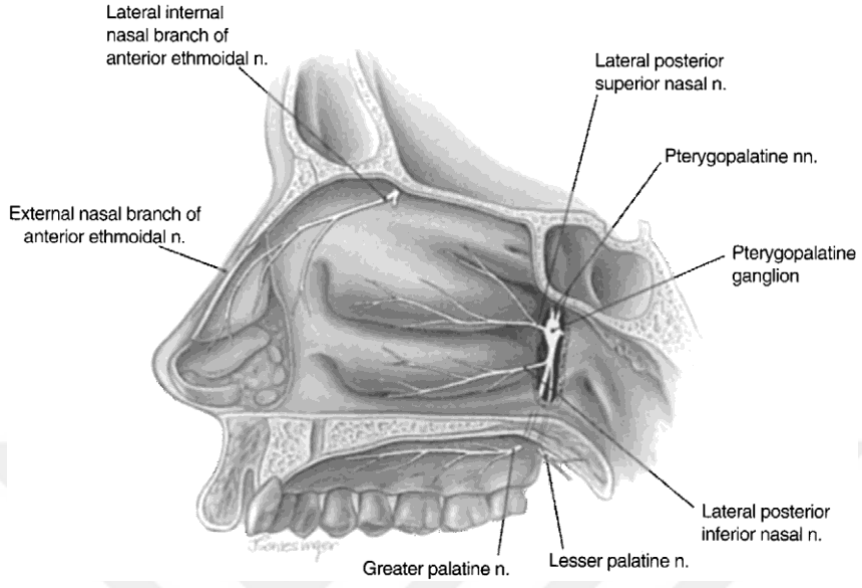
Nazal vestibülün lenfatikleri, eksternal burunla birlikte anteriora doğru olarak drene olarak fasyal ve submandibular lenf nodlarına akar. Nazal kavitenin kalanı posteriora lateral retrofaringeal lenf nodlarına doğru drene olur. Lateral burun duvarını drene eden anterosuperior ve posterosuperior trunkuslar vardır. Bunlardan birincisi; alt ve orta konkanın ön kısmından kaynaklanırken, ikincisi; orta konka posterioru, üst konka, sfenoetmoidal reses ve olfaktör yarıktan kaynaklanır. Septal lenfatikler, lateral retrofaringeal düğümlere drene olmadan önce östaki borusunun arkasında birleşen bu trunkuslara katılmak için burun tabanını geçerler. Nazal lenfatik drenaj ayrıca jugulodigastrik ve derin servikal lenf zincirlerine drene olur.

2.5 Burun ve Paranasal Sinüs İnnervasyonları

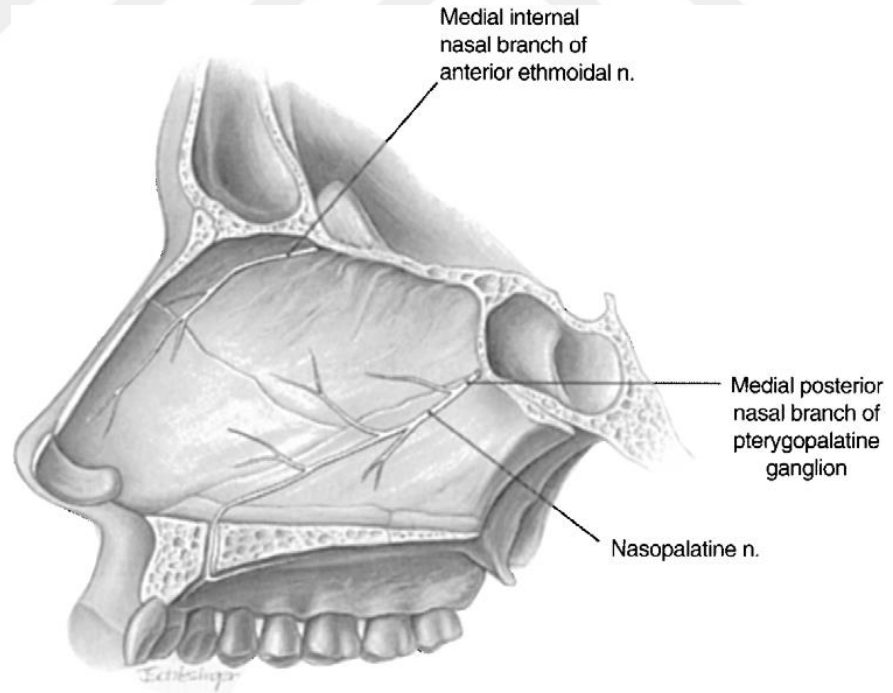
2.5.1 Genel duyu

Burunun ana duyuşal innervasyonu, 5. kranial sinir olan trigeminal sinirin maksiller ve oftalmik sinir dallarından kaynaklanır. Maksiller sinir, foramen rotundum yoluyla pterigopalatin fossanın çatısından girer, daha sonra orta yüz yapılarına birkaç duyuşal dalını gönderir. Burun boşluğunu innerve etmeye yönelik dallar, sfenopalatin damarlar ve sfenopalatin gangliyondan otonomik liflerle birlikte sfenopalatin forameninden buruna girer. Posteroinferior nazal dallar, konkaların mukozasına ve lateral nazal duvarın duyuşal innervasyonunu yapar. Posterosuperior dallar, nazopalatin (Scarpa's) sinir olarak nazal septuma ulaşmak için sfenoid kemiğin yüzünden geçer. Nazopalatin sinir daha sonra ön ve üst gingivayı innerve etmek için foramen insisivumdan geçer. Trigeminal sinirin oftalmik dalının duyuşal innervasyonu, süperior orbital fissür yoluyla orbitaya girdikten sonra V2'den ayrılan nazosilier sinirden gelir. Nazosilier sinir, sırayla arterleri ile beraber buruna giren ön ve arka

etmoid sinirlere bölünür. Ön etmoid sinir ön yan burun duvarını innerve ederken, arka etmoid sinir arka ve üst septumu ve yan burun duvarını innerve eder.



Şekil 2-4: Sağ lateral nazal duvarın duyuşal innervasyonu [27].



Şekil 2-5: Sol nazal septumun duyuşal innervasyonu [27].

2.5.2 Otonomik duyu

Nazal bezlerin ve vasküler yatakların sempatik ve parasempatik innervasyonu normal fizyolojik aktivitelerinin merkezinde yer alır [35]. Sempatik yol, preganglionik liflerin çıktığı ve vagosempatik gövde ile birlikte hareket ederek servikal sempatik ganglionda sonlandığı torakolomber pleksusta başlar. Postganglionik lifler, internal karotid arter boyunca ilerler ve sonunda petrosus profundus sinirini oluşturur ve bu sinir daha greater süperfisiyal petrosal sinirle birleşerek Vidian siniri oluşturur. Vidian sinir, sfenopalatin gangliona katıldığı pterigopalatin fossaya girer. Sempatik lifler sfenopalatin ganglionda sinaps yapmaz, mukoza boyunca dağılan V2 dallarına katılır. Diğer sempatik lifler karotid pleksustan V1'in etmoid sinir dalları boyunca hareket eder. Burun boşluğunun parasempatik innervasyonu, beyin sapındaki süperior salivator nükleustan başlar. Lifler fasiyal sinirle (nervus intermedius kısmı) genikulat gangliona gider, daha sonra sinaps yapmadan greater süperfisiyal petrosal sinir olarak çıkar. Bu sinir, daha önce tarif edildiği gibi Vidian siniri oluşturmak için sempatik derin petrosal sinirle birleşir. Sempatik liflerin aksine, parasempatik lifler sfenopalatin ganglionda sinaps yapar, postganglionik lifler V2'nin duyu dalları ile birlikte sinonazal mukozaya dağılır [31].

2.6 Burun ve Paranasal Sinüs Fizyolojisi

Burunun solunum ve koku üzerine önemli fonksiyonu vardır. Sağlıklı kişilerde solunan hava akciğerlerdeki alveollere ulaşmadan önce nazal mukoza tarafından filtrelenir, ısıtılır ve nemlendirilir. Burnun bu fonksiyonları alt solunum yollarının korunmasını sağlar. Nazal kavitenin bir kısmı soğuk algınlığı olan kişilerde belirgin olan rezonansa rol oynar. Nazal mukozanın alerjenler, mikroorganizmalar ve diğer iritatif maddelere karşı primer savunma sisteminde spesifik rolü vardır. Bu savunma mukosilyer transport , inflamasyon, humoral ve hücrel immun yanıt ile sürdürülür.

2.6.1 Burnun solunum fonksiyonu

Nostriller vasıtasıyla inspire edilen hava farklı yollara ayrılır ve meatusları takip eder. Hava akımı 60° açılanma yapar ve vestibülün posterior kısmından sonra horizontal olur. Nazal kavite girişindeki hava akımı hızı yaklaşık 2-3 m/s' dir, bununla birlikte hava yolunu en dar noktasını oluşturan internal nazal valv noktasında yaklaşık 12-18 m/s'ye yükselir. Konka bölgesinde hız 2-3 m/s'ye düşer [36]. Hava çoğunlukla orta meatustan geçer. Hava akımı, burnun ısıtma ve nemlendirme gibi fonksiyonları

için önemli bir faktör olan türbülans tarzda olur. Rinofarinkse girerken hava akımı tekrar yön değiştirerek laminar hale gelir ve hızı 3-4 m/s'ye yükselir. Koklama sırasında, nostriller dilate olduğu için inspire edilen hava direk olarak süperior konkaya ve olfaktör epitele ulaşır. Ekspiryumda hava akımı inspiyuma göre daha türbülans tarzda olur. Kuvvetli nefes alındığında Bernoulli fenomeninden dolayı vestibül çöker ve inspire edilen hava olfaktör bölgeye ulaşmaz [37]. Bu etki ayrıca yaş ile de ortaya çıkabilir veya rinoplasti sırasında alar kartilajların hasar görmesinden kaynaklanabilir.

2.6.2 Nazal resistans

Nazal hava yolu direnci total hava yolu direncinin yaklaşık %40'ını oluşturur [36]. Hayatın ilk 6 ayında anatomik nedenlerden dolayı yenidoğanlar zorunlu burun solunumu yaparlar. Bu durum venöz dönüş olurken akciğerlerin optimal olarak genişlemesi için gereklidir. Yetişkinlerin yaklaşık %80'i burun solunumu yapar. Yalnızca egzersiz gibi bazı durumlarda oral veya oronazal yol kullanılır [37]. Farklı parametreler nazal resistansı etkileyebilir. Bunlar; nostrillerin yönü, nazal kavitenin şekli ve boyutu, konkalar ve akım hızıdır. Nazal kavitenin şekli ve boyutunun nazal resistansta önemli bir fonksiyonu vardır. Vestibülün boyutu, dilatör naris benzeri kasların belirli bir aktivasyonu ile değişebilir ama hayvanlara kıyasla insanlarda bu fonksiyon kısıtlıdır. Nazal mukoza şişkinliğinin değişimi temel olarak vasküler yanıt sonucudur. Bu yanıtta alt konkaya, orta konkaya ve septumdaki venöz erektil dokunun genişleyebilme kapasitesini düzenleyen sempatik sistem aracılık eder. Sempatik sistemin devamlı bir tonüsü vardır, bu tonüs kesilirse erektil dokuların şişmesiyle burunda konjesyon meydana gelir [38]. Her iki nazal kavitedeki sempatik stimülasyon normalde asimetriktir. Bundan dolayı hava akımına karşı dirençte döngüsel bir aktivite sergilenir. Parasempatik innervasyon sfenopalatin ganglion vasıtasıyla dağılır ve parasempatik inervasyonun dalları nazal gland ve kan damarlarına gider. Sekresyonu başlatan asetilkolin ve esas olarak vasodilatasyona neden olan vasoaktif intestinal polipeptitler (VIP) bu sistemin nörotransmitterleridir.

Ortosempatik sistemin stimülasyonu vazokonstrüksiyona ve kan hacminde azalmaya neden olur. Servikal sempatektomiye benzer şekilde bu sistem çıkarıldığında, nazal konjesyonda ve dirençte artmaya neden olan sabit bir parasempatik tonüs olduğu görülür [39]. Parasempatik sistem temel olarak glandları innerve eder, kapasitans damarlara majör etki etmeksizin sulu nazal sekresyona sebep

olan bir stimulus oluşturur. Nazal siklus, yaş, ekzersiz, postür, hormonlara vazomotor yanıt, çevresel faktörler, farmakoterapi, duygusal ve psikolojik yanıtlar gibi fizyolojik durumlar konka mukozasında şişmeyi modifiye edebilir ve nazal kavite hacmini değiştirebilir [37].

Nazal siklus, populasyonun yaklaşık %80'inde bulunur ve beyin sapındaki (hipotalamus) solunum bölgeleri tarafından kontrol edilir. Nazal konjesyon ve dekonjesyonda siklik bir değişim olur ve sempatik sistemi tarafından kontrol edilir. Nazal silusun süresi 2 ile 7 saat arasında değişmekte olup, süresi yatan kişilerde en uzun, ayakta duran kişilerde daha kısadır. Siklik varyasyonun ergenlik döneminde daha aktif ve yetişkinlikte daha az aktif olduğu görölmektedir. Nazal siklusun genişliği nazal enfeksiyon ile artar ve bir nazal pasaj tamamen tıkanabilirken diğeri açık kalır [40]. Nazal siklusun fonksiyonel önemi tam olarak anlaşılamamıştır. Bu siklusun solunum savunmasında bir rolü olduğu düşünölmekte, ancak nazal siklusun gerçek fonksiyonel önemi henüz bilinmemektedir [20].

Yaşlılarda muhtemelen mukoza atrofisinden dolayı nazal direnç azalmaktadır. Egzersiz sempatik tonda bir artışa ve nazal dirençte bir azalmaya neden olur. Bu değişikliğin başlangıcı hızlıdır ve egzersizin kesilmesinden sonra yaklaşık 15 ila 30 dakika sürer. Postür, büyük olasılıkla sempatik tonusun değişmesi ve bununla birlikte venöz basınçtaki değişiklikle ilişkili olarak nazal mukozanın kalınlığını etkileyebilir [41]. Yatarken direnç artar ve yatılan taraftaki direnç artışı daha belirgin olur. Bu etki, yan göğüs duvarı ve aksiller bölgedeki belirli bölgelerin cildinde basınç hissinden kaynaklanan reflekslere bağlı olur. Bu postüral refleksi başlatmak için uyarının belirli bir süresi, cilt alanı yüzeyi ve büyüklüğü olmalıdır. Duygusal faktörlerin de sempatik sistem yoluyla burun mukozası üzerinde etkisi vardır. Duygusal labilite, nazal sekresyon ve konjesyonda artışa neden olabilir [37].

2.6.3 Burnun filtre fonksiyonu

Burnun ana işlevlerinden biri, solunan havada bulunan yüksek konsantrasyondaki partiküllerden havayı filtrelemektir, çünkü bu partiküller alt solunum yollarının fragil yapılarına zarar verebilir ve alveollerin klerensini yavaşlatabilir [42]. Solunum hızının artması ile burun hava yolundaki hava türbölansı artar. Bundan dolayı 30 mm'den büyük partiküller, hava-mukoza temas süresi artmasına bağlı burada tutulur. Vibrissae veya burun deliklerindeki tüyler, çok daha

büyük parçacıkların yakalanmasına yardımcı olur. 12 mm'ye kadar olan daha küçük partiküller, burun epitelini kaplayan mukus örtüsüne yakalanır. Bu mukus örtüsü goblet hücreleri tarafından üretilir ve partikülleri yutmak için posteriorda lateral faringeal duvarlara doğru siliyer hareket tarafından yönlendirilen sürekli bir akışta hareket eder [29]. Normal koşullarda mukus akışının ve partikül taşınmasının ortalama hızı yaklaşık 6 mm/dak'dır [37]. Konjenital anomaliler (Kartagener triadı, primer siliyer diskinezi), solunan havanın düşük nem ve sıcaklığı, lokal olarak uygulanan ilaçlar, çevresel olarak yüksek miktarda odun tozuna maruz kalma, tütün dumanı, solunan gazlar gibi farklı faktörler siliyer hareket sıklığını azaltır. Sıcaklıkla ilgili olarak, siliyer hareket 7°C ile 12°C arasında durur. Nazal mukoza enfeksiyonları; özellikle bakteriyel rinit, piyosiyenin ve 1-hidroksifenazin (Pseudomonas) gibi bazı toksinler üreterek siliyer fonksiyonunu bozar [28], [29].

2.6.4 Burnun klimatizasyon fonksiyonu

Nazal mukozada arterler, venöz sinüzoidleri kanlandıran ve mukozanın venöz erektil dokusunu oluşturan kılcal damarlara ayrılır. Hacim bazında mukozanın ana bileşenini oluştururlar. Alt konkanın ön kısmında ve nazal septumda iyi gelişmişlerdir. Sinüzoidler dolduğunda, bir damar yastığı oluştururlar ve solunan havayı ısıtan bir çeşit radyatör görevi görürler. Burun, solunan havanın ‘klimatizasyon’unda (ısıtma ve nemlendirme) önemli bir role sahiptir. Hava, konduksiyon, konveksiyon ve radyasyonla ısıtılır. Kan akışı solunan hava akışının tersi yönünde olduğu için ısı değişimi verimli şekilde yapılır. Solunan hava vücut sıcaklığına yakın bir sıcaklığa kadar ısıtılır. Bu havanın, %80'den fazlası akciğerlere girmeden önce nemlendirilmiş olur. Dış sıcaklık düşük olduğunda bu seviyelere ulaşılır. Nazofarenkstekki sıcaklık sadece 2°C ila 3°C arasında değişir [29]. Ağızdan nefes almada, nazal fonksiyonlar atlandığı için etkinliği düşüktür.

Trakeostomide olduğu gibi klimatizasyondaki eksiklik solunum epitelinde değişikliğe sebep olarak yassı epitele çevirir [43]. Bu değişiklik ile seromüköz bezlerin miktarı, goblet hücrelerinin miktarı ve siliyer fonksiyonunun kalitesi azalır, bu da klimatizasyon ve nazomukosiliyer klirensin hassas fonksiyonlarında bozukluğa neden olur. Klimatize edilmeden solunan havanın komplikasyonları kabuklanma ve enfeksiyondur.

2.6.5 İmmünolojik fonksiyon

Solunum sistemini; çeşitli irritatif maddelere, mikroorganizmalara ve alerjenlere karşı koruyan iki mekanizma vardır. Bunlar; spesifik olmayan ve spesifik sistemler olarak tanımlanabilir. Spesifik olmayan sistem, mukosilyer taşıma sistemi ile burnun filtreleme işlevini içerir. İnspire edilen mikroorganizmalar, irritatif maddeler ve alerjenler, siliyer mukozayı kaplayan nazal mukus örtüsü içinde tutulur ve rinofarenkse taşınır, yutulur ve mide enzimleri tarafından yok edilir. Bu, insanlarda birincil savunma hattını oluşturur. İkinci savunma hattını oluşturan diğer bir spesifik sistem ise inflamatuvar reaksiyondur. Vazodilatasyon, artan kılcal geçirgenlik, plazma eksudasyonu ve nötrofillerin aktivasyonu nazal obstrüksiyon ve rinoreyi indükler. Aktive edilmiş inflamatuvar hücreler tarafından salınan birkaç faktör, sinir reseptörlerini tahriş eder ve hapşırmaya ve burun kaşınmasına neden olur. Birkaç gün sonra monositler ve makrofajlar harekete geçer ve viral ve hücre kalıntıları ortadan kaldırır.

Spesifik olmayan savunma sisteminin yanı sıra, immünolojik olarak hümmoral ve hücresele yanıtlanndan oluşun spesifik bir savunma sistemi de vardır. Bu sistem patojenin tamamen ortadan kaldırılmasından ve immünolojik hafıza fenomeninin indüklenmesinden sorumludur [44].

2.6.6 Olfaksiyon

İnsanların koku alma yetenekleri yaş ile birlikte kademeli bir şekilde geriler, ancak bu duyunun önemi hafife alınmamalıdır. Koku alma sistemi, birincil koku alma merkezleri ve diğer merkezi yapılar arasında, kokuların algılanmasındaki genel etkiyi çeşitli fizyolojik işlevler üzerinde açıklayan çok sayıda ara bağlantıya sahiptir. Koku alma, gıda alımının düzenlenmesinde ve lezzet algısında birincil role sahiptir. Üreme davranışı kısmen kokularla düzenlenir [45]. Koku alma, irritatif ve toksik maddelerin tespitinde önemli bir koruyucu işleve sahiptir. Bu koku alanı, burun boşluğunun yetersiz havalanan bölgesinde yer alır, ancak koklama gibi eylemlerle bu alandaki hava akışı %5 ile %20 oranında artırılabilir [37]. Olfaktör yüzey yaşla birlikte azalır ve yerini solunum epiteli alır [46]. Olfaktör yüzeyin boyutu, reseptör hücrelerin siliaları tarafından önemli ölçüde artar. Koku algısının oluşmasında, koku partiküllerinin alıcı hücrelere ulaşmak için mukusu geçmesi gerekir, bu da bu parçacıkların bir dereceye kadar suda çözünür olması gerektiği anlamına gelir. Sürekli bir kokuya maruz

kalındığında koku duyusu kolayca yorulur ancak uyarana sona erdikten sonra hızla düzelir.

Hiposmi (kısmi koku kaybı), parosmi (anormal koku duyusu) ve anosmi (tamamen koku kaybı) sık görülen koku bozukluklarıdır. İletim tipi anosminin yaygın nedenleri çoğunlukla soğuk algınlığı (burun mukozasının konjesyonu) ve nazal polipozistir. Nazal septumun klinik olarak anlamlı derecede deviasyonu gibi faktörler, nazal obstrüksiyona katkıda bulunabilir. Enfeksiyon (viral, bakteriyel), toksinlere maruz kalma ve inflamasyon (alerji, Sjogren sendromu) olfaktör epitelini etkileyebilir ve geçici olarak koku disfonksiyonuna neden olabilir [47].

2.7 Konka Patolojileri

2.7.1 Konka hipertrofisi

Konka hipertrofisi cerrahi olarak tedavi edilebilen burun tıkanıklıklarından en sık görülenidir. Bu patoloji için net bir neden yoktur. Bu 3 farklı yapıdan kaynaklanabilir. Bunlar; kemik, yumuşak doku ve miks hipertrofiyi içerir. Kemik konka hipertrofisi genellikle konkanın belirgin (geniş) inferolateral dönüşünden kaynaklanır. Çok büyük fakat normal şekilli tıkanıcı konkalar da tarif edilmiştir. Ancak bunlar kemik konka hipertrofisi kadar yaygın değildir. Yumuşak doku hipertrofisi çok yaygındır ve alt konka hipertrofisi vakalarının çoğunluğunu oluşturur. Yumuşak doku hipertrofisinin altında yatan ortak patofizyoloji, kronik rinit ve kronik mukozal inflamasyona neden olan diğer durumlardır. Miks konka hipertrofisi, kronik rinit ortamındaki kemik hipertrofisini içerir. Çok nadir olmakla birlikte alt konkanın pnömatizasyonu alt konka hipertrofisine neden olabilir ve burun tıkanıklığına yol açabilir [21].

2.7.2 Paradoksal orta konka

Paradoksal orta konka, konkav yüzeyi septuma bitişik olan, inferomedially kavisli bir orta konka kenarına karşılık gelir. Bu anatomik varyant tek başına patolojik değildir, ancak orta meada belirgin daralmaya yol açabilir ve rinosinüzit ile sonuçlanan ostiomeatal kompleks obstrüksiyonuna neden olabilir. Sık görülmesi de, bülböz bir orta konka ile ilişkili olduğunda, paradoksal orta konka potansiyel olarak burun tıkanıklığına yol açabilir. Bu bulgu genellikle iki taraflı olarak ortaya çıkar [21].

2.7.3 Konka bülloza

İlk olarak 1739'da Santorini tarafından tanımlanan, Zuckerkandl tarafından isimlendirilen konka bülloza, orta konkanın pnömatizasyonudur [3], [48]. Genellikle orta konkada görülür ancak literatürde birkaç vakada alt konkada da görüldüğü belirtilmiştir [49]. Konka bülloza insidansı, semptomatik hastalarda %5,7 ile %55 iken, asemptomatik olgularda %10 ile %20 olarak bildirilmiştir [50]–[53]. Bu anatomik varyant genellikle bilateral olarak değişken asimetri ile bulunur. Ancak tek taraflı konka bülloza da nadir değildir. Lothrop orta konka pnömatizasyonunun, %55'inin ön etmoid hücrelerden, %45'inin arka etmoid hücrelerden kaynaklandığını ifade etmiştir [54]. Konka bülloza patolojik bir tanımlama olmasa da aşırı pnömatize olduğunda burun tıkanıklığına yol açabilir. Orta meatus bölgesinde havalanma bozukluğu ve mukosillier aktivite bozukluğu yapması nedeniyle rekürren sinüzit nedeni olarak görülmektedir [55]. Tek taraflı konka bülloza sıklıkla nazal septumun konkadan uzaklaşması ile ilişkilidir. Septal deviasyonun derecesi genellikle konka büllozanın boyutuyla paraleldir. Orta konka etmoid kompleksin bir parçası olduğu için, konka bülloza tipik olarak yüksek derecede pnömatize etmoid sinüsleri olan hastalarda görülür [21]. Konka büllozanın tanısı için en iyi görüntüleme yöntemi koronal kesitli bilgisayarlı tomografidir(BT). Vertikal lamellanın havalanması durumunda lameller tip, alt kısmının havalanmasına bülloz tip ve her iki kısmın havalanmasına ise geniş (ekspansif) tip denmektedir [3].

2.8 Burun Tıkanıklığı Değerlendirilmesi

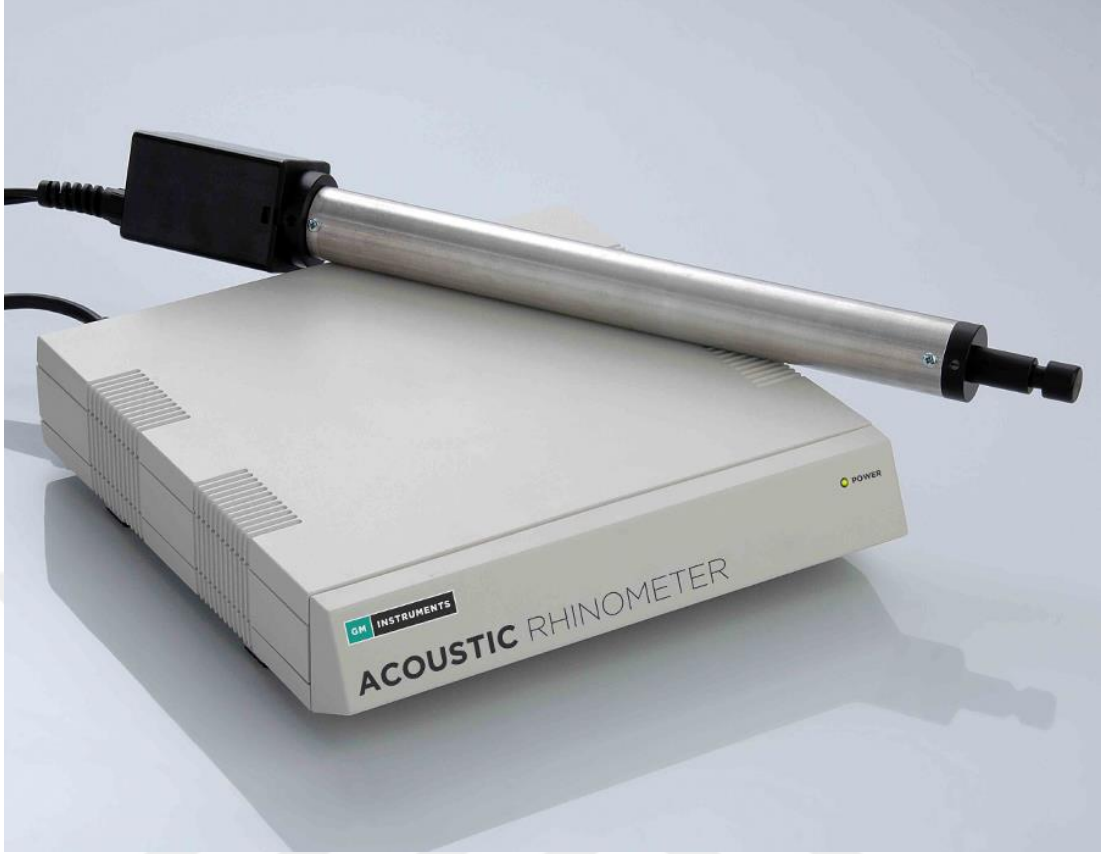
2.8.1 Akustik rinometri

Nostril ile nazofarenks arasındaki herhangi bir noktadaki nazal kavite hacmini ölçmek için kullanılan basit ve tekrarlanabilir ses tabanlı bir tekniktir. Buruna paralel bir açıyla burun deliklerine uygun bir dış burunluk yerleştirilir ve nazal alayı bozmamaya dikkat edilir. Daha sonra bir tüp aracılığıyla bir burun deliğine iletilen akustik dalga ("klik") oluşturur. Burun içindeki alt konka, septum, orta konka gibi çeşitli anatomik yapılar yansıyan dalgada değişiklik ve bozulmalara neden olur. Burundan yansıyan akustik dalga, bilgisayar analizi için analogdan dijitale dönüştürücü tarafından dijital darbeler olarak kaydedilir. Hesaplanan alan-mesafe grafikleri ve hacimler, matematiksel algoritmalar kullanılarak oluşturulur ve bir ekranda görüntülenir ve ayrıca

yazdırılabilir. Bu şekilde AR, hava akışını ölçmese de, farklı müdahalelere yanıt olarak hava yolu boyutlarındaki değişiklikleri gösterebilir.

AR'nin klinik değeri, kesit alanlarını mesafenin bir fonksiyonu olarak tanımlayan bir eğri cinsinden burun boşluğunun boyutlarını ölçme yeteneğidir. Bu eğri, nazal hava yolu açıklığını gösterir ve nazal obstrüksiyonun derecesi hakkında bir izlenim verir. Alan-mesafe eğrisi genellikle burun boşluğundaki en dar kısımları temsil eden üç minimum çentik veya sapma gösterir. İlk iki çentik sırasıyla nazal valfi ve alt konkanın başını temsil eder. Sıklıkla bu iki çentikten biri burun boşluklarının ön kısmının en dar segmenti olarak tanımlanan minimal cross area (MCA)'yı temsil eder. Üçüncü çentik deşikendir. Burun arka kısmındaki ölçümler, ameliyattan sonra paranasal sinüslere açılan geniş açıklıklardan da etkilenebilir. Teknik basittir ve minimum hasta işbirliği gerektirir, bu da yöntemi çocuklarda kullanıma uygun hale getirir. Ölçümler nefes tutma sırasında yapılır. Kararlı okumalar elde etmek için doğru boyutta burun parçalarının seçilmesi, burun deliğine bir sızdırmazlık sağlanması, başın ve probun hareketinden kaçınma ve doğru prob pozisyonu gereklidir. Diğer deşiklik kaynakları, test sırasında nefes alma veya yutma, ciddi bir kısıtlamanın ötesinde (veya burunda 6 cm'den daha derin) ölçüm ve yumuşak damağın konumu veya hareketini içerir. Tüm burun ölçümlerinde olduğu gibi, test ortamı sessiz olmalı ve kontrollü sıcaklık ve nem oranına sahip olmalıdır.

AR genellikle her bir burun boşluğu için ayrı ayrı gerçekleştirilir ve burun tıkanıklığının nedenini esas olarak iskeletsel veya mukozal olarak karakterize etmek için dekonjesyon öncesi ve sonrası sonuçlarla birlikte yapılır. Burun dekonjesyonundan sonra elde edilen veriler, burnun kesit çapını etkileyen anatomik faktörlerin değerlendirilmesine izin verir. MCA'da 2'den fazla standart sapma anormal olarak kabul edilir. Yapılan çalışmalarda MCA oldukça deşiklik göstermektedir. Bu deşiklik büyük olasılıkla yaşa ve etnografik farklılıklara bağlı olabilir. Bu nedenle, RM'de olduğu gibi, yerel referans değerleri yararlı olabilir. Genel olarak, 0,50 cm²'ye eşit bir MCA, 0,70 cm²'lik piriform açıklığında bir kesit alanı ve MCA'da büyük bir dekonjesyon etkisi tıkalı burunları normal burunlardan ayırt etmek için en iyi deşikler olarak kabul edilebilir. Bu nedenle AR, yapısal veya işlevsel olsun, burun tıkanıklığı ile ilişkili durumların teşhisi ve takibi için uygundur. AR, nazal provokasyonun etkilerini ölçebildiği için alerjik, alerjik olmayan ve ayrıca lokal alerjik rinitin ayırıcı tanısında faydalı olabilir [56].



Şekil 2-6: Akustik rinometri (GM Instruments, Greig House, Annickbank Innovation Campus, Annick Road, Irvine, California, USA)

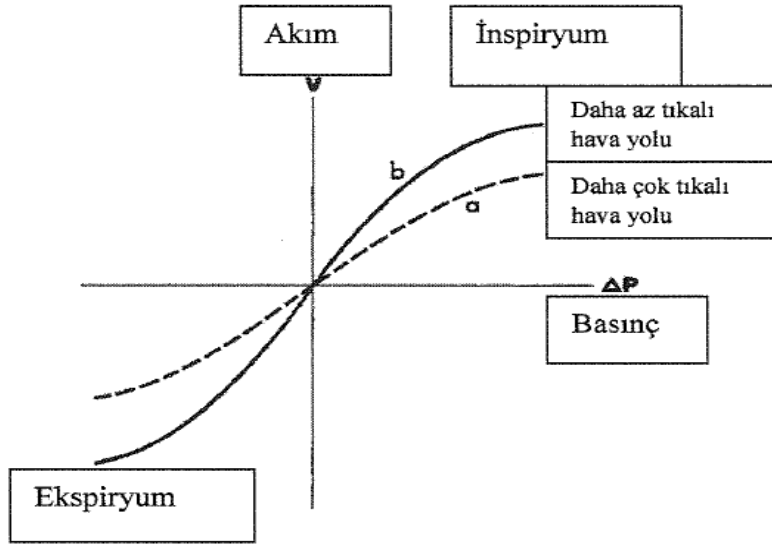
2.8.2 Rinomanometri

Nazal hava yolunun objektif değerlendirilmesine yönelik sık kullanılan yöntemlerden birisi de transnazal basınç ve hava akımının eşzamanlı olarak kaydedilmesidir ki, bu ölçüme rinomanometri (RM) adı verilir. Belli bir zaman aralığındaki basınç ve akımı aynı anda kaydeden bu teknik burundan hava geçişini objektif olarak değerlendirmek üzere basınç, hava akımı ve zaman arasındaki ilişkilerin incelenmesini mümkün kılar. Belli bir zaman aralığındaki basınç ve akımın ölçülmesi ile her nefesin ortalama basıncı ve hacmi ölçülebilir. Bu ölçümlerden de özgül bir zaman aralığı boyunca herhangi bir anda bu etmenlerin birbirleri ile arasındaki ilişkiyi temsil eden yani gösteren parametreler hesaplanabilir. Seçilen herhangi bir andaki basınç ve hacim ilişkisine ait önemli bir örnek ise direnç olup, bu parametre, basıncın akıma oranıdır ve kimi zaman NAR ya da Rn kısaltmaları ile temsil edilir. Zamana göre basınç ve akım ilişkisinin bir örneği ise iştir. Ve bu da ortalama basıncın akım ile çarpımı anlamına gelir.

Transnazal basınç farkının belirlenmesi için tüm burun boyunca olan basıncın burnun ön ve arkasından ölçülmesi gerekir. Transnazal hava akımını ölçmek için halen üç yöntem kullanılmaktadır. Bunlar; anterior rinomanometri, posterior (peroral) rinomanometri ve postnazal (pernazal) rinomanometridir. Bu üç yaklaşımdaki temel; dar burun gerisindeki basınç dedektörünün bulunduğu yerdir. Anterior yöntemde dedektör test edilmeyen burun deliğinin açıklığına yerleştirilir. Posterior yöntemde basınç dedektörü posterior orifisin içine ya da yakınına yerleştirilir. Postnazal teknikte ise tüp, burun deliklerinden birinin içinden ilerletilerek burnun posterioruna doğru yerleştirilir. Burun önü ve arkasındaki basıncı saptayacak olan tüplere, basıncı elektrik sinyaline dönüştüren bir basınç ileticisi bağlanır. Basınç ileticisi basınçtaki değişimler çıkış voltajında herhangi bir değişiklik ile sonuçlanmayacak şekilde uygun bir elektronik devreye bağlanır. Bu voltaj daha sonra genellikle bir bilgisayar programı olan kaydedici bir aygıt tarafından okunur.

Hava akımı burun çıkışında doğrudan ya da solunum sırasındaki toraks hacmi değişikliğinin değerlendirilmesi suretiyle dolaylı olarak ölçülebilir. Burun çıkışından hava akımının doğrudan ölçülmesi hortumun ağzı ya da maske ile gerçekleştirilir. Hortum başları hasta tarafından her iki burun deliğinin açıklığında tutulur. Akım tesbiti için hortum başı kullanıldığından buruna bası uygulayan geniş çaplı tüp burun içi anatomik komşulukları etkilemek sureti ile ölçümlerde değişikliğe neden olabilir. Yüzün tamamı ya da bir kısmını kapatan çeşitli maskeler kullanılabilirse de genelde en yaygın olarak tam bir yüz maskesi tercih edilmektedir.

Elektronik basınç ve akım sinyalleri bir başka aygıt tarafından okunur, bu amaçla şerit çizelge kaydediciler, osiloskoplar, x-y grafik çiziciler kullanılmıştır. Verileri saklayabildiği, analiz edebildiği, ekranda gösterebildiği ve kağıtta çıktı alabildiği için bilgisayar tercih edilmektedir. Daha sonra, spesifiye edilmiş, izin verilebilir bir değişkenlik kat sayısını kullanarak verileri süzmek, ortalamasını almak yada gerçekçi olmayan verileri reddetmek üzere bilgisayar yazılımları kullanılır. Sıklıkla basınç akım eğrisinin eş zamanlı görüntülenmesi sağlanır ve böylece maske kaçakları ya da veri toplamaya ilişkin diğer sorunlar test sırasında tespit edilebilir. Rinomanometride normal total nazal havayolu direncinin değerleri 0.12-0.33 Pa/ml/sn arasındadır [56].



Şekil 2-7: Nazal basınç-akım eğrisi [56].



Şekil 2-8: Rinomanometri (GM Instruments, Greig House, Annickbank Innovation Campus, Annick Road, Irvine, California, USA)

2.8.3 Peak nasal inspiratory flowmeter (PNIF)

PNIF, verileri analiz etmek için bilgisayarlara bağımlı olmayan, ucuz, hızlı, taşınabilir ve basit bir tekniktir. %92'ye varan bir korelasyon katsayısı ile iyi bir tekrar edilebilirliğe sahiptir. Ayrıca, hesaplanmış bir burun tıkanıklığı ölçümü veren rinomanometri gibi diğer yöntemlerin aksine, PNIF doğrudan bir ölçüm verir. PNIF, Wright peak flow metrenin bir modifikasyonudur ve hastanın ağzı kapalıyken (dokunmadan) burnunun üzerine uyguladığı bir yüz maskesinden oluşur. Hasta ağzı kapalı tutarak ve tam bir ekspirasyonun sonundan başlayarak (rezidüel hacim yöntemi) mümkün olduğu kadar sert ve hızlı bir şekilde burundan nefes alarak yapılır. Genellikle iki veya üç tatmin edici maksimal inspirasyon elde edilir ve bu sonuçların en yükseği PNIF sonucu olarak alınır. PNIF, özellikle ilk denemeden sonra uygulama ile artar, bu nedenle hastadan iki veya üç ölçüm almadan önce birkaç denemeye izin vermek önemlidir.

Yetişkinlerde, PNIF yaşla birlikte azalır, erkeklerde kadınlardan daha yüksektir ve büyük bir değişkenliğe sahip olsa da boy ile artar. Özellikle yaş, PNIF ile güçlü bir şekilde ters orantılıyken, cinsiyet ve boy sadece marjinal olarak ilişkilidir. PNIF değerini etkileyebilen ve değişkenliğini açıklayabilen bir diğer önemli değişken, pulmoner fonksiyondur. Aslında PNIF ve pulmoner ekspiratuar akım (PEF)'in korele olduğu bulunmuştur ve PEF, PNIF'i tahmin etmede bilgilendiricidir: PEF değeri ne kadar büyükse, PNIF değeri de o kadar büyüktür. İdeal olarak, PNIF aracılığıyla burun tıkanıklığını değerlendirmek için PEF değerleri de bilinmelidir, çünkü düşük PNIF değerleri, burun tıkanıklığının bir ifadesi yerine düşük solunum aktivitesinin bir ifadesi olabilir. Yetişkinler ve çocuklar için normal PNIF değerleri bildirilmiştir. Çocuklarda PNIF ölçümünün, çocuğun işbirliğine ve gözlemcinin maksimum eforun ne zaman kullanılacağına ilişkin öznel izlenimine bağlı olduğu için yararlı olmadığı düşünülse de, 6 yaş ve üzeri çocuklarda PNIF ölçümlerinin yapılabileceği bildirilmiştir. Doğru bir şekilde bilgilendirildiğinde, çocuklarda da kolayca geçerli PNIF değeri kaydedebilir. PEF, hastaların boyu ile sıkı bir şekilde ilişkili olduğundan ve pulmoner hava akımı ile nazal hava akımı sıkı bir şekilde ilişkili olduğu için, tek taraflı PNIF ölçülürken, yaşın ve cinsiyetin etkilerinin büyük ölçüde kaybolduğu, boy etkisinin ise tek faktör haline geldiği sonucuna varılmıştır. Dekonjestif ile yumuşak dokuya bağlı burun tıkanıklığı ile kemik veya kıkırdağa bağlı yapısal deformiteyi ayırt edebilen PNIF, uygun cerrahi prosedürlerin seçiminde çok faydalı olabilir. PNIF ayrıca nazal

muayene için değerli bir araç olarak önerilmiştir ve turbinoplasti, septorinoplasti veya endoskopik sinüs cerrahisinde cerrahi sonucu değerlendirmek için kullanılabilir [56]



şekil 2-9: Peak nasal inspiratory flowmeter (PNIF) (Clement Clark International; Harlow, Essex, UK)

2.9 Koku Fizyolojisi

2.9.1 Olfaktör sistem anatomisi

Nazal kavite: Koku; olfaktör, trigeminal, glossofaringeal ve vagus sinirlerinde oluşan uyarılmalar sonucu gelişir. Her bir kokunun identifiye edilebilmesi için birçok farklı algının birleştirilmesi gerekir. Koku duyusunun oluşabilmesi için moleküllerin nazal kavitenin süperiorunda bulunan olfaktör mukozaya ulaşması gerekir. Olfaktör moleküller diffüzyonla olfaktör mukozaya ulaşabilir ancak koku algısı için inspire edilen havanın özel bir akımı gerekir.

Koklama, olfaktör bir uyarana ile karşılaşıldığında spontan olarak gerçekleşir. Bu olayın amacı hava akımının yönünü değiştirerek olfaktör alana daha çok koku molekülünün gitmesini sağlayan akımı oluşturmaktır. Koku almak için epitelin hafifçe konjesyone, nemli ve kırmızı olması gerekir.

Olfaktör Mukus: Koku moleküllerinin olfaktör bölgeye ulaştıktan sonra, reseptör hücrelerini örten mukusla teması geçmeleri gerekir. Mukus lamina

propria'nın derininde yer alan Bowman bezlerinden ve goblet hücrelerinden salgılanır [57], [58]. Kokunun algılanması için molekülün mukusta çözünebilir olması gerekir.

Olfaktör Epitel: Nazal kavitenin 7 cm kadar içinde yer alır. Olfaktor sensöriyal nöronlar burnun posterosuperior'unda yer alan 1 mm genişliğindeki olfaktör yarık içinde korunmaktadır. İnsan olfaktör epitel respiratuar epitelden daha kalındır. Psödostratifiye kolumnar epitel vasküler lamina propria üzerinde yer alır. Olfaktör mukozada submukoza tabakası bulunmamaktadır.

Olfaktör reseptör nöronu bipolardır ve üzerinde silya taşıyan çomak şeklinde periferik çıkıntılara sahiptir. Bu nöron nükleus'un bulunduğu yerde genişler daha sonra uzun, ince, nonmyelinize aksona dönüşüp olfaktör bulbus'a gider. Lamina propria'da bu lifler demet oluştururlar ve schwann hücreleri tarafından kılıfla sarılıp olfaktör siniri oluştururlar. Bu sinir kribriform plakta bulunan 15-20 adet foramina'dan geçerek sinaps yapacağı yer olan olfaktör bulbus'a gider.

2.9.2 Olfaktör bulbus

Anterior kranial fossa'da frontal korteksin tabanında yer alır. Primer olfaktör nöronların sekonder nöronlarla sinaps yaptığı yerdir. Bu sinapsların ve postsinaptik uzantıların oluşturduğu nörofibril yumağına glomerül adı verilir.

Bulbusun herhangi bir bölgesine gelen input'ların büyük çoğunluğu mukozanın belli bir bölgesinden gelirken, gelen input'lar mukozada bulunan bir çok reseptörden gelen bilgilerin birleştirilmesiyle oluşturulur [59], [60].

2.9.3 Santral olfaktör yolaklar

Santral olfaktor yolaklar; olfaktor tüberkül, pre-piriform korteks, amygdaloid nükleusun bir parçasını ve terminal stria'yı içerir. Bu yapıların içlerinde hipotalamus'un da bulunduğu birçok yapıyla bağlantıları vardır. Olfaktör bulbus'tan uyarı aldıkları gibi, açlık hissi, ısı regülasyonu, uyku düzeni, görme, duyma ve tat alma fonksiyonları üzerine de etki ederler [61], [62].

2.9.4 Birleşik kimyasal duyu

Trigeminal, glossofaringeal ve vagus sinirinin respiratuar mukozadaki serbest sonlanmalarının kemoreseptivite özelliği vardır [63], [64]. Trigeminal sinir, amonyak kokusu ve acı biber kokusunu alır.

2.9.5 Olfaktor transdüksiyon

Koku molekülleri olfaktör mukus içinde çözüldükten sonra olfaktör reseptörlerle kontakt kurarak birçok farklı reaksiyonu tetikler. Genel olarak kabul edilen görüşe göre memelilerde, koku molekülünden sağlanan kimyasal bilginin elektriksel aksiyon potansiyeline dönüştürülmesi, koku molekülleriyle olfaktör silyalar üzerinde yer alan reseptör proteinler arasında olan etkileşimler sonucunda gerçekleşir [65], [66]. Bu süreç yaklaşık 1000 civarında gen tarafından kodlanan yedi transembran reseptör proteini tarafından sağlanır [67]. cAMP ve İnositol phosphate koku için primer sinyal ileticilerdir. Olfaktör reseptörler G protein-birleşik reseptörlerinin (Golf) üyeleridir. Koku molekülü reseptörle bağlandığında, adenilat siklaz Golf tarafından aktive edilir ve ATP'yi cAMP'ye dönüştürür. cAMP daha sonra Na, Ca iyon kanallarına bağlanır ve bu iyonlar hücre içerisine girer. Daha çok kanal açıldıkça hücre depolarize olur ve aksiyon potansiyeli oluşur.

Periferik olfaktör reseptör hücreleri bir kere depolarize olduğunda, olfaktör bulbusa doğru elektriksel bilgi akımı başlar. Nazal kavitede, geniş çaplı ve genetik olarak belirlenmiş bir organizasyon görülür ve bu organizasyon, bilgi akışı olfaktör bulbusa'un glomerül hücrelerine ulaştığında daha spesifik hale gelir [68]–[70].

2.9.6 Kokunun stimülasyonu ve ölçülmesi

Olfaktör yeteneğin eşik değerini belirlemek için yapılması gereken herhangi bir kokunun bir kişi tarafından algılanabildiği en dilüe kontrasyonu ölçmektir. Bu testler için değişik konsantrasyonlarda bir seri şişe hazırlanır. Testlerde en çok kullanılan kimyasallar Pridin ve n-Butanol'dür. Düşük konsantrasyondan yüksek konsantrasyona doğru kokular verilir. Tanımlama testlerinde ise deneğin çok sayıda kokuyu koklaması ve bunları doğru söylemesi istenir. Bu test eşik üstü testtir. Bu testin bir çok varyasyonu vardır ve yaygın olarak kullanılmaktadır. Koku emdirilmiş kağıtlar ve cam şişede hazırlanmış koku testleri en sık kullanılanlardandır.

Kokuların nazal olfaktör reseptörlere, ön taraftan burun deliklerinden (ortonazal uyarı) ve arka taraftan posterior koanadan (retronazal uyarı) ulaştıkları bilinmektedir. Pierce ve Halpern [71], deneklerin dilleri üzerine yerleştirdikleri koku ihtiva eden küçük film kapakları aracılığıyla, bu iki uyarı yolunun ayrı ayrı test etmişlerdir.

Elektro-olfaktogram (EOG) elektrotların direkt olarak olfaktör epitelin üzerine yerleştirilmesi ile elde edilmektedir [53], [72]. Herhangi bir koku reseptör hücreleri uyardığında, voltajda yavaş bir negatif kayma görülmektedir. EOG, olfaktör epitel bozukluklarına bağlı olarak gelişen değişik anosmilerin tanısında halihazırda tek objektif metottur.

2.9.7 Olfaktör testleri etkileyen faktörler

Yaş: 14 yaş sonrası çocukların test performansı yetişkinlerle eşit bulunmuştur [73]. İleri yaşlarda koku duyusunda azalma olur. Yaşlı kişileri test ederken karşılaşılan problemler olfaktör fonksiyonlarda kayıp veya hastanın demansı olmasıdır.

Tokluk: Olfaktör yeteneği ölçen testler açlık durumunda kokudan duyulan memnuniyetten etkilenebilir. Genel olarak kişi açsa yemek kokusu memnuniyet vericidir fakat aşırı doymuş ise duyulan memnuniyet azalır. Yemek dışı kokular bu durumdan etkilenmemektedir [74], [75].

Cinsiyet: Kadınlar erkeklere oranla daha iyi olfaktör eşik ve tanımlama yeteneğine sahiptir. [76].

Adaptasyon ve Alışkanlık: Kötü kokan bir ortama girerken alınan dikkat çekecek derecede ağır koku belli süre sonra hissedilmez. Stuiiver [77] tarafından yapılan ölçümlerde bu süre 1-5 dakika olarak bulunmuştur.

2.10 Olfaktör Bozukluklara Yol Açan Durumlar

2.10.1 Koku alma bozuklukları

Normosmi: Normal fonksiyon

Anosmi: Koku alamama

Hiposmi: Kokuları alma yeteneğinde azalma

Hiperosmi: Kokulara karşı aşırı duyarlılık

2.10.2 Koku algılama bozuklukları

Fantosmi: Koku etkeni yokken koku alma

Parosmi: Koku etkeni varken farklı koku alma

Kakosmi: Koku etkenini kötü koku olarak algılama

Heterosmi: Kokuları birbirinden ayırt etme güçlüğü

2.10.3 Obstrüktif burun ve sinüs hastalıkları

Orta konka mediali veya anteriorunun olfaktör yarığa gitmek için havanın kullandığı yol olduğu tahmin edilmektedir [78]. Bu bölgede veya üstünde, ödemli mukozal polipi, tümör veya nazal kemik deformiteleri nedeniyle oluşan obstrüksiyonlar olfaktör yeteneği azaltır veya tamamen ortadan kaldırabilir [79]–[82]. Geçirilmiş cerrahilere bağlı olarak orta konka ile septum arasında skarlaşma oluşması olfaktör bölgeyi hava akımına kapatabilir.

2.10.4 Üst solunum yolu enfeksiyonu (ÜSYE) sonrası gelişen koku kaybı

ÜSYE'den sonra koku kaybı gelişebilir. Nadir olmakla birlikte bazı kişilerde ÜSYE'nin diğer semptomları düzelmesine rağmen olfaktör yetenekleri hiçbir zaman geri dönmez. Bu kişiler hayatın dört, beş veya altıncı dekantında, sağlıklı ve çok büyük oranda kadın (%70-80) olma eğilimindedir [78], [83], [84]. Bu hastaların yapılan olfaktör kleft biopsilerinde olfaktör reseptör sayısında azalma veya tamamen kayıp olduğu görülmüştür [85], [86].

2.10.5 Kafa travması

Kafa travması geçirmiş, genelde yetişkin hastaları içeren büyük vaka serilerinde yapılan retrospektif çalışmalarda olfaktor kaybın %5 ile %10 arasında olduğu görülmüştür [87], [88]. Frontal travmalarda daha fazla olfaktor kaybı görülmesine rağmen, oksipital travmalarda anosmi görülme ihtimali 5 kat fazladır [89], [90].

2.10.6 Yaş

Olfaktör tanımlama yeteneğinde altıncı ve yedinci dekatlarda ani bir düşüş görülmekte, bunların yarısı da 65 ile 80 yaşları arasında en büyük olfaktor kaybı göstermektedir [91]. Koku bozukluğu ile birliktelik gösteren demansa bağlı iki hastalık vardır: Alzheimer ve Parkinson. Down sendromunda da ilerleyen yaşlarda anosmi görülebilir.

2.10.7 Konjenital

Familiyal anosmi (erken kellik, vasküler baş ağrısı ve anosmi), Kalmann sendromu (hipogonadotropik hipogonadizm ve anosmi) bu konuda tanımlanmış konjenital hastalıktandır [92], [93].

2.10.8 Toksisite

Kimyasal maddeye maruziyet ile ilişkili olan olfaktor kayıp hikayesi tanı için kullanılan klinik metottur. Uzun dönem maruziyete (sigara, formol gibi) veya bir kaç gün içinde maruziyete bağlı gelişen kayıplar olabilir. Ajanların çoğu gazlar ve aerosollerdir [94], [95].

2.10.9 Tümörler

Hem intranasal hem de intrakranial tümörler koku duyusunu etkileyebilir. En sık görülen intranasal tümörler inverted papillom, adenomlar, skuamöz hücreli karsinomlar ve estezionöroblastomlardır [96]. İntrakranial menengiomlar, hipofiz tümörleri ve gliomlar olfaktor aparatında lokal destruksiyon yapabilirler. Temporal lob tümörlerinin %25'inin olfaktor bozulmaya neden olduğu hesaplanmıştır [97].

2.10.10 HIV

Enfekte hastaların yapılan testlerinde olfaktor yeteneklerinde azalma saptanmıştır [98]–[100].

2.10.11 Parosmi ve fantosmi

Parosmi inhale edilen kokuların değişik algılanmasıdır. Hiçbirşeyin normal kokmamasından şikayet ederler. Fantosmi çevrede koku uyarımı olmadan koku algılanmasıdır. Devamlı kokmuş yumurta ve feçes gibi rahatsız edici kokudan muzdariptirler. Bu hastalıkların santral sinir sistemi kaynaklı olduğu düşünülür [95], [101], [102].

2.10.12 İlaç kullanımı

Her ne kadar ilaçların tat alma sistemini olfaktor sistemden daha çok etkilediği görülse de, olfaktor disfonksiyona yol açan bir çok ajan vardır [103].

2.10.13 Cerrahi müdahaleler

Septal cerrahilerin olfaktor yeteneği arttırdığı rapor edilmiştir [104], [105]. Rinoplasti sonrası geçici koku duyusu kayıpları görülmüştür [106]. Endoskopik sinüs ameliyatlarında gelişmeler sonucu daha doğru ameliyatlar yapılabilmekte ve daha az olfaktor hasar meydana gelmektedir [107]. Total larenjektomili hastalar, hava burundan geçmediğinden azalmış olfaktor yetenekten şikayet etmektedirler [108]. Olfaktor bulbus alanında yapılan kraniyal ve kafa tabanı ameliyatlarının birçoğunda

total veya kalıcı olfaktör kayıp gelişmektedir. Ancak olfaktor yolları korumak için teknikler geliştirilmiştir [109]–[111].

2.10.14 İdiopatik

Birçok test yapılmasına rağmen tanı konulamayan hasta grubudur [85].



3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1 Etik Kurul Onayı

Çalışma Helsinki Etik İlkeleri Bildirgesi'ne uygun olarak tasarlandı ve Bezmialem Vakıf Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'na başvurusu yapılarak onay alındı (07.10.2020 tarihli Etik Kurul Karar No: 10/28, EK - 1). Tüm hastalar aydınlatıldı ve çalışma hakkında bilgilendirilmiş onam imzalatıldı.

3.2 Çalışma Dizaynı ve Gruplar

Bu çalışmada, Bezmialem Vakıf Üniversitesi Kulak Burun Boğaz ve Baş-Boyun Cerrahisi Kliniği'nde Kasım 2020-Kasım 2021 arasında semptomatik orta konka hipertrofisi ve septum deviasyonu tanısı ile opere edilen 35 hasta incelendi. Yaş, cinsiyet ve hastanın şikayetleri medikal veriler olarak kaydedildi.

Tüm hastaların poliklinik muayenesinde çekilmiş koronal kesit paranazal sinüs bilgisayarlı tomografileri (BT) mevcuttu. Hastalara uygulanacak orta konka cerrahi tekniğine operasyonu yapan cerrah tarafından karar verildi. Çalışmaya medial mukozal flep tekniği ile yapılan orta türbinoplasti (Çalışma grubu) ve orta konkalara transvers rezeksiyon (Kontrol grubu) yapılan hastalar dahil edildi. Tüm hastalara operasyon öncesi kulak, burun ve boğaz muayenesi ve nazal endoskopi yapıldı.

3.3 Dahil Edilme Kriterleri

Çalışmaya; 18-60 yaş arası olup, 3 aydan daha uzun süreli burun burun tıkanıklığı, baş ağrısı ve horlama şikayeti ile gelip muayene ve paranazal sinüs BT ile orta konka hipertrofisi ve septum deviasyonu tanısı konulup cerrahisi planlanan hastalar dahil edildi.

3.4 Dahil Edilmeme Kriterleri

Çalışma dışı bırakılma kriterleri; burun ve sinüs cerrahisi öyküsü, sigara kullanımı, olfaktör bozukluğu olan hastalar, ileri septum deviasyonu olan hastalar, allerjik rinit, intranazal ilaç kullananlar, sistemik hastalığı olanlar (DM, RA gibi), nazal polipozis, maksillofasial travma geçirenler, beraberinde sinüs cerrahisi yapılacak hastalardır.

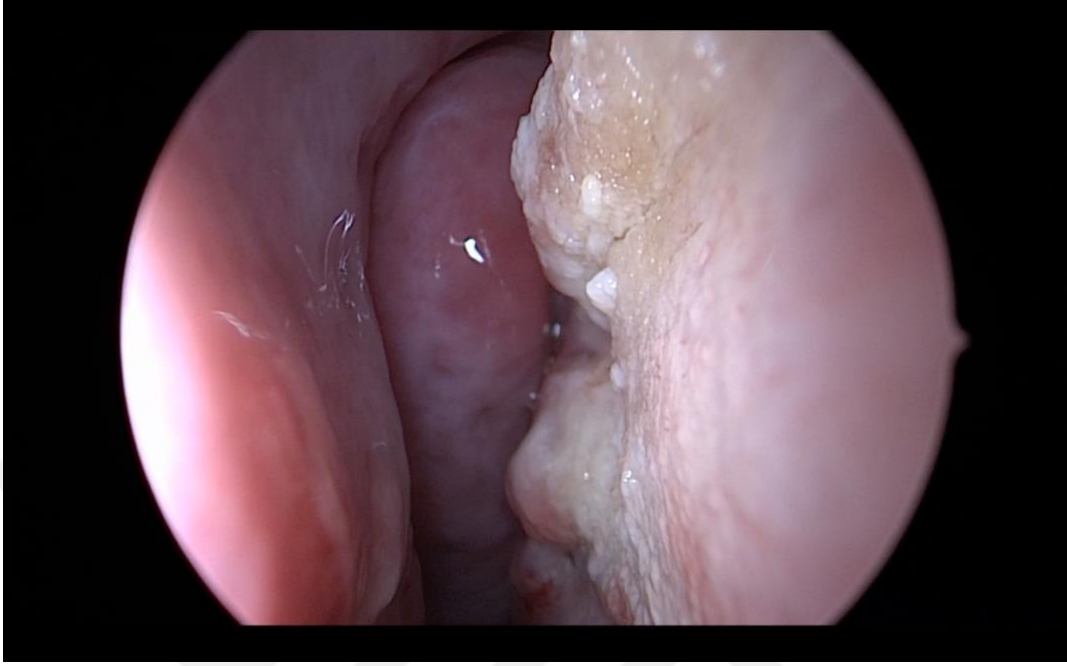
3.5 Cerrahi Teknik

Bu çalışmaya dahil edilen hastaların tamamı aynı cerrahi ekip tarafından genel anestezi altında endoskopik yaklaşımla opere edildi. Her iki gruptaki tüm hastaların cerrahisi sırasında 4mm 0° endoskop (Karl Storz®, Almanya) kullanıldı. Topikal anestezik (20mg/mL Lidokain ve 0.0125mg/mL epinefrin, Jetokain®, Adeka Drugs, Samsun, Türkiye) enjeksiyonundan sonra medial mukozal flep tekniğinde; iğne uçlu monopolar koter ile orta konka mukozası, konka kemiğine temas ederek posteriordan anteriora doğru vertikal olarak insize edildi. Orak bıçak yardımıyla orta konkanın medial mukozası, rezeksiyonu planlanan orta konka seviyesine kadar yukarı doğru eleve edildi. Medial mukozası eleve edilmiş, lateral mukozası ve rezeke edilecek orta konkanın kemik kısmı, konka makası ile transvers olarak önden arkaya doğru kesilerek eksize edildi. Flep şeklinde kaldırılan medial mukozası, rezeke edilen lateral bölgedeki üzeri çıplak rezidü orta konka kemiğini kapatacak şekilde yayıldı. Flebi çevrilen pozisyonda desteklemek, postoperatif kanamayı engellemek ve sineşi oluşumunu önlemek için lateral nazal duvar ile katlanmış flebin üzerine absorbe olan sponjel tampon (Gelfloam®) ile yerleştirildi. Kontrol grubunda ise orta konka, konka aksillasından itibaren 1 cm rezidü konka kalacak şekilde konka makası yardımıyla transvers olarak rezeke (subtotal orta konka rezeksiyonu) edildi. Transvers orta konka rezeksiyonu yapılan hastalarda da postoperatif kanamayı engellemek ve sineşi oluşumunu önlemek için rezeke edilen orta konkanın açıkta bulunan bölgesine absorbe olan sponjel tampon (Gelfloam®) ile yerleştirildi.

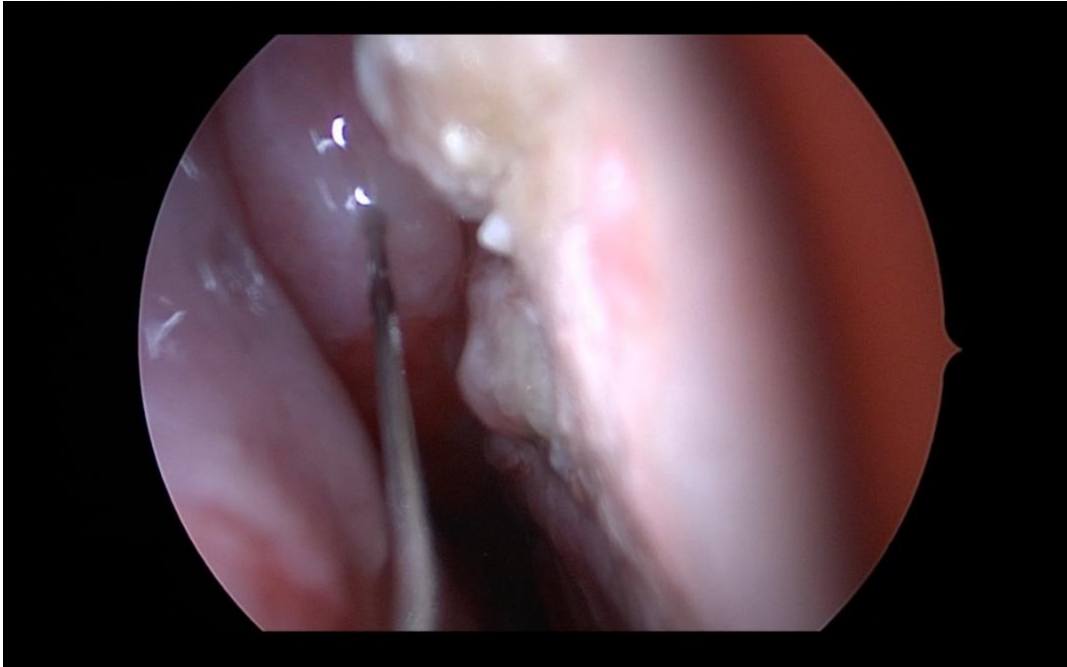
Her iki gruptaki hastalarda, eşlik eden minör septum devisyonuna ve/veya alt konka hipertrofisine endoskopik olarak müdahale edildi. Beraberinde septoplasti yapılan hastalarda nazal kavitelere Doyle nazal splintler yerleştirildi.

Tüm hastalara ameliyat sonrası burun tamponları çıkarılıncaya kadar günde iki kez 1 gr amoksisilin-klavulanat, günde iki kez 500 mg parasetamol, günde bir kez desloratidin 5 mg oral yoldan standart postoperatif medikal tedavi protokolü uygulandı. Ameliyat sonrası yedinci günde silikon burun kalıpları çıkarıldı ve endoskopik görüş altında krut ve pıhtılar temizlendi. Daha sonra iki hafta süreyle salin solüsyonu ile nazal irrigasyon uygulandı. Haftalık kontrollerde endoskopik görüşle burun içerisindeki kurutlar temizlendi. Ameliyat sonrası üçüncü aydaki kontrolde nazal fonksiyon ve koku testleri tekrarlandı. Her iki gruptaki hastaların hiçbirinde

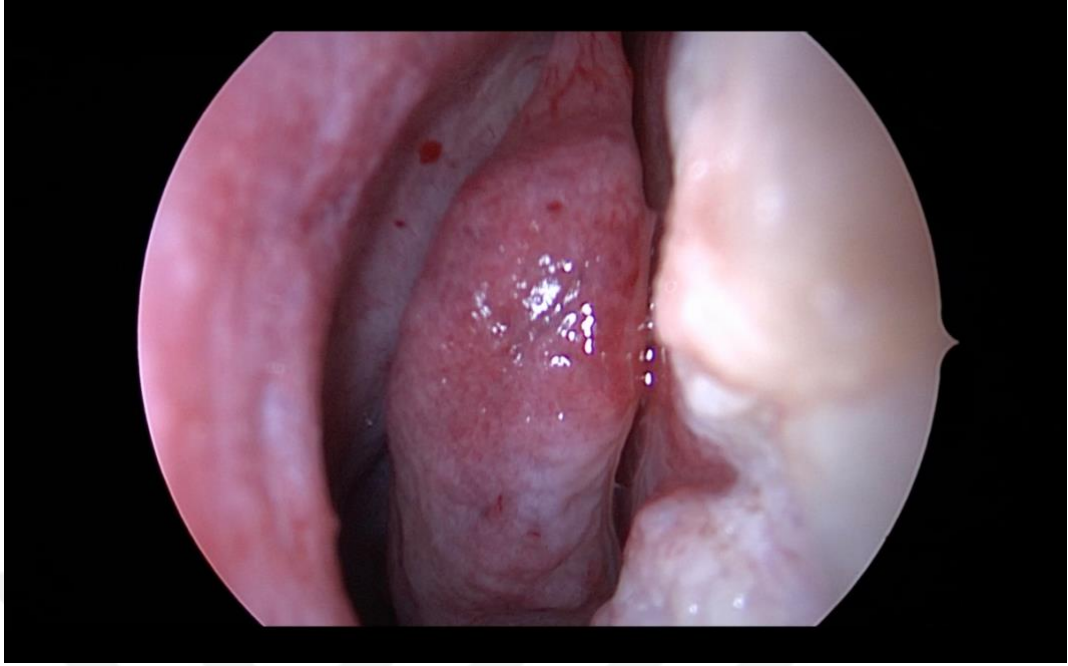
ameliyat sonrası kanama, sineşi oluşumu veya beyin omurilik sıvısı (BOS) kaçağı gibi komplikasyonlar görülmedi.



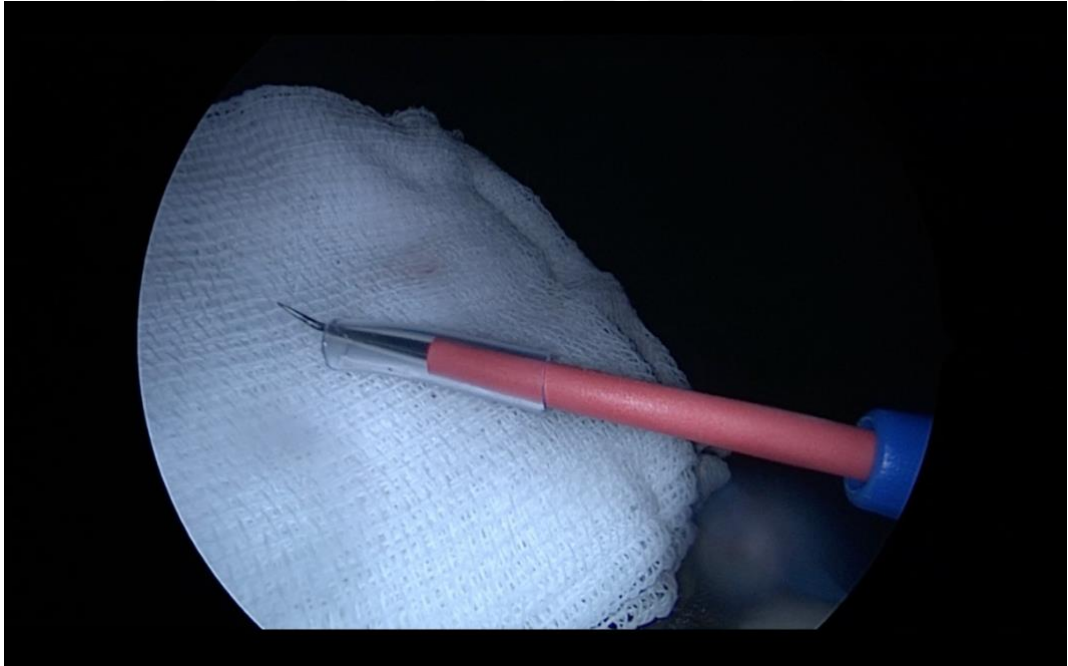
Şekil 3-1: Solid olarak hipertrofik sağ orta konka



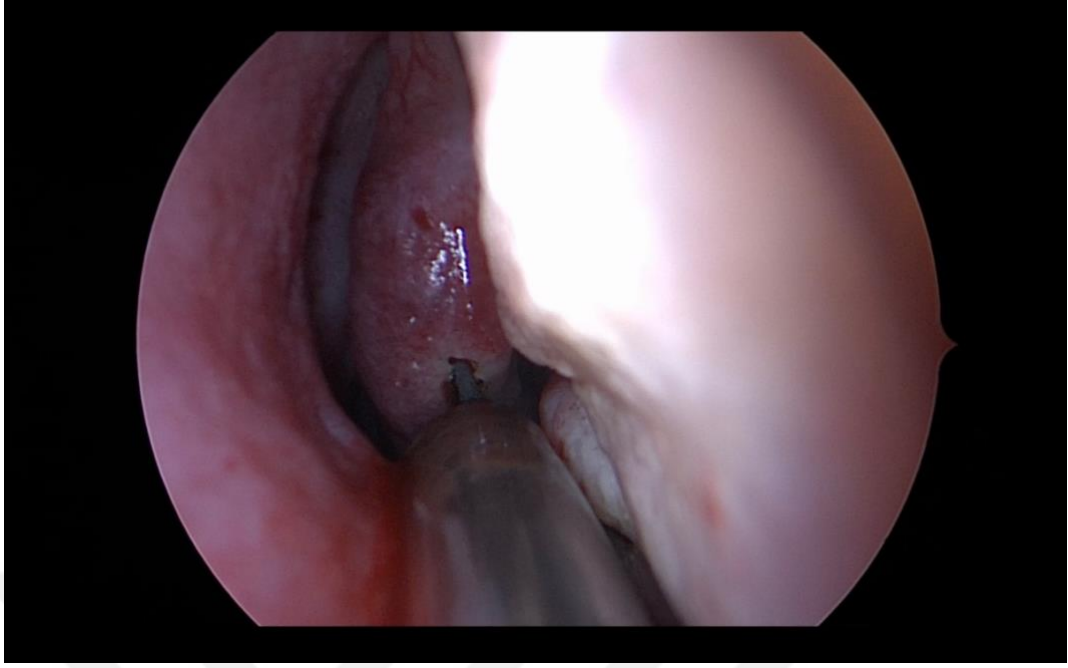
Şekil 3-2: Sağ orta konkaya topikal anestezi enjeksiyonu



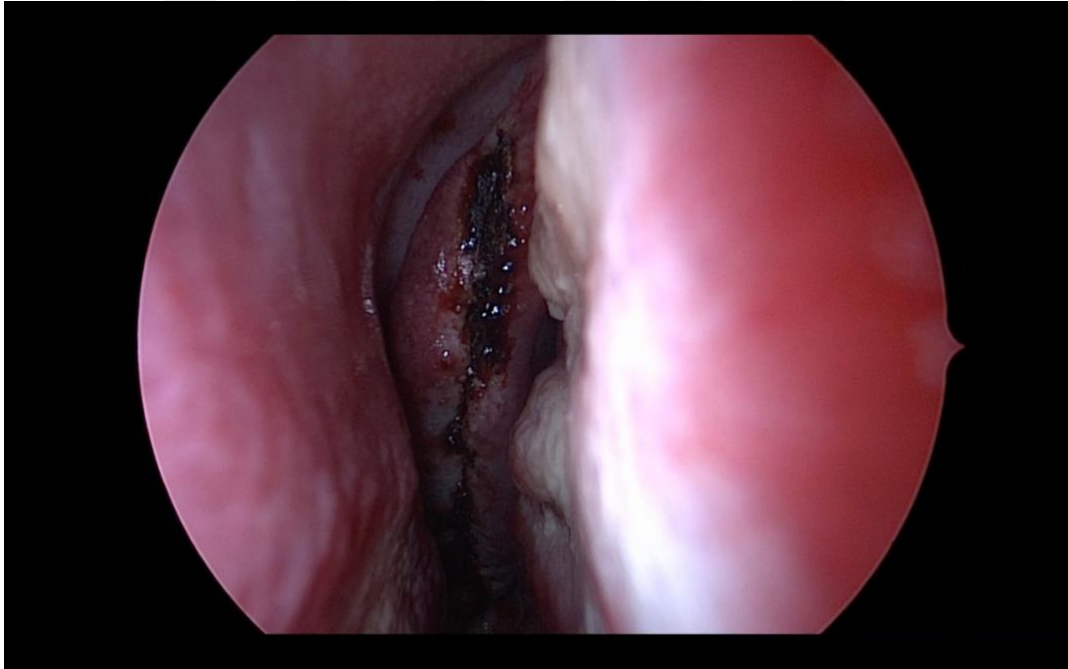
Şekil 3-3: Sağ orta konkanın dekonjesyondan sonraki görünümü



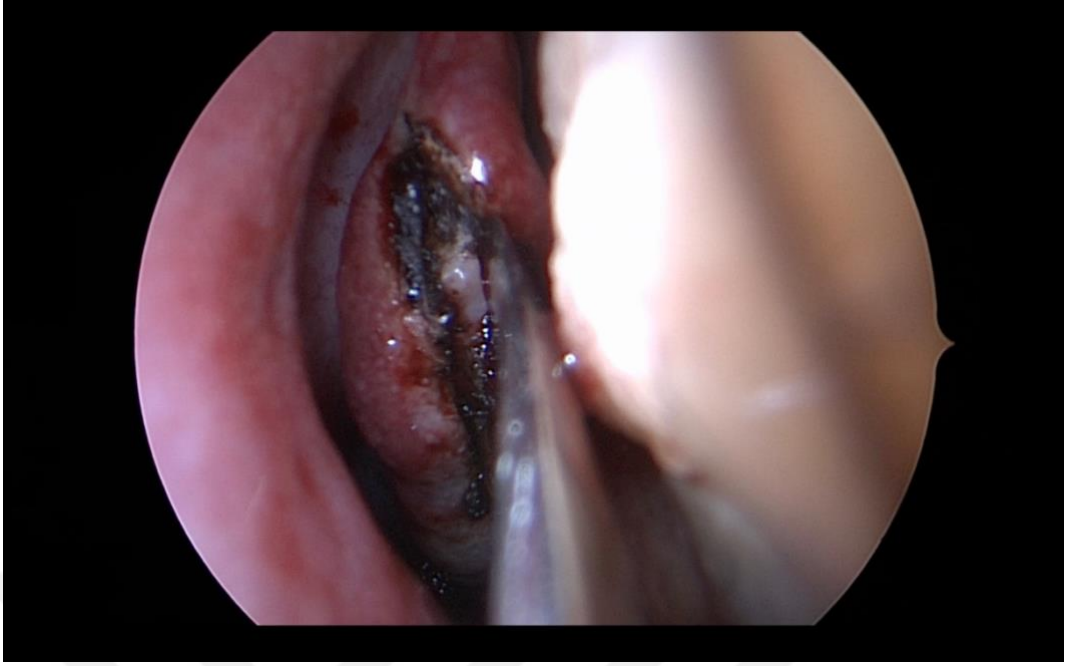
Şekil 3-4: Mukozal insizyonda kullanılan ucu eğri ince uçlu monopolar koter



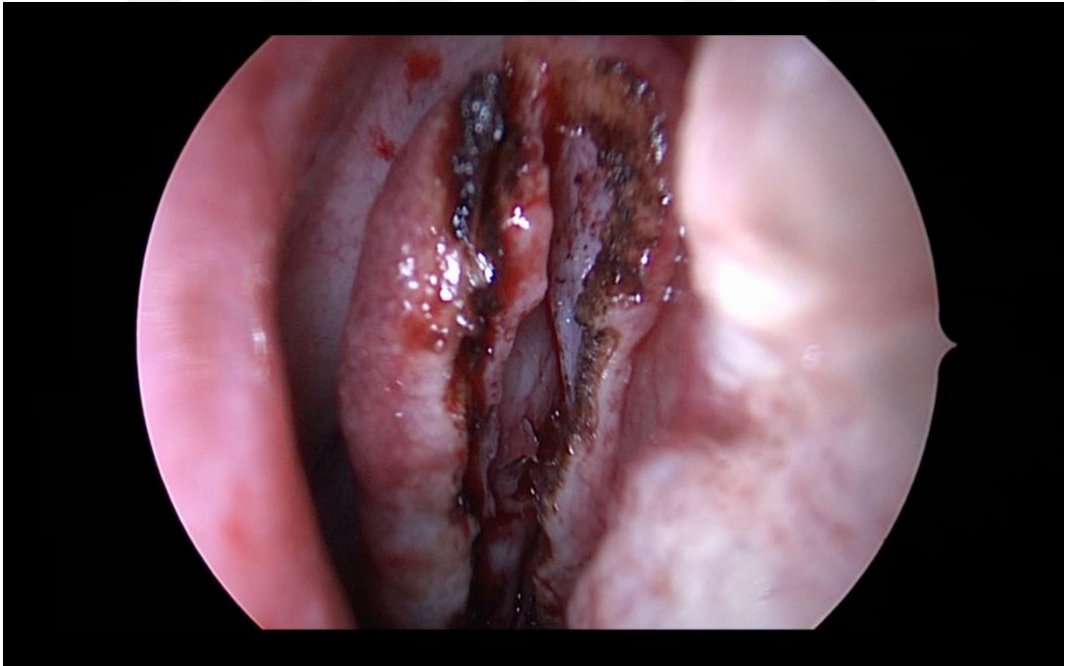
Şekil 3-5: Sağ orta konkaya posteriordan anteriora doğru yapılan mukozal insizyon



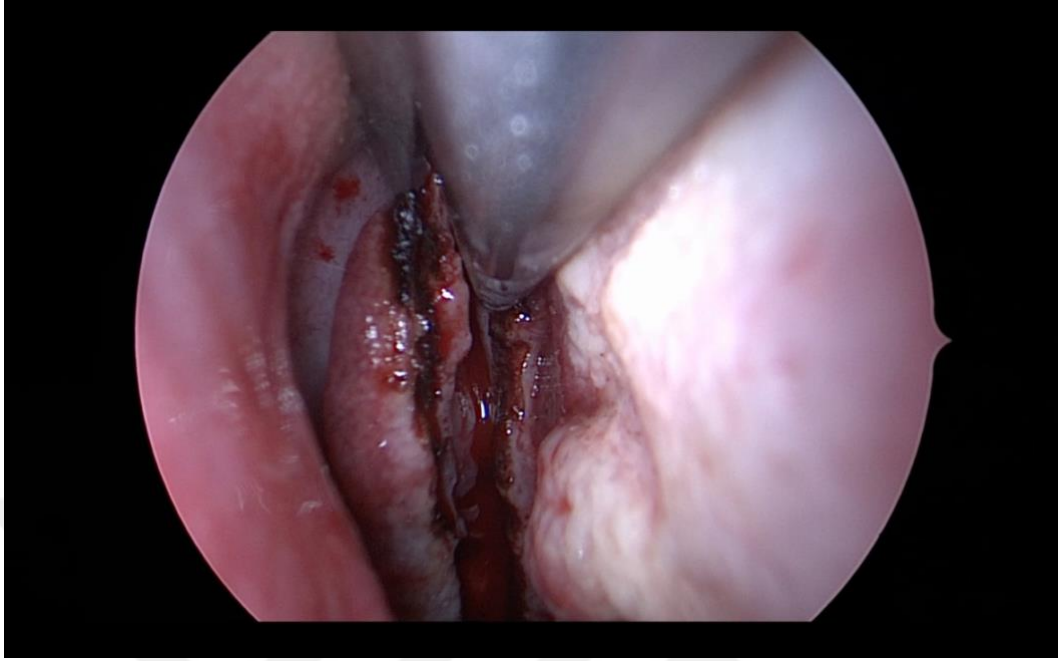
Şekil 3-6: Mukozası vertikal olarak insize edilmiş orta konka



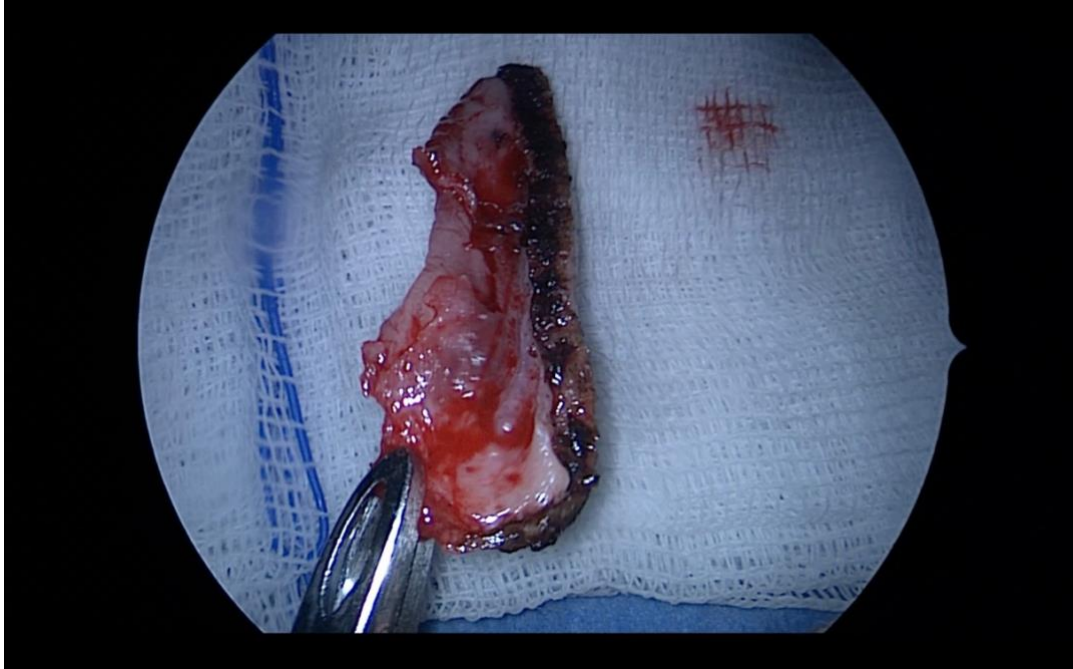
Şekil 3-7: Orak bıçak ile medial mukozanın anteriordan posteriora ve süperiora doğru elevasyonu



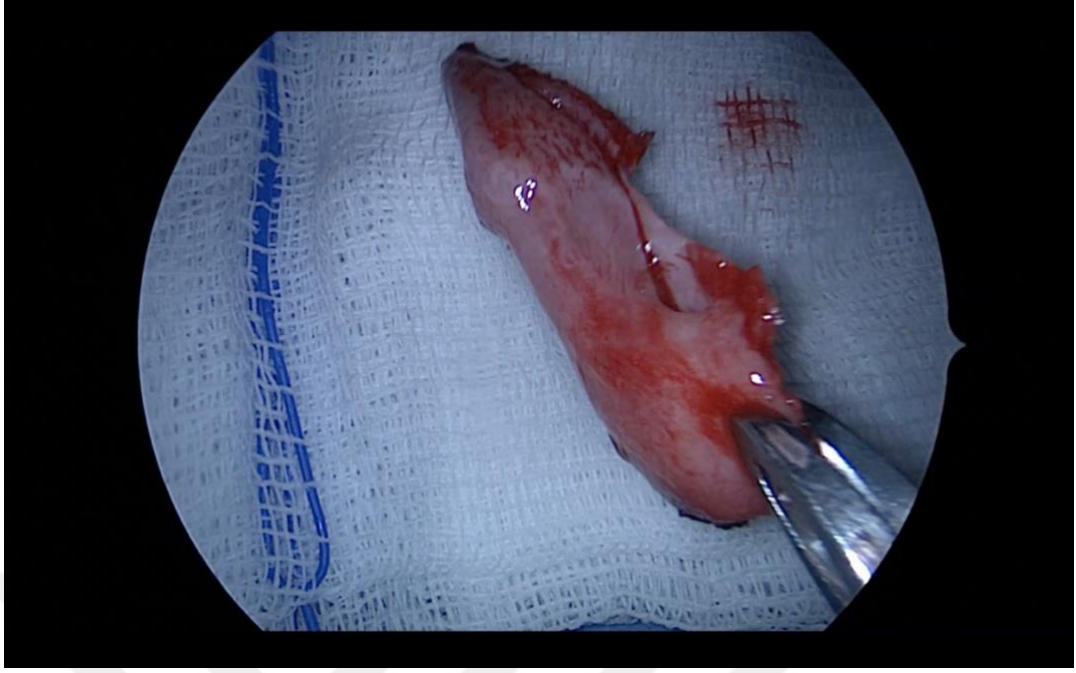
Şekil 3-8: Orta konka medial mukozasının rezeksiyonu planlanan seviyeye kadar eleve edilmiş hali



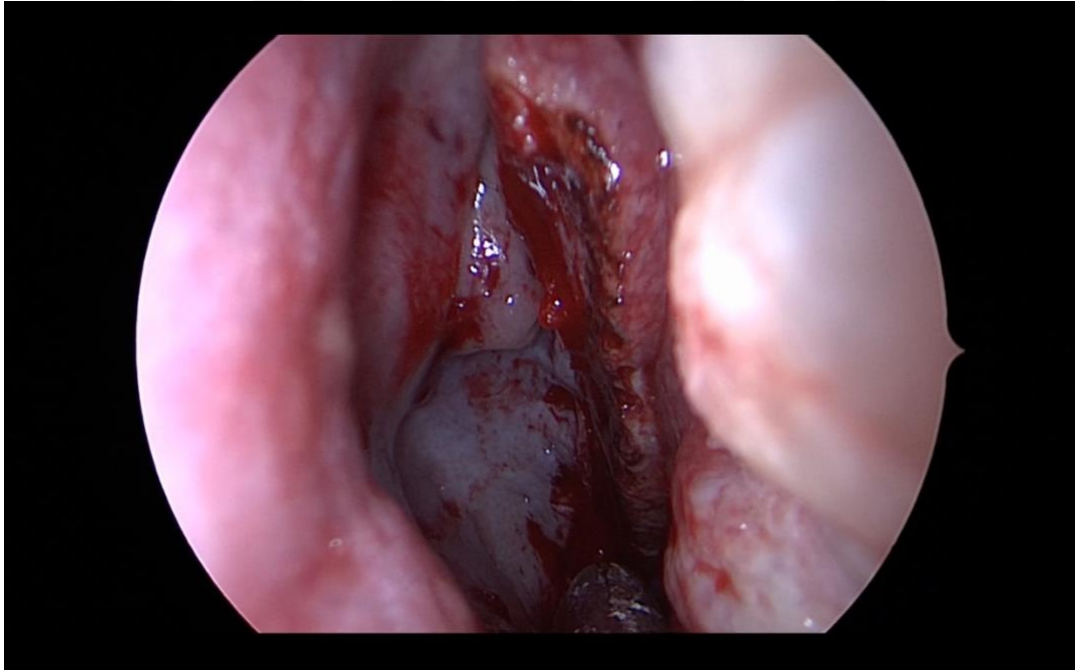
Şekil 3-9: Medial mukozası eleve edilen orta konkanın, lateral mukozasının ve konka kemiğinin anteriordan posteriora doğru rezeksiyonu



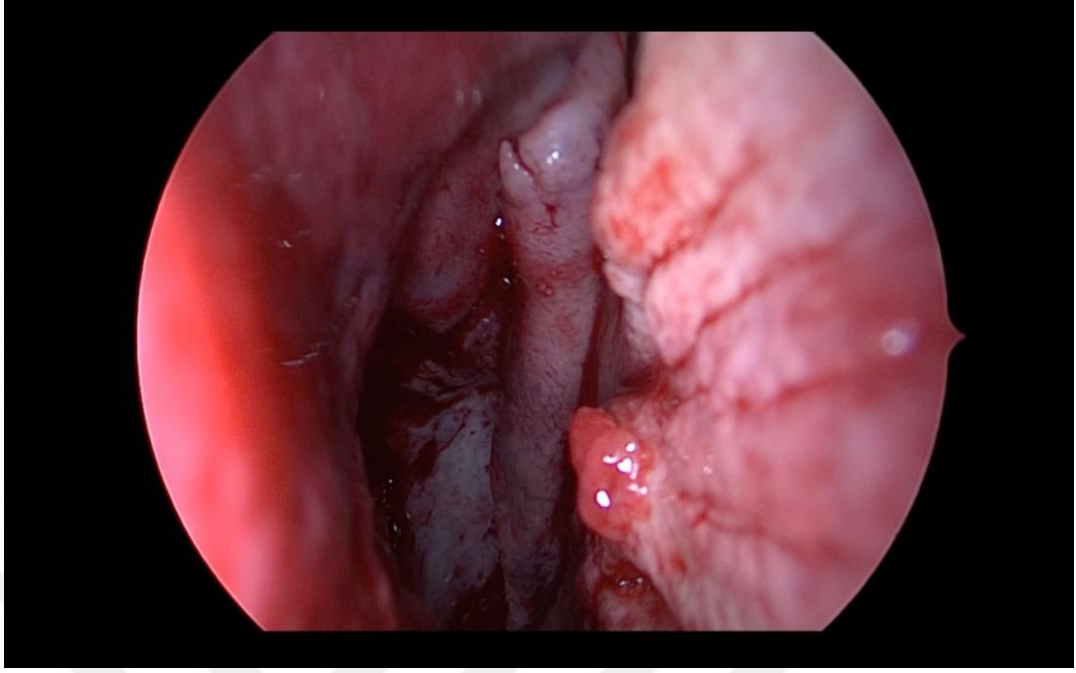
Şekil 3-10: Medial mukozal flep ile rezeke edilen sağ orta konkanın konka kemiği



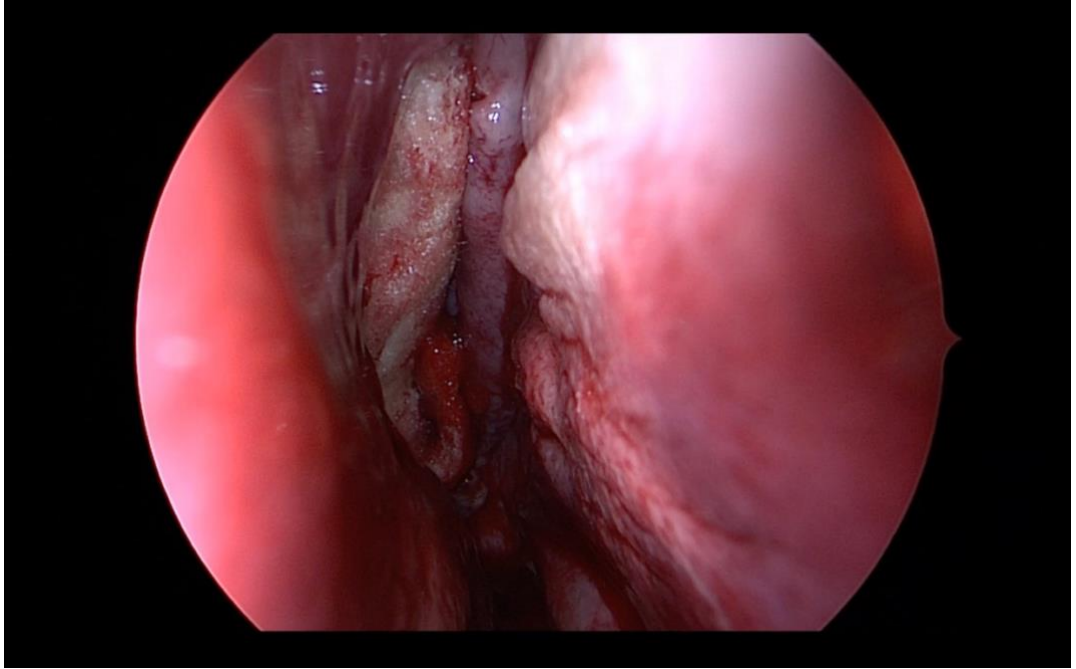
Şekil 3-11: Medial mukozal flep ile rezeke edilen sağ orta konkanın lateral mukozal yüzü



Şekil 3-12: Lateral mukoza ve konka kemiği rezeke edilen, flep olarak hazırlanmış orta konka medial mukozası



Şekil 3-13: Medial mukozal flebin laterale ve kendi üzerine kıvrılması



Şekil 3-14: Medial mukozal flebin hazırlanan pozisyonda desteklenmesi için sponjel tampon (Gelfoam®) yerleştirilmesi

3.6 Ölçme ve Değerlendirme

Hastalara operasyondan 1-2 gün öncesi ve operasyon sonrası 3. ayda vizüel analog skala (VAS), NOSE anketi, akustik rinometri (AR) (GM Instruments, Greig House, Annickbank Innovation Campus, Annick Road, Irvine, California, USA), anterior rinomanometri (ARM) (GM Instruments, Greig House, Annickbank Innovation Campus, Annick Road, Irvine, California, USA), peak nasal inspiratory flowmeter (PNIF) (Clement Clark International; Harlow, Essex, UK) ve her iki nazal kaviteyi ayrı ayrı değerlendirecek şekilde koku identifikasyon testi ile n-butanol eşik ölçüm testleri yapıldı.

3.6.1 Vizüel analog skala (VAS) ve NOSE

Subjektif olarak tüm hastaların obstrüktif ve koku semptomlarını sorgulamak için kullanıldı. Her iki gruptaki hastalardan burun tıkanıklığı ve koku alma durumunu VAS'a dayalı olarak ölçmeleri istendi. Burun açıklığının derecesi 0 (tam tıkalı) ile 10 (tıkanıklık yok) arasında değişmekteydi. Koku alma derecesi 0 (hiç koku alamama) ile 10 (koku alma problemi yok) arasında değişmekteydi. NOSE anketi de burun tıkanıklığını değerlendirmek amacıyla ameliyat öncesi ve sonrası yapıldı. VAS ve NOSE değerleri ameliyat öncesi ve ameliyattan üç ay sonra değerlendirildi. Ayrıca nazal obstrüksiyon ve koku alma (VAS) ve NOSE kazanç sonuçları ameliyat öncesi değerlerden ameliyat sonrası değerler çıkarılarak ölçülmüştür.

3.6.2 Akustik rinometri (AR)

Nostril ile nazofarenks arasındaki herhangi bir noktadaki nazal kavite hacmini ölçmek için kullanılan basit ve tekrarlanabilir ses tabanlı bir tekniktir. AR'nin klinik değeri, kesit alanlarını mesafenin bir fonksiyonu olarak tanımlayan bir eğri cinsinden burun boşluğunun boyutlarını ölçme yeteneğidir. Bu eğri, nazal hava yolu açıklığını gösterir ve nazal obstrüksiyonun derecesi hakkında bir izlenim verir [56]. Test hastalar oturur pozisyonda nefeslerini tutarak yapıldı. Başın ve probun hareketsiz olmasına ve sızdırmazlığın sağlanmasına dikkat edildi. Buruna paralel bir açıyla burun deliklerine uygun bir prob yerleştirildi ve nazal kanadı bozmamaya dikkat edildi. Her iki nazal kavite ayrı ayrı değerlendirildi. Minimal cross area (MCA) ve nazal volüm (VOL) kaydedildi.

3.6.3 Anterior rinomanometri (ARM)

Nazal hava yolunun objektif değerlendirilmesine yönelik sık kullanılan yöntemlerden birisi de transnazal basınç ve hava akımının eşzamanlı olarak kaydedilmesidir ki, bu ölçüme rinomanometri (RM) adı verilir. Seçilen herhangi bir andaki basınç ile akım oranlanarak direnç elde edilir ve mean resistans (MR) kısaltması ile temsil edilir [56]. Bu testte her iki nazal kavitede inspiryum ve ekspiryumda ölçümler yapıldı. Bunun için basınç ölçer prob bir nostrile hava girmeyecek şekilde yerleştirildi. Ağız ve burnu tamamen kapatan bir maske yerleştirildi. Hastalardan nefes alıp vermesi istendi. Ölçümler sırayla her iki nazal kavite için yapıldı. Ortalama direnç (MR), her iki nazal kavite için ayrı ayrı ölçülerek kaydedildi.

3.6.4 PNIF

Hastalara oturur pozisyonda, ağız kapalı tutarak ve tam bir ekspirasyonun sonundan başlayarak mümkün olduğu kadar sert ve hızlı bir şekilde burundan nefes aldırarak yapıldı. Genellikle iki veya üç tatmin edici ölçümün en yükseği PNIF sonucu olarak alındı.

3.6.5 Koku identifikasyon testi

Koku tanımlama testi için 7 adet olfaktör sinir uyarısı (vanilya, kahve, nane, kakao, tarçın, fıstık ezmesi,sabun) ve trigeminal siniri uyarmak için 1 adet (Vicks Vaporub, Eczaçıbaşı) kullanıldı. Koku testi her hastaya ameliyattan 1-2 gün önce ve ameliyattan üç ay sonra, her iki nazal kaviteyi ayrı ayrı değerlendirecek şekilde yapıldı. Hastalar koku alma performansına göre 0 (koku almama) ile 8 (optimal koku alma) arasında puan aldı. Benzer şekilde koku skoru kazanım değerleri de ameliyat öncesi koku skorlarından ameliyat sonrası koku skorları çıkarılarak ölçülmüştür [112]–[114]

3.6.6 N-Butanol eşik testi

9 adet seri dilüe edilmiş butanol şişeleri ile test yapıldı. En yüksek butanol konsantrasyonu %4'tür. Sonraki her şişe 1/3 oranında saf su ile dilüe edildi. Her iki burun deliğine kontrol saf su ile en dilüe şişeden başlanarak test yapıldı. Her iki burun deliğinin butanol eşik değerleri ayrı ayrı hesaplandı [112]–[114].

3.7 İstatistiksel Analiz Yöntemi

İstatistiksel analiz, Windows için Statistical Package for the Social Sciences sürüm 24.0 yazılımı (SPSS Inc., Chicago, Illinois, ABD) kullanılarak yapıldı. Tüm nicel değişkenler, merkezi konum ölçümleri (yani ortalama ve medyan) ve dağılım ölçümleri (yani standart sapma [SD]) kullanılarak değerlendirildi. Veri normalliği, Kolmogorov-Smirnov normallik testi kullanılarak değerlendirildi.

Grupların nicel verilerini karşılaştırmak için Student t testleri kullanıldı. Grup içi karşılaştırmada Paired t test kullanıldı. Gruplar arası karşılaştırmada Independent t test kullanıldı. Nitel verileri karşılaştırmak için Ki-kare testi kullanıldı. $p < 0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.



4. BULGULAR

Otuzbeş orta konka hipertrofisi olan hasta randomize olarak çalışmaya dahil edildi. Çalışma grubu, medial mukozal flep tekniği ile opere edilen 17 hastadan oluştu. Kontrol grubu, transvers rezeksiyon yapılan 18 hastadan oluştu. Beraberinde eşlik eden minör septal patolojiler de aynı anda endoskopik olarak düzeltildi. Bu hastaların 16'sı erkek (%45.7), 19'u kadındı (%54.3). Çalışma grubundaki hastaların yaşı 34.11 ± 12.12 , kontrol grubundaki hastaların 30.33 ± 10.8 olup yaş ve cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p > 0.05$).

Her iki gruptaki hastalara ameliyat öncesi ve üç ay sonrası görsel analog skalada VAS koku, VAS solunum, NOSE, akustik rinometri (AR), anterior rinomanometri (ARM), PNIF, her iki nazal kavite için ayrı ayrı N-Butanol eşik ölçümü (N BUT) ve koku identifikasyon testi (İDENT) yapıldı. Preoperatif ve postoperatif sonuçlar, gruplar arasında ve grup içerisinde karşılaştırıldı.

4.1. Akustik Rinometri (AR)

Preoperatif olarak çalışma ve kontrol grubu değerlendirildi. AR testinde, her iki nazal kavitede minimal kesit alanı (MCA) ve nazal kavite hacmi (VOL) ölçümü yapıldı. Preoperatif olarak yapılan MCA ölçümlerde çalışma grubunda R-MCA 0.75 ± 0.42 , L-MCA 0.70 ± 0.28 iken, kontrol grubunda R-MCA 0.64 ± 0.24 , L-MCA 0.77 ± 0.32 olarak ölçüldü. İki grup arasında preoperatif MCA değerleri arasında anlamlı farklılıklar yoktu (sırasıyla $p=.115$, $p=.315$). VOL değerlerinde çalışma grubunda R-VOL 7.75 ± 2.04 , L-VOL 7.46 ± 2.12 iken, kontrol grubunda R-VOL 6.82 ± 1.38 , L-VOL 7.66 ± 1.83 olarak ölçüldü. İki grup arasında preoperatif R-VOL değerlerinde anlamlı farklılık varken L-VOL değerlerinde anlamlı farklılık yoktu (sırasıyla $p=.004$, $p=.762$) (Tablo 4-1).

Tablo 4-1*: Preoperatif akustik rinometri (AR) gruplar arası karşılaştırma

	Grup	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
L-MCA p=.315	MFT	17	.7024	.28448	.06900
	TR	18	.7789	.32820	.07736
L-VOL p=.762	MFT	17	7.4671	2.12441	.51524
	TR	18	7.6639	1.83426	.43234
R-MCA p=.115	MFT	17	.7582	.42150	.10223
	TR	18	.6400	.24843	.05856
R-VOL p=.041	MFT	17	7.7565	2.04875	.49690
	TR	18	6.8228	1.38563	.32660

*Independent t test yapıldı. p<0.05 anlamlı kabul edildi. MFT: Medial flep tekniği, TR: Transvers rezeksiyon

Postoperatif sonuçlar gruplar arasında değerlendirildi. Postoperatif olarak yapılan MCA ölçümlerde çalışma grubunda R-MCA 1.02±0.42, L-MCA 1.12±0.42 iken, kontrol grubunda R-MCA 0.97±0.24, L-MCA 1.13±0.31 olarak ölçüldü. İki grup arasında postoperatif MCA değerleri arasında anlamlı farklılıklar yoktu (sırasıyla p=.175, p=.201). VOL değerlerinde çalışma grubunda R-VOL 9.26±1.76, L-VOL 10.07±2.12 iken, kontrol grubunda R-VOL 9.29±1.15, L-VOL 10.3±1.62 olarak ölçüldü. İki grup arasında postoperatif VOL değerleri arasında anlamlı farklılıklar yoktu (sırasıyla p=.052, p=.163) (Tablo 4-2).

Tablo 4-2*: Postoperatif akustik rinometri (AR) gruplar arası karşılaştırma

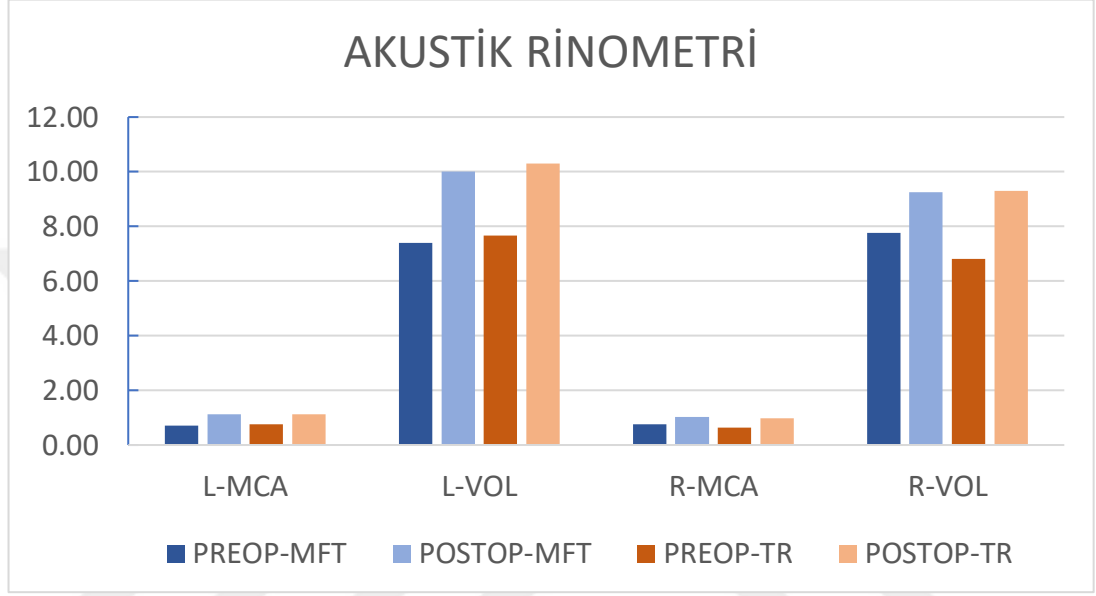
	Grup	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
L-MCA p=.201	MFT	17	1.1241	.42260	.10249
	TR	18	1.1311	.31220	.07359
L-VOL p=.163	MFT	17	10.0735	2.13947	.51890
	TR	18	10.3056	1.62032	.38191
R-MCA p=.175	MFT	17	1.0206	.42631	.10340
	TR	18	.9706	.24213	.05707
R-VOL p=.052	MFT	17	9.2612	1.76693	.42854
	TR	18	9.2972	1.15480	.27219

*Independent t test yapıldı. p<0.05 anlamlı kabul edildi. MFT: Medial flep tekniği, TR: Transvers rezeksiyon

Çalışma ve kontrol grupları grup içi değerlendirildi. Çalışma ve kontrol gruplarında üçüncü aydaki AR değerlendirmesinde her iki nazal kavitede de anlamlı volüm ve kesit alanı artışı olduğu saptandı. Her iki nazal kavitede MCA ve VOL değerleri ameliyat öncesi ve ameliyattan üç ay sonra değerlendirildiğinde, çalışma ve

kontrol gruplarında ameliyat sonrası değerler öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı olarak daha yüksekti ($p < .001$). Ancak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar yoktu ($p > .05$).

Şekil 4-1: Çalışma ve kontrol grubunun ameliyat öncesi ve sonrası Akustik Rinometri değerleri



4.2. Anterior Rinomanometri (ARM)

ARM testinde her iki nazal kavitede ortalama direnç (MR-mean resistant) ölçümü yapıldı. Preoperatif olarak MR skoru değerlerinde çalışma grubunda R-MR 0.45 ± 0.21 , L-MR 0.54 ± 0.18 iken kontrol grubunda R-MR 0.48 ± 0.16 , L-MR 0.54 ± 0.15 olarak ölçüldü. İki grup arasında preoperatif MR skoru değerleri arasında anlamlı farklılıklar yoktu (sırasıyla $p = .463$, $p = .523$). (Tablo 4-3)

Tablo 4-3*: Preoperatif anterior rinomanometri (ARM) gruplar arası karşılaştırma

	Grup	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
L-MR $p = .523$	MFT	17	.5489	.18146	.04401
	TR	18	.5441	.15046	.03546
R-MR $p = .463$	MFT	17	.4566	.21260	.05156
	TR	18	.4801	.16162	.03809

*Independent t test yapıldı. $p < 0.05$ anlamlı kabul edildi. MFT: Medial flep tekniği, TR: Transvers rezeksiyon

Postoperatif olarak MR skoru değerlerinde çalışma grubunda R-MR 0.29 ± 0.06 , L-MR 0.30 ± 0.06 iken kontrol grubunda R-MR 0.31 ± 0.09 , L-MR 0.32 ± 0.05 olarak ölçüldü. İki grup arasında postoperatif MR skoru değerleri arasında anlamlı farklılıklar yoktu (sırasıyla $p=.132$, $p=.576$). (Tablo 4-4)

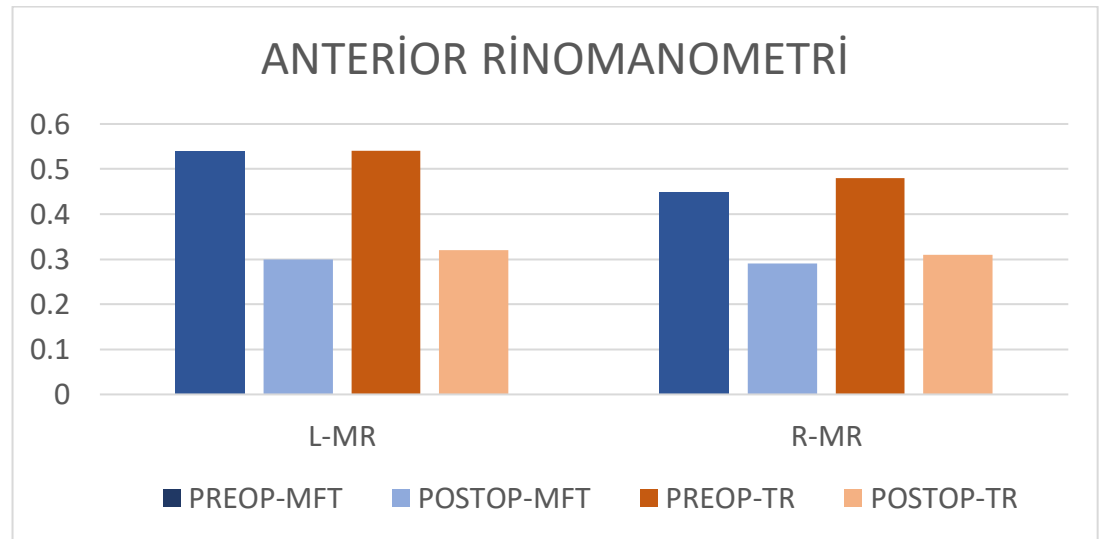
Tablo 4-4*: Postoperatif anterior rinomanometri (ARM) gruplar arası karşılaştırma

	Grup	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
L-MR $p=.576$	MFT	17	.3053	.06122	.01485
	TR	18	.3258	.05682	.01339
R-MR $p=.132$	MFT	17	.2978	.06702	.01625
	TR	18	.3169	.09157	.02158

*Independent t test yapıldı. $p<0.05$ anlamlı kabul edildi. MFT: Medial flep tekniği, TR: Transvers rezeksiyon

ARM testi, ameliyat sonrası üçüncü ayda yapılarak her iki grupta kendi arasında ve gruplar arasında karşılaştırıldı. Çalışma ve kontrol gruplarında; her iki nazal kaviteden ölçülen MR ameliyat sonrası değerleri öncesi değerlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulundu ($p<0.05$). Ancak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmadı ($p>0.05$).

Şekil 4-2: Çalışma ve kontrol grubunun ameliyat öncesi ve sonrası Anterior Rinomanometri değerleri



4.3 PNIF

Preoperatif PNIF ölçümlerinde; çalışma grubunda PNIF 100.58 ± 13.9 , kontrol grubunda 93.88 ± 26.81 bulunmuştur. İki grup arasında preoperatif PNIF değerleri arasında anlamlı farklılıklar vardı ($p=.04$). (Tablo 4-5)

Tablo 4-5*: Preoperatif PNIF gruplar arası karşılaştırma

	Grup	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
PNIF p=.044	MFT	17	100.5882	13.90620	3.37275
	TR	18	93.8889	26.81942	6.32140

*Independent t test yapıldı. $p < 0.05$ anlamlı kabul edildi. MFT: Medial flep tekniği, TR: Transvers rezeksiyon

Postoperatif PNIF ölçümlerinde; çalışma grubunda PNIF 142.94 ± 29.74 , kontrol grubunda 142.77 ± 23.96 bulunmuştur. İki grup arasında postoperatif PNIF değerleri arasında anlamlı farklılıklar yoktu ($p=.333$). (Tablo 4-6)

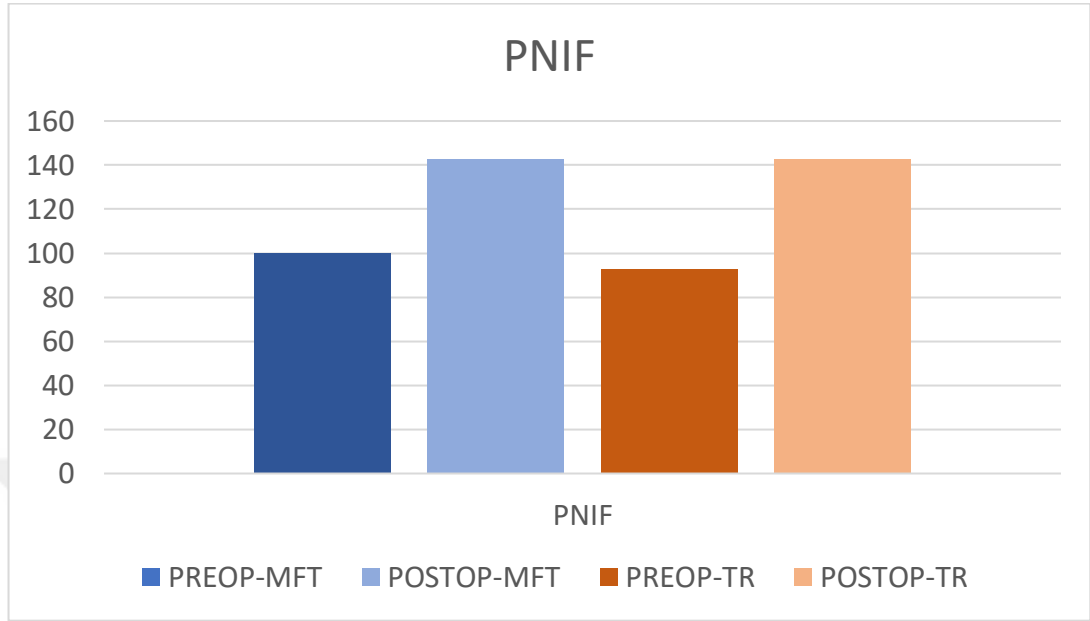
Tablo 4-6*: Postoperatif PNIF gruplar arası karşılaştırma

	Grup	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
PNIF p=.333	MFT	17	142.9412	29.74153	7.21338
	TR	18	142.7778	23.96212	5.64792

*Independent t test yapıldı. $p < 0.05$ anlamlı kabul edildi. MFT: Medial flep tekniği, TR: Transvers rezeksiyon

PNIF, değerleri ameliyat öncesi ve üçüncü ay sonrası sonuçları gruplar içerisinde değerlendirildiğinde; PNIF değerleri çalışma ve kontrol gruplarında ameliyat sonrası üçüncü aydaki değerler ameliyat öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yükseldi ($p < .001$). Ancak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p=.333$).

Şekil 4-3: Çalışma ve kontrol grubunun ameliyat öncesi ve sonrası PNIF değerleri



4.4 VAS ve NOSE

Preoperatif solunum ve koku görsel analog skalada VAS solunum ve VAS koku olarak ölçümlerinde; çalışma grubunda VAS solunum 3.41 ± 2.39 , VAS koku 7.47 ± 1.69 iken kontrol grubunda VAS solunum 2.94 ± 2.07 , VAS koku 8 ± 2.08 bulunmuştur. İki grup arasında preoperatif VAS solunum ve VAS koku değerleri arasında anlamlı farklılık yoktu (sırasıyla $p=.151$, $p=.372$). Preoperatif NOSE skoru değerlerinde çalışma grubunda NOSE 69.7 ± 25.4 , kontrol grubunda NOSE 69.44 ± 14.93 olarak ölçüldü. İki grup arasında preoperatif NOSE skoru değerleri arasında anlamlı farklılık vardı ($p=.002$) (Tablo 4-7)

Tablo 4-7*: Preoperatif NOSE, VAS solunum ve VAS koku gruplar arası karşılaştırma

	Grup	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
NOSE p=.002	MFT	17	69.7059	25.40119	6.16069
	TR	18	69.4444	14.93997	3.52138
VAS solunum p=.151	MFT	17	3.4118	2.39945	.58195
	TR	18	2.9444	2.07144	.48824
VAS koku p=.372	MFT	17	7.4706	1.69991	.41229
	TR	18	8.0000	2.08637	.49176

*Independent t test yapıldı. $p < 0.05$ anlamlı kabul edildi. MFT: Medial flep tekniği, TR: Transvers rezeksiyon

Postoperatif VAS solunum ve VAS koku ölçümlerinde; çalışma grubunda VAS solunum 9.05 ± 0.82 , VAS koku 9.52 ± 0.62 iken kontrol grubunda VAS solunum 8.66 ± 1.08 , VAS koku 8.5 ± 1.65 bulunmuştur. İki grup arasında postoperatif VAS solunum değerleri arasında anlamlı farklılık yoktu ($p = .241$). VAS koku değerleri arasında çalışma grubunda kontrol grubuna göre skorlar daha yüksek olup istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı ($p = .002$). Postoperatif NOSE skoru değerlerinde çalışma grubunda NOSE 8.52 ± 6.55 , kontrol grubunda NOSE 10.27 ± 8.12 olarak ölçüldü. İki grup arasında postoperatif NOSE skoru değerleri arasında anlamlı farklılık yoktu ($p = .412$) (Tablo 4-8).

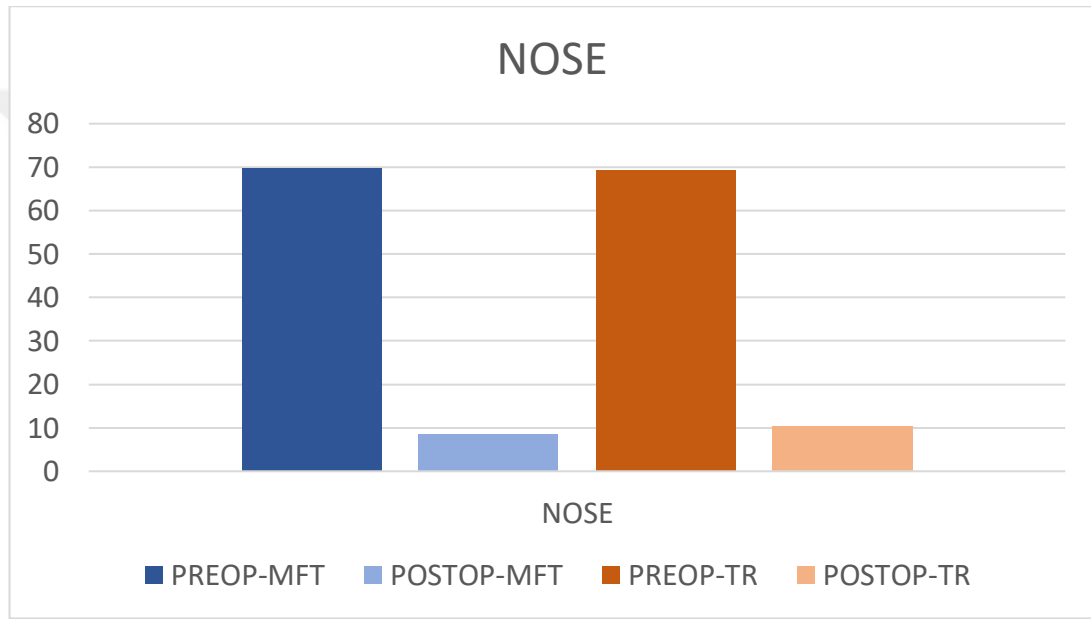
Tablo 4-8*: Postoperatif NOSE, VAS solunum ve VAS koku gruplar arası karşılaştırma

	Grup	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
NOSE p=.412	MFT	17	8.5294	6.55856	1.59068
	TR	18	10.2778	8.12987	1.91623
VAS solunum p=.241	MFT	17	9.0588	.82694	.20056
	TR	18	8.6667	1.08465	.25565
VAS koku p=.002	MFT	17	9.5294	.62426	.15141
	TR	18	8.5000	1.65387	.38982

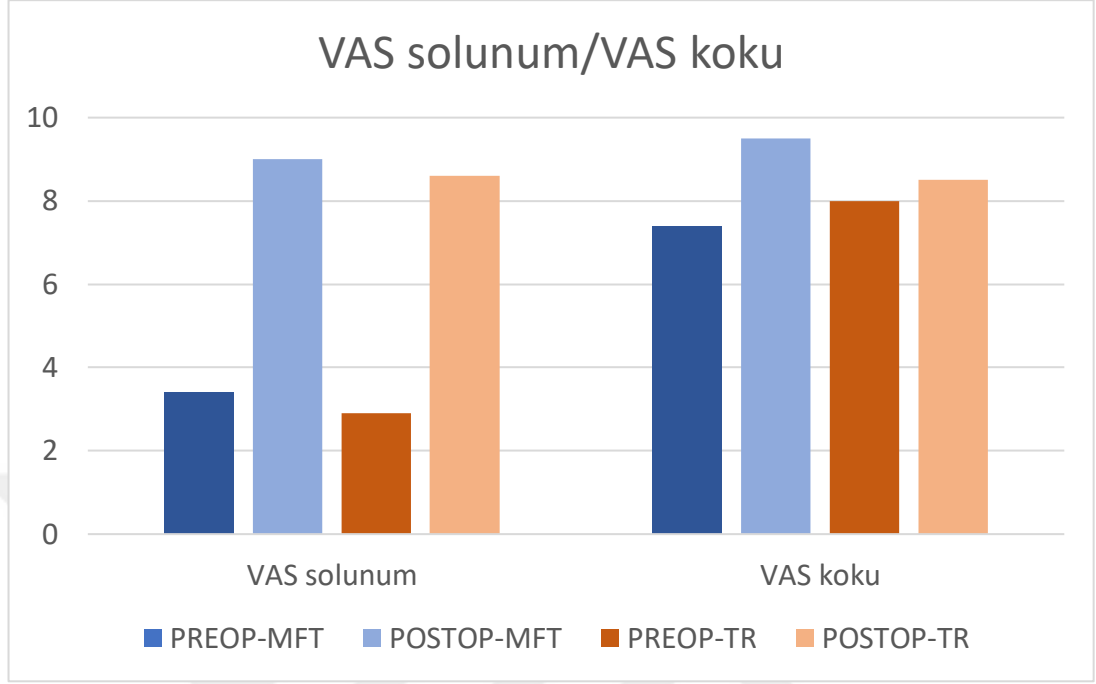
*Independent t test yapıldı. $p < 0.05$ anlamlı kabul edildi. MFT: Medial flep tekniği, TR: Transvers rezeksiyon

NOSE, VAS solunum ve VAS koku değerleri ameliyat öncesi ve üçüncü ay sonrası sonuçları gruplar içerisinde değerlendirildiğinde; NOSE ve VAS solunum değerleri her iki grupta da ameliyat sonrası üçüncü aydaki değerler öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yükseldi ($p<0.05$). Ameliyat sonrası VAS koku değerlerinde ise çalışma grubunda istatistiksel olarak anlamlı derecede artarken, kontrol grubunda ise anlamlı değişim olmadı (sırasıyla $p<0.001$, $p=.366$).

Şekil 4-4: Çalışma ve kontrol grubunun ameliyat öncesi ve sonrası NOSE değerleri



Şekil 4-5: Çalışma ve kontrol grubunun ameliyat öncesi ve sonrası VAS solunum/VAS koku değerleri



4.5 Koku Testleri (N Butanol Eşik ve Koku İdentifikasyon Testleri)

Preoperatif identifikasyon testi (IDENT) ölçümlerinde; çalışma grubunda R-IDENT 6.82 ± 1.38 , L-IDENT 6.64 ± 1.76 iken kontrol grubunda R-IDENT 7.16 ± 1.04 , L-IDENT 7 ± 1.37 bulunmuştur. İki grup arasında preoperatif IDENT değerleri arasında anlamlı farklılık yoktu (sırasıyla $p=.383$, $p=.584$). Preoperatif N BUT skoru değerlerinde çalışma grubunda R-N BUT 1.47 ± 0.87 , L-N BUT 1.82 ± 1.81 iken kontrol grubunda R-N BUT 1.83 ± 1.2 , L-N BUT 2.11 ± 1.4 olarak ölçüldü. İki grup arasında preoperatif N BUT skoru değerleri arasında anlamlı farklılık bulunmadı (sırasıyla $p=.240$, $p=.969$). (Tablo 4-9)

Tablo 4-9*: Preoperatif N Butanol (N-BUT) ve koku identifikasyon testi (IDENT) gruplar arası karşılaştırma

	Grup	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
R-IDENT p=.383	MFT	17	6.8235	1.38000	.33470
	TR	18	7.1667	1.04319	.24588
R-N BUT p=.240	MFT	17	1.4706	.87447	.21209
	TR	18	1.8333	1.20049	.28296
L-IDENT p=.584	MFT	17	6.6471	1.76569	.42824
	TR	18	7.0000	1.37199	.32338
L-N BUT p=.969	MFT	17	1.8235	1.81091	.43921
	TR	18	2.1111	1.40958	.33224

*Independent t test yapıldı. $p<0.05$ anlamlı kabul edildi. MFT: Medial flep tekniği, TR: Transvers rezeksiyon

Postoperatif identifikasyon testi (IDENT) ölçümlerinde; çalışma grubunda R-IDENT 7.58 ± 0.5 , L-IDENT 7.52 ± 0.51 iken kontrol grubunda R-IDENT 7.11 ± 1.27 , L-IDENT 6.72 ± 1.36 bulunmuştur. Çalışma ve kontrol grubu postoperatif IDENT değerleri arasında, çalışma grubunda kontrol grubuna göre R ve L-IDENT değerleri istatistiksel olarak anlamlı yükseklik mevcuttu (sırasıyla $p=.012$, $p<.001$). Postoperatif N BUT skoru değerlerinde çalışma grubunda R-N BUT 1.23 ± 0.43 , L-N BUT 1.17 ± 0.39 iken kontrol grubunda R-N BUT 2.11 ± 0.75 , L-N BUT 2.22 ± 0.64 olarak ölçüldü. İki grup arasında postoperatif N BUT skoru eşik değerleri çalışma grubunda kontrol grubuna göre daha düşük bulundu. R-N BUT değerleri arasında anlamlı farklılık yokken, L-N BUT skoru değerleri arasında anlamlı farklılık vardı (sırasıyla $p=.066$, $p=.041$). (Tablo 4-10)

Tablo 4-10*: Postoperatif N Butanol (N-BUT) ve koku identifikasyon testi (IDENT) gruplar arası karşılaştırma

	Grup	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
R-IDENT p=.012	MFT	17	7.5882	.50730	.12304
	TR	18	7.1111	1.27827	.30129
R-N BUT p=.066	MFT	17	1.2353	.43724	.10605
	TR	18	2.1111	.75840	.17876
L-IDENT p<.001	MFT	17	7.5294	.51450	.12478
	TR	18	6.7222	1.36363	.32141
L-N BUT p=.041	MFT	17	1.1765	.39295	.09531
	TR	18	2.2222	.64676	.15244

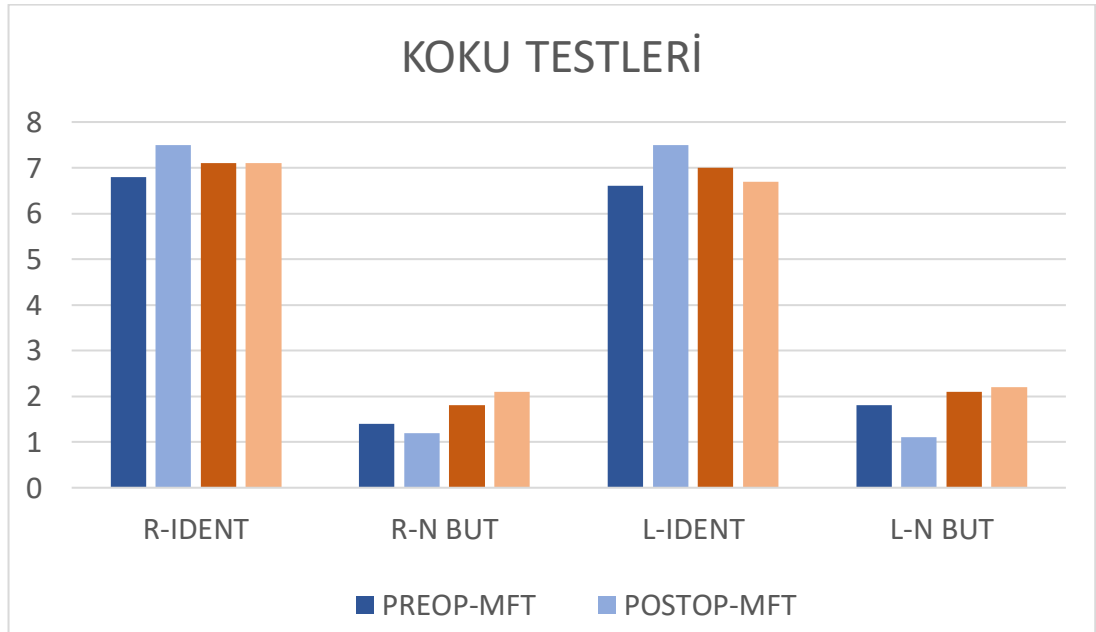
*Independent t test yapıldı. $p<0.05$ anlamlı kabul edildi. MFT: Medial flep tekniği, TR: Transvers rezeksiyon

N BUT ve IDENT değerleri ameliyat öncesi ve üçüncü ay sonrası sonuçları grup içerisinde değerlendirildiğinde; çalışma grubunda R ve L-IDENT ameliyat sonrası değerleri öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yükseldi (sırasıyla $p=.028$, $p=.047$). Ancak kontrol grubunda R ve L-IDENT değerlerinde ameliyat sonrasında öncesine göre düşme oldu. İstatistiksel olarak anlamlı değildi (sırasıyla $p=.834$, $p=.427$).

N BUT eşik değerlerinde; çalışma grubunda ameliyat sonrası değerlerde ameliyat öncesine göre düşme olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı değildi (sırasıyla $p=.163$, $p=.165$). Kontrol grubunda N BUT ameliyat sonrası eşik değerleri, ameliyat öncesine göre yüksek olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı değildi (sırasıyla $p=.331$, $p=.367$).

N BUT ameliyat sonrası eşik ölçümleri çalışma grubunda kontrol grubuna göre daha düşük olmasına rağmen R-N BUT değerleri arasında iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yokken, L-N BUT değerleri arasında anlamlı fark vardı (sırasıyla $p=.066$, $p=.041$). R ve L-IDENT ameliyat sonrası değerleri çalışma grubunda kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksekti (sırasıyla $p=.012$, $p<.001$).

Şekil 4-6: Çalışma ve kontrol grubunun ameliyat öncesi ve sonrası Koku testleri değerleri



Operasyondan sonra önemli bir kanama veya majör komplikasyon görülmedi. İşlemden bir hafta sonra silikon kalıplar alındı ve kabuklar temizlendi. Medial mukozal flep tekniği ile opere edilen çalışma grubunda, transvers rezeksiyon yapılan kontrol grubuna göre orta meada daha az kabuklanma gözlemlendi. Genel olarak, her iki grupta ameliyat öncesi ve sonrası skorlar arasında; NOSE skorlarında, PNIF değerlerinde, VAS solunum skorlarında, AR testinde nazal kavite kesit alanı (MCA) ve nazal volüm (VOL) değerlerinde, ARM testinde ortalama direnç (MR) değerlerinde zaman içinde güçlü ve anlamlı bir iyileşme gösterdi ($p < .001$). VAS koku değerleri arasında çalışma grubunda kontrol grubuna göre skorlar daha yüksek olup istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. Koku identifikasyon testi ameliyat öncesi ve sonrası skorlar arasında, çalışma grubunda anlamlı bir iyileşme gözlenirken kontrol grubunda azalma gözlemlendi. İdentifikasyon değerlerindeki bu iyileşme çalışma grubunda istatistiksel olarak anlamlı iken, kontrol grubundaki azalma anlamlı değildi. N butanol ameliyat öncesi ve sonrası eşik değerleri arasında, çalışma grubunda n butanol eşiklerinde azalma olurken kontrol grubunda artma oldu. Ancak bu değişimler istatistiksel olarak anlamlı değildi.

5. TARTIŞMA

Burun tıkanıklıklarının en sık sebebi septum deviasyonu iken ikinci en sık sebebi konka hipertrofileridir. Konka bülloza, etmoid hücrelerin pnömotizasyonunun orta konka içinde bir hava cebi oluşturması ile karakterize lateral nazal duvarın anatomik varyasyonudur [54]. Konka bülloza en sık orta konkada görülür, nadiren üst ve alt konkada da görülebilir [8]. Bolger ve arkadaşları konka pnömatizasyonlarını lameller, bülöz veya ekspansif olarak sınıflandırır [3]. Büyük bir konka bülloza orta meayı daraltabilir, mukosilyer klirensi ve ventilasyonu azaltarak osteomeatal kompleksin tıkanmasına neden olabilir. Konka bülloza tek başına veya diğer faktörlerle birlikte basınç hissi veya baş ağrısından burun tıkanıklığına kadar çeşitli nazal semptomlara neden olabilir [115]. Paradoksal orta konka, orta konkaların konkav yüzeyinin nazal septuma doğru olduğu, inferomedial olarak kavisli olma durumudur. Genellikle bilateral görülür [116]. Orta meayı daraltıp sinüs drenajını bozabilir. Konka bülloza veya paradoksal orta konka gibi osteometal kompleksi daraltıp, sinüs hastalıkları ve burun tıkanıklığı gibi problemlere yol açtığına müdahale gerekir. Konka bülloza cerrahisinde en sık kullanılan dört yöntem; crushing, lateral laminektomi, medial laminektomi ve transvers (subtotal) eksizyondur [1]. Nazal endoskopik cerrahide orta konkanın çıkarılıp çıkarılmayacağı tartışmalı bir konudur. Cerrahlardan bazıları Stammberger ve Kennedy tarafından popüler hale getirilen orta konka koruyucu prosedürleri tercih ederken, diğerleri Goldman ve Friedman yönteminden sonra parsiyel veya total orta türbinektomiye tercih ederler [117], [118]. Orta konkanın çıkarılmasını savunan bazı cerrahlar, orta konkanın rezeksiyonunun lezyonların tamamen çıkarılmasını kolaylaştırdığına, ameliyat boşluğunda adezyon ve stenoz insidansını azalttığına, kuru burun ve kabuklanmaya neden olmadığına ve ikinci bir cerrahi için anatomik landmarkları ortadan kaldırmadığına inanmaktadır [119]. Buna karşın, diğer cerrahlar ameliyat boşluğunda granülasyon dokusu oluşumunu azaltmak, ameliyat sonrası iyileşmeyi hızlandırmak ve koku duyusu dahil olmak üzere daha fazla burun mukozası fonksiyonunu korumak için orta konkanın mümkün olduğunca korunmasının önemini vurgulamaktadır [120]. Orta konka rezeksiyonu sırasında cerrahlar tipik olarak sadece etkilenen orta konkayı değil, normal orta konka mukozasını da önemli miktarda çıkarırlar [121]. Buna karşılık orta konkanın korunmasını öneren cerrahlar, orta konkaların korunmasına bağlı

komplifikasyonları tamamen ortadan kaldıramamaktadır; dahası, normal orta konka mukozasını etkin bir şekilde korumak, çeşitli orta konka lezyonlarının varlığından dolayı genellikle zordur [122]. Parsiyel konka cerrahisi sıklıkla yapılan bir işlemdir [123]. Özellikle büyük konka bülloza da parsiyel rezeksiyon gerekir. Crushing, rezeksiyon tekniklerine kıyasla daha minimal invaziv, daha hızlı ve uygulaması daha kolay bir tekniktir [124]. Konka crushing denilen ezme sonrası, medialde olan yapışıklıklar problem oluşturmaz ve bazen bu, osteomeatal kompleksin açıklığı için de bilinçli olarak kullanılır [125]. Ancak crushing’de, içi hava dolu olan hücrenin lümenini veya ostiumunu kaplayan mukoza zarar görebilir ve ilgili hava hücresinde mukosel oluşumuna yol açılabilir [126]. Eren ve arkadaşlarının konka büllozalı hastalarda yaptığı çalışmada, konka büllozanın iç mukozasının soyularak yaptıkları crushing tekniğinde hem BT’de hem de endoskopik skorlarda, crushing tekniğindeki kıyasla orta konka volümünde daha fazla azalma saptamışlardır [127]. Ayrıca Kieff ve Busaba, crushing’den sonra konka bülloza rekürrensini bildirmişlerdir [128]. 2020 yılında yayınlanan bir retrospektif çalışmada, orta konkası korunan ve rezeke edilen 30’ar hasta değerlendirildi. Bu çalışmada, orta konka rezeksiyonu yapılan hastalarda 2. ayda daha kötü Perioperatif Sinüs Endoskopisi (POSE) ve Lund-Kennedy Endoskopisi Skoru (LKES) skorları ve 1 yılda daha kötü POSE skoru ile ilişkili olduğunu ancak LKES’de fark olmadığını bildirdiler [129]. Konka bülloza ameliyatından sonra en sık görülen komplikasyon lateral burun duvarı ile orta konka arasında sineşi gelişmesidir [123]. Orta konkanın total rezeksiyonu, burun fonksiyonunun bozulmasına, önemli bir cerrahi belirtecin kaybına, frontal sinüzit gelişme riskinin artmasına ve geniş skar dokusu gelişmesine de yol açabilir [130]. Endoskopik prosedürlerdeki son ilerlemeler ve teşhis ve tedavi ile ilgili gelişmelerle birlikte, orta konkanın korunup korunmayacağından ziyade nasıl etkin bir şekilde korunacağı sorusu tartışılmaya başlandı [131]. Henüz en iyi cerrahi teknik için net fikir birliği yoktur. Bu çalışmada tarif ettiğimiz medial flepli orta türbinoplasti bu tartışmalara son verebilecek bir cerrahi teknik olabilir.

Olfaksiyon; beslenme, sosyal etkileşimler, kişisel hijyen ve güvenlik de dahil olmak üzere yaşamın birçok alanında rol oynar. Olfaktör fonksiyon kaybının yaşam kalitesini önemli ölçüde etkilediği ve depresyona neden olduğu düşünülmektedir [132], [133]. Olfaktör mukoza, nazal kavitenin üst kısımlarında, nazal septumun üst kısmında, üst ve orta konkanın medial yüzeyinde yer alır [134]. Konkalar, burun

boşluğundaki laminer akışı nemlendirerek, filtreleyerek, koruyarak ve koku için havayı olfaktör yarığa yönlendirerek normal burun işlevinde anahtar rol oynarlar [133], [135], [136]. Orta konkalar; frontal, maksiller ve anterior etmoid sinüslerin drenaj yolunun anahtar noktası ve giriş kapısı görevi görür [137]. Soriano ve arkadaşlarının olfaktör liflerin nazal kavitede dağılımı ile ilgili yaptıkları kadavra çalışmasında, üst ve orta konka mukozasının septumun superiorundaki mukozaya oranla daha yüksek yoğunlukta olfaktör lifleri içerdiğini belirtmişlerdir [138]. Féron ve arkadaşları biyopsi yapılan sağlıklı orta konkaların yüzde 50'sinde olfaktör epitel varlığını gösterdi [52]. Rawson ve arkadaşları orta konkada ve orta konkanın üst kısmına karşılık gelen septumda koku alma nöronları tanımladı [139]. Nibu ve arkadaşları orta konkanın medial yüzey epitelinin tabanında koku alma mukozasının varlığını gösterdi [51]. Sowerby ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, standart transsfenoidal yaklaşımı takiben tek taraflı orta konka rezeksiyonunun etkisini değerlendirmiş ve 22 hastanın 9'unda (%41) koku duyusunda azalma olduğu bildirilmiştir. Ancak yazarlar, kalan %59'luk kısımdaki kokunun korunmasının, septumun, üst konkaların ve kontralateral olfaktör mukozanın korunmasına bağlanabileceğini belirtmektedir [140]. Yukarıdaki çalışmalar orta konkaların özellikle medial yüzündeki olfaktör yapıların korunmasının önemine işaret etmektedir. Cerrahide superior ve orta konkaların korunması, olfaktör disfonksiyondaki azalma, sinonazal sonuçlarda artma ve azalmış nazal morbidite ile ilişkili olduğu gösterilmiştir [132], [133], [135], [136]. Orta konkaların sağladığı bu faydalar ve nazal fonksiyona yaptığı katkıdan dolayı, rutin türbinektomi önerilmez ve sadece yeterli görüş alanı sağlaması için gerekli olduğunda yapılması önerilir [141]. Bundan dolayı özellikle endoskop kullanımının yaygınlaşması ve cerrahi tekniklerdeki ilerleme ile nazal morbiditeyi azaltıp yaşam kalitesini arttırmaya yönelik arayışlar sürmektedir.

Orta konkanın burun direnci için önemi iyi bilinmektedir. Hava akımının yaklaşık %70'i orta meadan geçer. Bundan dolayı orta konkaların aşırı büyük olmaması fizyolojik bir zorunluluktur. Orta konka hipertrofisi durumunda, nereye ve ne kadar rezeke edilmesi gerektiği tartışmalıdır. Orta konkalar, paradoksal veya büllöz olmadan solid olarak hipertrofik de olabilmektedir. Bu durumda, konka büllöze ve paradoksal orta konkada olduğu gibi osteomeatal kompleksi daraltıp sinüs drenajını bozabilir. Literatürde orta konkaların büllöz veya paradoksal hipertrofisi konusunda çok sayıda çalışma olduğu halde solid kemiksi hipertrofisi durumu ile ilgili kapsamlı

bir bilgiye rastlanmamaktadır. Solid orta konka hipertrofinde, parsiyel veya total rezeksiyondan başka konservatif, hava yolu ve koku fonksiyonlarını koruyucu bir cerrahi teknik tarifi bulunmamaktadır. Ancak uygulanmakta olan transvers rezeksiyon yöntemlerinde koku için önemli olan orta konka medial mukozasının eksize edilmesine bağlı koku kaybı ve konka kemiği açıkta kalarak kanama, kabuklanma, iyatrojenik frontal sinüzit ve boş burun sendromu gibi problemlere sebep olabilmektedir.

Literatürde orta konka hipertrofinin aksine alt konkaların solid hipertrofisi ile ilgili çok sayıda çalışmalar bulunmaktadır. 1987 yılında Mabry, medikal tedaviye dirençli alt konka hipertrofisi için inferior türbinoplasti tekniğini tanımlamıştır. Bu teknikte, medikal tedaviye dirençli alt konkalara vertikal olarak mukozal insizyon yapıp medial mukozası eleve edilerek konka kemiği ve lateral mukozası eksize edilir. Medial mukozası ise laterale doğru kendi üzerine çevirilerek nazal havayolunda açıklık sağlanmış olur. Mabry'nin 9 yıldır yaptığı ve 40'dan fazla hastasını opere edip takip ettiği bu çalışmasında; kanama, kabuklanma, kötü burun akıntısı veya rahatsız edici postnazal akıntı gibi bir zamanlar korkulan konka rezeksiyonu sekellerinin hiçbirinin ortaya çıkmadığını belirtmektedir. Beş yıl ve uzun süredir takip ettiği hastaların hiçbirinde atrofik rinit bulgu ve belirtileri ile karşılaşmamıştır [142]. Bu çalışmanın konusu olan medial mukozal flepli orta konka türbinoplasti ameliyat tekniği, literatürde daha önce Mabry'nin alt konka için tanımladığı teknikten esinlenerek geliştirildi ve bu araştırma planlandı. Orta konkanın solid hipertrofisi için literatürde daha önce tanımlanmamış olan bir cerrahi teknik ile, koku için önemli olan orta konka medial mukozası flebi korunur, orta konka lateral mukozası ve kemik komponenti eksize edilerek nazal kavitede ve özellikle hava akımının en fazla olduğu orta meada volüm artışı sağlanır. Orta konkanın medial mukozası lateralde açıkta kalan rezidü orta konka kemiği üzerine doğru çevirilerek kapatılır. Hastaların birinci haftadaki kontrollerinde kontrol grubuna kıyasla çalışma grubunda, açıkta kalan kemik dokusu olmadığı için orta meada belirgin olarak daha az kabuklanma ve daha hızlı iyileşme olduğu görüldü.

Medial flepli orta türbinoplastinin etkinliğini incelemek amacıyla bu çalışmada orta konka hipertrofisi nedeniyle iki farklı tip orta konka cerrahisi yapılan hastaların fonksiyonel ve koku sonuçları değerlendirildi. Hastaların burun tıkanıklığı ve koku skorlarını karşılaştırmak için VAS kullanıldı. Literatürde rinomanometri ve VAS

sonuçlarının korele olduğu bulunmuştur [130]. Burun tıkanıklığı ile ilgili VAS sonuçları, ameliyat öncesi döneme kıyasla her iki tedavi grubunda da ameliyat sonrasında istatistiksel olarak önemli bir iyileşme gözlemlendi ($p < .001$). Ancak gruplar arasında istatistiksel fark yoktu ($p = .241$). Bu sonuçlar literatür bulgularıyla uyumludur [143]. Koku ile ilgili VAS sonuçları, ameliyat sonrasında öncesine kıyasla çalışma grubunda istatistiksel olarak anlamlı derecede iyileşirken, kontrol grubunda ise anlamlı değişim olmadı (sırasıyla $p < .001$, $p = .366$). Gruplar arasında değerlendirildiğinde, çalışma grubunda kontrol grubuna kıyasla koku ile ilgili VAS sonuçları istatistiksel olarak anlamlı derecede iyileşti ($p = .002$). NOSE değerleri her iki grupta da ameliyat sonrası üçüncü aydaki değerler öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede iyileşti ($p < .001$). Ancak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p = .412$).

ARM sonuçları değerlendirildiğinde; çalışma ve kontrol gruplarında; ameliyat sonrası ortalama direnç (MR-mean resistans) değerleri öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulundu ($p < .001$). Ancak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p > .05$). PNIF, nazal açıklığı değerlendirmek için çeşitli çalışmalarda kullanılmıştır [144]. Bizim çalışmamızda da ameliyat sonrası PNIF değerleri her iki grupta ameliyat öncesi değerlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede iyileşme gösterdi ($p < .001$). Ancak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p = .333$). Hem PNIF hem rinomanometri testi obstrüktif nazal patolojilerle ilgili literatürdeki çalışmalar ile benzer sonuçlar göstermiştir [145].

AR sonuçları değerlendirildiğinde; çalışma ve kontrol gruplarında üçüncü aydaki AR değerlendirmesinde her iki nazal kavitede de anlamlı volüm (VOL) ve kesit alanı (MCA) artışı olduğu saptandı. Her iki nazal kavitede MCA ve VOL değerleri ameliyat öncesi ve ameliyattan üç ay sonra değerlendirildiğinde, çalışma ve kontrol gruplarında ameliyat sonrası değerler öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksekti ($p < .001$). Ancak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu ($p > .05$). VAS solunum, NOSE, PNIF, AR, ARM testleri bize medial mukozal flep tekniğinin fonksiyonel olarak transvers rezeksiyon kadar etkili olduğunu göstermektedir. Orta konka cerrahilerinde fonksiyonel sonuçların yanı sıra koku sonuçları da göz önünde bulundurulmalıdır.

Kumral ve arkadaşlarının konka büllozalı hastalarda yaptığı çalışmada, medial veya lateral marsupiyalizasyon tekniklerinin kullanımını içeren her iki grupta ameliyat

sonrası koku identifikasyon testi bulgularında iyileşme olduğunu gösterdi. Ancak, iki grup arasında koku fonksiyonu testi sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı [143]. Bazı çalışmalarda orta konka boyutunda azalma medialde hava akımında artışa neden olarak koku fonksiyonunda iyileşme ile sonuçlanmıştır [78], [146]. Bu çalışmada ise ameliyat öncesi ve üçüncü ay sonrası sonuçları grup içerisinde değerlendirildiğinde; çalışma grubunda her iki nazal kavitedeki koku identifikasyon skorları ameliyat öncesine göre sonrasında istatistiksel olarak anlamlı derecede yükseldi (sağ nazal kavitede $p=.028$, sol nazal kavitede $p=.047$). Ancak kontrol grubundaki ameliyat sonrası identifikasyon skorlarında her iki nazal kavitede ameliyat öncesine göre düşme oldu. Ancak istatistiksel olarak anlamlı değildi (sağ nazal kavitede $p=.834$, sol nazal kavitede $p=.427$). Çalışma grubunda ameliyat sonrası koku identifikasyon değerleri kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yükseldi (sağ nazal kavitede $p=.012$, sol nazal kavitede $p<.001$)

Bu çalışmada N Butanol eşik değerlerinde; çalışma grubunda ameliyat sonrası değerlerde öncesine göre iyileşme olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı değildi (sağ nazal kavitede $p=.163$, sol nazal kavitede $p=.165$). Kontrol grubundaki ameliyat sonrası eşik değerleri, ameliyat öncesine göre kötüleşme olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı değildi (sağ nazal kavitede $p=.331$, sol nazal kavitede $p=.367$). Çalışma ve kontrol grubunun ameliyat sonrası eşik ölçümleri karşılaştırıldığında, çalışma grubunda kontrol grubuna göre eşik değerlerde iyileşme olmasına rağmen R-N BUT değerleri arasında iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yokken ($p=.066$), L-N BUT değerleri arasında anlamlı fark vardı ($p=.041$). İdentifikasyon ve N butanol eşik ölçümü sonuçlarında, medial mukozal flep tekniğinde transvers rezeksiyona kıyasla daha üstün sonuçlar elde edilmiştir. İki teknik arasında identifikasyon testinde yapılan ameliyat sonrası sonuçlar arasında, çalışma grubunda kontrol grubuna göre anlamlı olarak üstünlük var iken N butanol eşik ölçümünde yoktur (L-N BUT hariç). Çalışmamızdaki koku testi sonuçları, medial mukozal flep tekniği ile yapılan orta konka cerrahisinin transvers rezeksiyona kıyasla olfaktör sonuçlarının daha iyi olduğunu göstermektedir.

Konka büllozanın cerrahi tedavisi literatürde büyük ölçüde belirlenmiş ve genel kabul görerek uygulanmaktadır. Medial mukozal flepli orta türbinoplasti konka büllozal hastalarda da nazal hava yoluna ve olfaksiyon fonksiyonlarına katkı sağlayabilir. Konka büllozal hastalarda en sık yapılan cerrahi teknik olan lateral

marsüpiyalizasyonda, konka bülloza içindeki olfaktör epitel içermediği düşünülen mukoza soyularak medial mukozal flep tekniği uygulanabilir. Bu sayede hem fonksiyonel olarak hava yolu açıklığı sağlanırken, hem de medial mukozal flep üzerindeki olfaktor lifler korunarak koku fonksiyonları muhafaza edilebilir. Bu çalışmadan sağlanan tecrübe ve sonuçlara göre medial mukozal flep tekniğinin konka bülloza ve paradoksal orta konka hipertrofilerinde de uygulanma potansiyeline sahiptir.

Bu çalışma ile medial mukozal flep tekniği, orta konkanın solid hipertrofisinin tedavisinde önerdiğimiz literatürde ilk kez tanımlanan konservatif, hava yolunu arttırıcı ve koku fonksiyonunu koruyucu bir cerrahi tekniktir. Orta konkanın bülloz veya paradoksal olmadan da görülebilen solid hipertrofisinin burun tıkanıklığı nedeni olabilmesine de dikkat çekmek isteriz. Hasta sayımızın az olması çalışmamızın kısıtlılığıdır. Vaka sayısının arttırılması ve takip süresinin uzaması ile daha net sonuçlar elde edilebilir.

6. SONUÇ

Burun tıkanıklığı ile gelen hastalarda endoskopik ve radyolojik değerlendirme yaparken orta konkaların bilinen yaygın patolojileri olan bülloz veya paradoksal olmadan solid olarak da hipertrofik olabileceği akılda tutulmalıdır. Çalışmamız medial flepli orta türbinoplasti ve transvers rezeksiyon tekniklerinin uygulanması ile hastaların yaşam kalitesinde iyileşme ve burun tıkanıklığında azalma olduğunu göstermiştir. Medial mukozal flep tekniği, hem nazal hava yolu, hem de olfaktör sonuçları açısından avantajlar sunan orta konkanın solid hipertrofisinde kullanılabilecek konservatif ve etkili bir orta türbinoplasti tekniğidir.



7. KAYNAKLAR

- [1] Ş. Okuyucu, E. Akoğlu, and A. Ş. Dağlı, “Concha bullosa pyocele,” *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, vol. 265, no. 3, 2008, doi: 10.1007/s00405-007-0448-0.
- [2] A. P. Lane, G. Gomez, T. Dankulich, H. Wang, W. E. Bolger, and N. E. Rawson, “The superior turbinate as a source of functional human olfactory receptor neurons,” *Laryngoscope*, vol. 112, no. 7, 2002, doi: 10.1097/00005537-200207000-00007.
- [3] W. E. Bolger, C. A. Butzin, and D. S. Parsons, “Paranasal sinus bony anatomic variations and mucosal abnormalities: CT analysis for endoscopic sinus surgery,” *The Laryngoscope*, vol. 101, no. 1, 1991, doi: 10.1288/00005537-199101000-00010.
- [4] S. Zinreich, S. Albayram, M. Benson, and P. Oliverio, “The ostiomeatal complex and functional endoscopic surgery,” in *Head and neck imaging*, 4th ed., P. Som, Ed. St Louis: Mosby, 2003, pp. 149–173.
- [5] H. G. Hatipoğlu, M. A. Çetin, and E. Yüksel, “Concha bullosa types: Relationship with sinusitis, ostiomeatal and frontal recess disease,” *Diagnostic and Interventional Radiology*, vol. 11, no. 3, 2005.
- [6] K. A. A. GO, T. M, and O. OI, “Assessment the long-term effects of septoplasty surgery on olfactory function,” *Acta oto-laryngologica*, vol. 136, no. 10, pp. 1079–1084, Oct. 2016, doi: 10.1080/00016489.2016.1183168.
- [7] Y. Toplu, S. A. Toplu, S. Can, and C. Kuzucu, “Fungus ball in concha bullosa: An unusual cause of retro-orbital pain,” *Journal of Craniofacial Surgery*, vol. 25, no. 2, 2014, doi: 10.1097/SCS.0000000000000472.
- [8] O. Ozturan, A. Yenigun, N. Degirmenci, and F. Yilmaz, “‘Conchae bullosis’: A rare case with bilateral triple turbinate pneumatizations,” *Journal of Laryngology and Otology*, vol. 127, no. 1, pp. 73–75, Jan. 2013, doi: 10.1017/S0022215112002514.
- [9] Ö. Akkoca, A. Tüzüner, C. E. Ünlü, G. Şimşek, S. K. Kaytez, and G. A. Uğurlu, “Comparison of the Effects of 2 Surgical Techniques Used in the Treatment of Concha Bullosa on Olfactory Functions,” *Ear, Nose and Throat Journal*, vol. 99, no. 7, 2020, doi: 10.1177/0145561319881061.

- [10] C. Özcan, K. Görür, and M. N. Duce, "Massive Bilateral Inferior Concha Bullosa," *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*, vol. 111, no. 1, 2002, doi: 10.1177/000348940211100117.
- [11] C. Andaloro, I. la Mantia, V. Castro, and C. Grillo, "Comparison of nasal and olfactory functions between two surgical approaches for the treatment of concha bullosa: A randomised clinical trial," *Journal of Laryngology and Otolaryngology*, vol. 133, no. 10, 2019, doi: 10.1017/S0022215119001968.
- [12] K. H. Calhoun, G. A. Waggenpack, C. B. Simpson, J. A. Hokanson, and B. J. Bailey, "CT Evaluation of the Paranasal Sinuses in Symptomatic and Asymptomatic Populations," *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, vol. 104, no. 4, 1991, doi: 10.1177/019459989110400409.
- [13] R. Polavaram, A. K. Devaiah, O. Sakai, and S. M. Shapshay, "Anatomic variants and pearls-functional endoscopic sinus surgery," *Otolaryngologic Clinics of North America*, vol. 37, no. 2, 2004. doi: 10.1016/S0030-6665(03)00161-0.
- [14] C. R. Cannon, "Endoscopic management of concha bullosa," *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, vol. 110, no. 4, 1994, doi: 10.1177/019459989411000419.
- [15] B. M. Carlson, *Human Embryology and Developmental Biology: Fifth Edition*. 2013.
- [16] R. M. Malina, "The developing human: Clinically oriented embryology (5th edition). xi + 493 pp. By Keith L. Moore and T.V.N. Persaud. Philadelphia: W. B. Saunders, 1993. \$31.95 (paper)," *American Journal of Human Biology*, vol. 5, no. 4, 1993. doi: 10.1002/ajhb.1310050420.
- [17] A. F. Markus, W. P. Smith, and J. Delaire, "Facial balance in cleft lip and palate I. Normal development and cleft palate," *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, vol. 30, no. 5, 1992, doi: 10.1016/0266-4356(92)90178-L.
- [18] K. P. Bhatnagar, T. D. Smith, and W. Winstead, "The human vomeronasal organ: Part IV. Incidence, topography, endoscopy, and ultrastructure of the nasopalatine recess, nasopalatine fossa, and vomeronasal organ," *American Journal of Rhinology*, vol. 16, no. 6, 2002, doi: 10.1177/194589240201600611.

- [19] B. Bingham, R. G. Wang, M. Hawke, and P. Kwok, "The embryonic development of the lateral nasal wall from 8 to 24 weeks," *Laryngoscope*, vol. 101, no. 9, 1991, doi: 10.1288/00005537-199109000-00011.
- [20] M. Hasegawa and E. B. Kern, "The human nasal cycle," *Mayo Clinic Proceedings*, vol. 52, no. 1, 1977, doi: 10.1097/00006534-197708000-00039.
- [21] A. P. Lane, "Nasal anatomy and physiology," *Facial Plastic Surgery Clinics of North America*, vol. 12, no. 4. W.B. Saunders, pp. 387–395, 2004. doi: 10.1016/j.fsc.2004.04.001.
- [22] B. L. GRIESMAN, "BASE OF THE NOSE: Anatomy and Plastic Repair," *Archives of Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, vol. 51, no. 4, 1950, doi: 10.1001/archotol.1950.00700020564007.
- [23] M. H. Cottle, "The Structure and Function of the Nasal Vestibule," *A.M.A. Archives of Otolaryngology*, vol. 62, no. 2, 1955, doi: 10.1001/archotol.1955.03830020055011.
- [24] B. R. Straatsma and C. R. Straatsma, "The anatomical relationship of the lateral nasal cartilage to the nasal bone and the cartilaginous nasal septum," *Plastic and Reconstructive Surgery*, vol. 8, no. 6, 1951, doi: 10.1097/00006534-195112000-00004.
- [25] R. L. MABRY, "The Respiratory Role of the Upper Airways," *The Laryngoscope*, vol. 104, no. 4, p. 513, Apr. 1994, doi: 10.1288/00005537-199404000-00020.
- [26] D. C. Lanza, D. W. Kennedy, and P. J. Koltai, "Applied nasal anatomy and embryology," *Ear, Nose and Throat Journal*, vol. 70, no. 7, 1991.
- [27] R. M. Oneal, J. Beil, and J. Schlesinger, "Surgical anatomy of the nose," *Otolaryngologic Clinics of North America*, vol. 32, no. 1, 1999, doi: 10.1016/S0030-6665(05)70119-5.
- [28] J. Ballenger and J. J. Snow, "Anatomy and physiology of the nose and paranasal sinuses," in *Ballenger's otorhinolaryngology, head and neck surgery*, J. Ballenger, Ed. Toronto: BC Decker, 2003, pp. 547–560.
- [29] N. Jones, "The nose and paranasal sinuses physiology and anatomy," *Advanced Drug Delivery Reviews*, vol. 51, no. 1–3. 2001. doi: 10.1016/S0169-409X(01)00172-7.

- [30] C. H. J. Hauman, N. P. Chandler, and D. C. Tong, "Endodontic implications of the maxillary sinus: A review," *International Endodontic Journal*, vol. 35, no. 2, 2002. doi: 10.1046/j.0143-2885.2001.00524.x.
- [31] N. Cauna, "Blood and nerve supply of the nasal lining," in *The Nose. Upper Airway Physiology and the Atmospheric Environment*, 1982.
- [32] H. Stammberger, "The evolution of functional endoscopic sinus surgery," *Ear, Nose and Throat Journal*, vol. 73, no. 7, 1994, doi: 10.1177/014556139407300707.
- [33] J. D. DAWES and M. M. PRICHARD, "Studies of the vascular arrangements of the nose.," *Journal of anatomy*, vol. 87, no. 3, 1953.
- [34] W. E. Fee, "Clinical Anatomy of the Nose, Nasal Cavity and Paranasal Sinuses," *Annals of Plastic Surgery*, vol. 27, no. 4, 1991, doi: 10.1097/00000637-199110000-00025.
- [35] N. Cauna, D. Cauna, and K. H. Hinderer, "Innervation of human nasal glands," *Journal of Neurocytology*, vol. 1, no. 1, 1972, doi: 10.1007/BF01098645.
- [36] J. B. Watelet and P. van Cauwenberge, "Applied anatomy and physiology of the nose and paranasal sinuses," *Allergy: European Journal of Allergy and Clinical Immunology, Supplement*, vol. 54, no. 57, 1999.
- [37] G. Arnold and V. Lund, "Nasal anatomy, sinus anatomy and nasal physiology," in *Clinical rhinology*, New York: Georg Thieme Verlag, 1990, pp. 1–40.
- [38] S. P and T. KA, "Changes in the nasal cycle under stellate ganglion block," *Acta oto-laryngologica. Supplementum*, vol. 109, no. S109, pp. 176–181, 1953, doi: 10.3109/00016485309132517.
- [39] D. W. Rooker and R. T. Jackson, "XXXIV: The effects of certain drugs, cervical sympathetic stimulation and section on nasal patency," *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*, vol. 78, no. 2, 1969, doi: 10.1177/000348946907800217.
- [40] R. B. Eccles, "The nasal cycle in respiratory defence," *Acta Oto-Rhino-Laryngologica Belgica*, vol. 54, no. 3, 2000.
- [41] P. Assanasen, F. M. Barood, E. Naureckas, J. Solway, and R. M. Naclerio, "Supine position decreases the ability of the nose to warm and humidify air,"

- Journal of Applied Physiology*, vol. 91, no. 6, 2001, doi:
10.1152/jappl.2001.91.6.2459.
- [42] A. Proetz, “Applied physiology of the nose and the accessory nasal sinuses,” *The American Journal of Surgery*, vol. 42, no. 1, pp. 190–193, 1938, doi:
10.1016/S0002-9610(38)91167-5.
- [43] N. G. Toremalm, “The pathophysiology of tracheotomy,” *Laryngoscope*, vol. 82, no. 2, 1972, doi: 10.1288/00005537-197202000-00013.
- [44] J. Watelet and P. van Cauwenberge, “Rhinites virale,” in *Les sinusites et rhinosinusites*, J. Klossek, Ed. Paris: Masson, 2000, pp. 11–23.
- [45] D. W. Warren, J. C. Walker, A. F. Drake, and R. W. Lutz, “Effects of odorants and irritants on respiratory behavior,” *Laryngoscope*, vol. 104, no. 5, 1994, doi: 10.1002/lary.5541040517.
- [46] E. A. Mair, W. E. Bolger, and E. A. Breisch, “Sinus and Facial Growth After Pediatric Endoscopic Sinus Surgery,” *Archives of Otolaryngology--Head and Neck Surgery*, vol. 121, no. 5, 1995, doi:
10.1001/archotol.1995.01890050041008.
- [47] P. van Cauwenberge, L. Sys, T. de Belder, and J. B. Watelet, “Anatomy and physiology of the nose and the paranasal sinuses,” *Immunology and Allergy Clinics of North America*, vol. 24, no. 1, pp. 1–17, 2004, doi: 10.1016/S0889-8561(03)00107-3.
- [48] A. Tonai and S. Baba, “Anatomic variations of the bone in sinonasal CT,” *Acta Oto-Laryngologica, Supplement*, no. 525, 1996.
- [49] D. A. Christmas, R. A. Merrell, J. P. Mirante, and E. Yanagisawa, “Pneumatized inferior turbinate: Report of three cases,” *Ear, Nose and Throat Journal*, vol. 83, no. 3, 2004, doi: 10.1177/014556130408300304.
- [50] J. F. Biedlingmaier, “Endoscopic sinus surgery with middle turbinate resection: Results and complications,” *Ear, Nose and Throat Journal*, vol. 72, no. 5, 1993, doi: 10.1177/014556139307200510.
- [51] K. I. Nibu *et al.*, “Olfactory neuron-specific expression of NeuroD in mouse and human nasal mucosa,” *Cell and Tissue Research*, vol. 298, no. 3, 1999, doi: 10.1007/s004410050063.
- [52] F. Féron, C. Perry, J. J. McGrath, and A. Mackay-Sim, “New techniques for biopsy and culture of human olfactory epithelial neurons,” *Archives of*

- Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, vol. 124, no. 8, 1998, doi: 10.1001/archotol.124.8.861.
- [53] T. Apuhan, Y. S. Yildirim, T. Şimşek, F. Yilmaz, and F. Yilmaz, “Concha bullosa surgery and the distribution of human olfactory neuroepithelium,” *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, vol. 270, no. 3, 2013, doi: 10.1007/s00405-012-2173-6.
- [54] H. A. LOTHROP, “THE ANATOMY OF THE INFERIOR ETHMOIDAL TURBINATE BONE WITH PARTICULAR REFERENCE TO CELL FORMATION; SURGICAL IMPORTANCE OF SUCH ETHMOID CELLS,” *Annals of Surgery*, vol. 38, no. 2, 1903, doi: 10.1097/00000658-190308000-00005.
- [55] H. Stammberger and G. Wolf, “Headaches and sinus disease: The endoscopic approach,” *Annals of Otolaryngology, Rhinology and Laryngology*, vol. 97, no. 5 II SUPPL., 1988, doi: 10.1177/00034894880970s501.
- [56] P. W. Flint *et al.*, *Cummings Otolaryngology, 6th Edition*. 2014.
- [57] B. W. Jafek, “Ultrastructure of human nasal mucosa,” *Laryngoscope*, vol. 93, no. 12, 1983, doi: 10.1288/00005537-198312000-00011.
- [58] P. P. C. Graziadei and G. A. M. Graziadei, “Neurogenesis and neuron regeneration in the olfactory system of mammals. I. Morphological aspects of differentiation and structural organization of the olfactory sensory neurons,” *Journal of Neurocytology*, vol. 8, no. 1, 1979, doi: 10.1007/BF01206454.
- [59] D. G. Moulton and L. M. Beidler, “Structure and function in the peripheral olfactory system.,” *Physiological reviews*, vol. 47, no. 1. 1967. doi: 10.1152/physrev.1967.47.1.1.
- [60] P. E. Pedersen, P. J. Jastreboff, W. B. Stewart, and G. M. Shepherd, “Mapping of an olfactory receptor population that projects to a specific region in the rat olfactory bulb,” *Journal of Comparative Neurology*, vol. 250, no. 1, 1986, doi: 10.1002/cne.902500109.
- [61] H. M. Cooper, F. Parvopassu, M. Herbin, and M. Magnin, “Neuroanatomical pathways linking vision and olfaction in mammals,” *Psychoneuroendocrinology*, vol. 19, no. 5–7, 1994, doi: 10.1016/0306-4530(94)90046-9.
- [62] T. Engen, *The perception of odors*. Elsevier, 2012.

- [63] W. S. Cain, "Olfaction and the common chemical sense: some psychophysical contrasts," *SENS.PROCESSES*, vol. 1, no. 1, 1976.
- [64] W. S. Cain and C. L. Murphy, "Interaction between chemoreceptive modalities of odour and irritation," *Nature*, vol. 284, no. 5753, 1980, doi: 10.1038/284255a0.
- [65] D. Lancet, "Vertebrate olfactory reception," *Annual Review of Neuroscience*, vol. VOL. 9, 1986, doi: 10.1146/annurev.ne.09.030186.001553.
- [66] T. v. Getchell, "Functional properties of vertebrate olfactory receptor neurons," *Physiological Reviews*, vol. 66, no. 3. 1986. doi: 10.1152/physrev.1986.66.3.772.
- [67] (UC Berkeley) Cornsweet, Tom, "staircase method in psychophysics," *American Journal of Psychology*, 1957.
- [68] S. L. Sullivan, K. J. Ressler, and L. B. Buck, "Spatial patterning and information coding in the olfactory system," *Current Opinion in Genetics and Development*, vol. 5, no. 4, 1995, doi: 10.1016/0959-437X(95)90057-N.
- [69] R. R. Reed, "The molecular basis of sensitivity and specificity in olfaction," *Seminars in Cell and Developmental Biology*, vol. 5, no. 1, 1994, doi: 10.1006/scel.1994.1005.
- [70] K. Mori and G. M. Shepherd, "Emerging principles of molecular signal processing by mitral/tufted cells in the olfactory bulb," *Seminars in Cell and Developmental Biology*, vol. 5, no. 1, 1994, doi: 10.1006/scel.1994.1009.
- [71] J. Pierce and B. P. Halpern, "Orthonasal and retronasal odorant identification based upon vapor phase input from common substances," *Chemical Senses*, vol. 21, no. 5, 1996, doi: 10.1093/chemse/21.5.529.
- [72] D. A. Leopold, T. Hummel, J. E. Schwob, S. C. Hong, M. Knecht, and G. Kobal, "Anterior distribution of human olfactory epithelium," *Laryngoscope*, vol. 110, no. 3, 2000, doi: 10.1097/00005537-200003000-00016.
- [73] R. A. Richman *et al.*, "Olfactory deficits in boys with cleft palate," *Pediatrics*, vol. 82, no. 6, 1988.
- [74] H. S. Koelega, "Diurnal variations in olfactory sensitivity and the relationship to food intake," *Perceptual and motor skills*, vol. 78, no. 1, 1994, doi: 10.2466/pms.1994.78.1.215.

- [75] G. D. MOWER, R. G. MAIR, and T. ENGEN, "Influence of Internal Factors on the Perceived Intensity and Pleasantness of Gustatory and Olfactory Stimuli," in *The Chemical Senses and Nutrition*, 1977. doi: 10.1016/b978-0-12-397850-9.50012-9.
- [76] W. Velle, "Sex differences in sensory functions.," *Perspectives in biology and medicine*, vol. 30, no. 4, 1987, doi: 10.1353/pbm.1987.0015.
- [77] M. Stuiver, "An olfactometer with a wide range of possibilities," *Acta Oto-Laryngologica*, vol. 51, no. 1–2, 1960, doi: 10.3109/00016486009124474.
- [78] D. A. Leopold, "The relationship between nasal anatomy and human olfaction," *Laryngoscope*, vol. 98, no. 11, 1988, doi: 10.1288/00005537-198811000-00015.
- [79] A. J. Apter, A. E. Mott, M. E. Frank, and J. M. Clive, "Allergic rhinitis and olfactory loss," *Annals of Allergy, Asthma and Immunology*, vol. 75, no. 4, 1995.
- [80] M. S. Benninger, "Rhinitis, Sinusitis, and Their Relationships to Allergies," *American Journal of Rhinology*, vol. 6, no. 2, 1992, doi: 10.2500/105065892781874829.
- [81] A. W. Proetz, "Recent Progress in Nasal Physiology," *Journal of the Royal Society of Medicine*, vol. 41, no. 11, 1948, doi: 10.1177/003591574804101124.
- [82] "Essays on the Applied Physiology of the Nose.," *Journal of the American Medical Association*, vol. 155, no. 1, 1954, doi: 10.1001/jama.1954.03690190092043.
- [83] T. M. Davidson, A. Jallowayski, C. Murphy, and R. D. Jacobs, "Evaluation and treatment of smell dysfunction," *Western Journal of Medicine*, vol. 146, no. 4, 1987, doi: 10.1097/00006534-198812000-00091.
- [84] R. B. Goodspeed, J. F. Gent, and F. A. Catalanotto, "Chemosensory dysfunction: Clinical evaluation results from a taste and smell clinic," *Postgraduate Medicine*, vol. 81, no. 1, 1987, doi: 10.1080/00325481.1987.11699680.
- [85] M. Yamagishi, S. Hasegawa, and Y. Nakano, "Examination and classification of human olfactory mucosa in patients with clinical olfactory disturbances,"

- Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, vol. 245, no. 5, 1988, doi: 10.1007/BF00464640.
- [86] M. Yamagishi, M. Fujiwara, and H. Nakamura, "Olfactory mucosal findings and clinical course in patients with olfactory disorders following upper respiratory viral infection," *Rhinology*, vol. 32, no. 3, 1994.
- [87] H. Zusho, "Posttraumatic Anosmia," *Archives of Otolaryngology*, vol. 108, no. 2, 1982, doi: 10.1001/archotol.1982.00790500026006.
- [88] D. Sumner, "Post-traumatic anosmia," *Brain*, vol. 87, no. 1, 1964, doi: 10.1093/brain/87.1.107.
- [89] R. I. Henkin, P. J. Schecter, W. T. Friedewald, D. L. Demets, and M. Raff, "A double blind study of the effects of zinc sulfate on taste and smell dysfunction," *American Journal of the Medical Sciences*, vol. 272, no. 3, 1976, doi: 10.1097/00000441-197611000-00006.
- [90] R. I. Henkin, "Smell, Taste, Head Trauma, and Hypopituitarism," *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, vol. 86, no. 3, 2001, doi: 10.1210/jc.86.3.1427.
- [91] J. C. Stevens and W. S. Cain, "Old-age deficits in the sense of smell as gauged by thresholds, magnitude matching, and odor identification.," *Psychology and aging*, vol. 2, no. 1, 1987, doi: 10.1037/0882-7974.2.1.36.
- [92] N. Singh, M. S. Grewal, and J. H. Austin, "Familial Anosmia," *Archives of Neurology*, vol. 22, no. 1, 1970, doi: 10.1001/archneur.1970.00480190044007.
- [93] F. J. Kallmann, W. A. Schoenfeld, and S. E. Barrera, "The genetic aspects of primary eunuchoidism," *American Journal of Mental Deficiency*, vol. 48, 1944.
- [94] J. I. Feldman, H. N. Wright, and D. A. Leopold, "The initial evaluation of dysosmia," *American Journal of Otolaryngology - Head and Neck Medicine and Surgery*, vol. 7, no. 6, 1986, doi: 10.1016/S0196-0709(86)80019-9.
- [95] A. E. Scott, "Clinical characteristics of taste and smell disorders," *Ear, Nose and Throat Journal*, vol. 68, no. 4, 1989.
- [96] E. M. Skolnik, F. S. Massari, and L. T. Tenta, "Olfactory Neuroepithelioma: Review of the World Literature and Presentation of Two Cases," *Archives of Otolaryngology*, vol. 84, no. 6, 1966, doi: 10.1001/archotol.1966.00760030646011.

- [97] A. Furstenberg, E. Crosby, and B. Farrior, "Neurologic lesions which influence the sense of smell," *Archives of otolaryngology*, vol. 48, no. 529, 1943.
- [98] C. S. Graham, B. G. Graham, J. A. Bartlett, A. E. Heald, and S. S. Schiffman, "Taste and smell losses in HIV infected patients," *Physiology and Behavior*, vol. 58, no. 2, 1995, doi: 10.1016/0031-9384(95)00049-O.
- [99] J. P. Lehrner, I. Kryspin-Exner, and N. Vetter, "Higher olfactory threshold and decreased odor identification ability in hiv-infected persons," *Chemical Senses*, vol. 20, no. 3, 1995, doi: 10.1093/chemse/20.3.325.
- [100] R. D. Mattes, C. J. Wysocki, A. G. Graziani, and R. R. MacGregor, "Chemosensory function and diet in HIV-infected patients," *Laryngoscope*, vol. 105, no. 8, 1995, doi: 10.1288/00005537-199508000-00018.
- [101] K. Zilstorff, "Parosmia," *The Journal of Laryngology & Otolaryngology*, vol. 80, no. 11, 1966, doi: 10.1017/S0022215100066457.
- [102] D. A. Leopold, J. E. Schwob, S. L. Youngentob, D. E. Hornung, H. N. Wright, and M. M. Mozell, "Successful Treatment of Phantosmia With Preservation of Olfaction," *Archives of Otolaryngology--Head and Neck Surgery*, vol. 117, no. 12, 1991, doi: 10.1001/archotol.1991.01870240094016.
- [103] R. I. Henkin, "Drug-Induced Taste and Smell Disorders," *Drug Safety*, vol. 11, no. 5, 1994, doi: 10.2165/00002018-199411050-00004.
- [104] B. Shevrygin, "Surgical intervention on the nasal septum for the purpose of improving and preserving olfaction," *Zhurnal ushnykh, nosovykh i gorlovykh bolezne = The journal of otology, rhinology, and laryngologie*, vol. 31(5), no. 81-4, 1971.
- [105] G. Kittel and G. Waller, "Smell-improving effect of Cottle's septum operation," *Zeitschrift fur Laryngologie, Rhinologie, Otologie und ihre Grenzgebiete*, vol. 52(4), no. 280-4, 1973.
- [106] R. M. Goldwyn and S. Shore, "The effects of submucous resection and rhinoplasty on the sense of smell," *Plastic and Reconstructive Surgery*, vol. 41, no. 5, 1968, doi: 10.1097/00006534-196805000-00002.
- [107] B. W. Jafek, B. Murrow, and E. W. Johnson, "Olfaction and endoscopic sinus surgery," *Ear, Nose and Throat Journal*, vol. 73, no. 8, 1994, doi: 10.1177/014556139407300809.

- [108] G. F. Reed, "The Long-Term Follow-Up Care of Laryngectomized Patients," *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, vol. 175, no. 11, 1961, doi: 10.1001/jama.1961.03040110044010.
- [109] H. F. Sailer and A. M. Landolt, "A new method for the correction of hypertelorism with preservation of the olfactory nerve filaments," *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, vol. 15, no. C, 1987, doi: 10.1016/S1010-5182(87)80034-3.
- [110] R. F. Spetzler, J. M. Herman, S. Beals, E. Joganic, and J. Milligan, "Preservation of olfaction in anterior craniofacial approaches," *Journal of Neurosurgery*, vol. 79, no. 1, 1993, doi: 10.3171/jns.1993.79.1.0048.
- [111] G. S. Tigliev, M. I. Ilias, and I. v. Dubikaĩtis, "Approach to tumors of the chiasm-sellar region with preservation of the olfactory tracts," *Zhurnal Voprosy Neirokhirurgii Imeni N.N. Burdenko*, no. 6, 1986.
- [112] C. Evren, V. B. ilge Yiğit, and F. Çınar, "Subjective assessment of olfactory function," *Kulak burun boğaz ihtisas dergisi : KBB = Journal of ear, nose, and throat*, vol. 25, no. 1, pp. 59–64, 2015. doi: 10.5606/kbbihtisas.2015.27136.
- [113] C. Yücepur, B. Ozücer, N. Değirmenci, Y. Yildirim, B. Veyseller, and O. Ozturan, "University of Pennsylvania smell identification test: application to Turkish population.," *Kulak burun boğaz ihtisas dergisi : KBB = Journal of ear, nose, and throat*, vol. 22, no. 2, 2012, doi: 10.5606/kbbihtisas.2012.014.
- [114] W. S. Cain, J. F. Gent, R. Goodspeed, and G. Leonard, "Evaluation of olfactory dysfunction in the connecticut chemosensory clinical research center," *Laryngoscope*, vol. 98, no. 1, 1988, doi: 10.1288/00005537-198801000-00017.
- [115] I. la Mantia, C. Grillo, and C. Andaloro, "Rhinogenic contact point headache: Surgical treatment versus medical treatment," *Journal of Craniofacial Surgery*, vol. 29, no. 3, 2018, doi: 10.1097/SCS.00000000000004211.
- [116] D. Neskey, J. A. Eloy, and R. R. Casiano, "Nasal, Septal, and Turbinate Anatomy and Embryology," *Otolaryngologic Clinics of North America*, vol. 42, no. 2, pp. 193–205, Apr. 2009. doi: 10.1016/j.otc.2009.01.008.
- [117] W. H. Friedman, G. P. Katsantonis, B. N. Rosenblum, M. H. Cooper, and R. Slavín, "Sphenoethmoidectomy: The case for ethmoid marsupialization,"

- Laryngoscope*, vol. 96, no. 5, 1986, doi: 10.1288/00005537-198605000-00001.
- [118] M. Friedman, D. D. Caldarelli, T. K. Venkatesan, R. Pandit, and Y. Lee, “Endoscopic sinus surgery with partial middle turbinate resection: Effects on olfaction,” *Laryngoscope*, vol. 106, no. 8, 1996, doi: 10.1097/00005537-199608000-00012.
- [119] D. Marchioni *et al.*, “Middle turbinate preservation versus middle turbinate resection in endoscopic surgical treatment of nasal polyposis,” *Acta Oto-Laryngologica*, vol. 128, no. 9, 2008, doi: 10.1080/00016480701827541.
- [120] H. P. Barham, E. A. Gould, and V. R. Ramakrishnan, “Swing technique for middle turbinate preservation in expanded endonasal skull base approaches,” *International Forum of Allergy and Rhinology*, vol. 4, no. 7, 2014, doi: 10.1002/alr.21329.
- [121] G. W. Choby, C. E. Hobson, S. Lee, and E. W. Wang, “Clinical effects of middle turbinate resection after endoscopic sinus surgery: A systematic review,” in *American Journal of Rhinology and Allergy*, 2014, vol. 28, no. 6. doi: 10.2500/ajra.2014.28.4097.
- [122] J. Y. Byun and J. Y. Lee, “Middle turbinate resection versus preservation in patients with chronic rhinosinusitis accompanying nasal polyposis: Baseline disease burden and surgical outcomes between the groups,” *Journal of Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, vol. 41, no. 4, 2012, doi: 10.2310/7070.2012.00032.
- [123] J. M. Dutton and M. J. Hinton, “Middle turbinate suture conchopexy during endoscopic sinus surgery does not impair olfaction,” *American Journal of Rhinology and Allergy*, vol. 25, no. 2, 2011, doi: 10.2500/ajra.2011.25.3560.
- [124] H. Tanyeri, E. A. Aksoy, G. M. Serin, S. Polat, A. Türk, and Ü. F. Önal, “Will a crushed concha bullosa form again?,” *Laryngoscope*, vol. 122, no. 5, 2012, doi: 10.1002/lary.23234.
- [125] M. Friedman, H. Tanyeri, R. Landsberg, and D. Caldarelli, “Effects of middle turbinate medialization on olfaction,” *Laryngoscope*, vol. 109, no. 9, 1999, doi: 10.1097/00005537-199909000-00016.
- [126] M. Hasegawa, Y. Saito, I. Watanabe, and E. B. Kern, “Postoperative mucocoeles of the maxillary sinus,” *Rhinology*, vol. 17, no. 4, 1979.

- [127] S. B. Eren, I. Kocak, R. Dogan, O. Ozturan, Y. S. Yildirim, and S. Tugrul, “A comparison of the long-term results of crushing and crushing with intrinsic stripping techniques in concha bullosa surgery,” *International Forum of Allergy and Rhinology*, vol. 4, no. 9, pp. 753–758, 2014, doi: 10.1002/alr.21360.
- [128] D. A. Kieff and N. Y. Busaba, “Reformation of concha bullosa following treatment by crushing surgical technique: Implication for balloon sinuplasty,” *Laryngoscope*, vol. 119, no. 12, 2009, doi: 10.1002/lary.20640.
- [129] M. Zhu, Y. Yan, H. Gong, Y. Wu, and G. Tan, “Two different therapies for the middle turbinate during endoscopic sinus surgery for chronic rhinosinusitis,” *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, vol. 277, no. 11, 2020, doi: 10.1007/s00405-020-06184-4.
- [130] G. Ciprandi, F. Mora, M. Cassano, A. M. Gallina, and R. Mora, “Visual analog scale (VAS) and nasal obstruction in persistent allergic rhinitis,” *Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, vol. 141, no. 4, 2009, doi: 10.1016/j.otohns.2009.06.083.
- [131] M. Friedman, R. Landsberg, and H. Tanyeri, “Middle turbinate medialization and preservation in endoscopic sinus surgery,” *Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, vol. 123, no. 1, 2000, doi: 10.1067/mhn.2000.105921.
- [132] M. Majovsky, J. Astl, D. Kovar, V. Masopust, V. Benes, and D. Netuka, “Olfactory function in patients after transsphenoidal surgery for pituitary adenomas—a short review,” *Neurosurgical Review*, vol. 42, no. 2, 2019, doi: 10.1007/s10143-018-1034-1.
- [133] Z. M. Patel and J. M. Delgaudio, “Olfaction following endoscopic skull base surgery,” *Current Opinion in Otolaryngology and Head and Neck Surgery*, vol. 24, no. 1, 2016, doi: 10.1097/MOO.0000000000000216.
- [134] F. de Rezende Pinna, B. Ctenas, R. Weber, P. H. Saldiva, and R. L. Voegels, “Olfactory neuroepithelium in the superior and middle turbinates: Which is the optimal biopsy site?,” *International Archives of Otorhinolaryngology*, vol. 17, no. 2, 2013, doi: 10.7162/S1809-97772013000200004.
- [135] A. J. Awad, A. Mohyeldin, I. H. El-Sayed, and M. K. Aghi, “Sinonasal morbidity following endoscopic endonasal skull base surgery,” *Clinical*

Neurology and Neurosurgery, vol. 130. 2015. doi:
10.1016/j.clineuro.2015.01.004.

- [136] L. J. Luk, A. Ikeda, S. K. Wise, and J. M. DelGaudio, "Middle Turbinate Friendly Technique for Cribriform Cerebrospinal Fluid Leak Repair," *Otolaryngology - Head and Neck Surgery (United States)*, vol. 161, no. 3, 2019, doi: 10.1177/0194599819847944.
- [137] D. M. Tang and C. R. Roxbury, "Management of the middle turbinate during and after sinus surgery," 2021, doi: 10.1097/MOO.0000000000000777.
- [138] R. M. Soriano, C. Arturo Solares, G. Pradilla, and J. M. DelGaudio, "Endoscopic Study of the Distribution of Olfactory Filaments: A Cadaveric Study," *American Journal of Rhinology and Allergy*, vol. 35, no. 2, pp. 226–233, Mar. 2021, doi: 10.1177/1945892420948784.
- [139] N. E. Rawson, G. Gomez, B. Cowart, and D. Restrepo, "The use of olfactory receptor neurons (ORNs) from biopsies to study changes in aging and neurodegenerative diseases," in *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1998, vol. 855. doi: 10.1111/j.1749-6632.1998.tb10648.x.
- [140] L. J. Sowerby, M. Gross, R. Broad, and E. D. Wright, "Olfactory and sinonasal outcomes in endoscopic transsphenoidal skull-base surgery," *International Forum of Allergy and Rhinology*, vol. 3, no. 3, 2013, doi: 10.1002/alr.21103.
- [141] C. F. Thompson, R. C. Kern, and D. B. Conley, "Olfaction in Endoscopic Sinus and Skull Base Surgery," *Otolaryngologic Clinics of North America*, vol. 48, no. 5. 2015. doi: 10.1016/j.otc.2015.05.007.
- [142] R. L. Mabry, "Inferior turbinoplasty," *Operative Techniques in Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, vol. 2, no. 3, 1991, doi: 10.1016/S1043-1810(10)80053-3.
- [143] T. L. Kumral *et al.*, "Comparison of two partial middle turbinectomy techniques for the treatment of a concha bullosa," *Laryngoscope*, vol. 125, no. 5, 2015, doi: 10.1002/lary.25065.
- [144] R. P. S. Harar, A. Kalan, and G. S. Kenyon, "Assessing the reproducibility of nasal spirometry parameters in the measurement of nasal patency," *Rhinology*, vol. 39, no. 4, 2001.

- [145] C. Bermüller, H. Kirsche, G. Rettinger, and H. Riechelmann, “Diagnostic accuracy of peak nasal inspiratory flow and rhinomanometry in functional rhinosurgery,” *Laryngoscope*, vol. 118, no. 4, 2008, doi: 10.1097/MLG.0b013e318161e56b.
- [146] M. Damm *et al.*, “Intranasal volume and olfactory function,” *Chemical Senses*, vol. 27, no. 9. 2002. doi: 10.1093/chemse/27.9.831.

