

T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ  
CERRAHİ TIP BİLİMLERİ BÖLÜMÜ  
KULAK BURUN BOĞAZ  
ANABİLİM DALI

**SEPTOPLASTİ ÖNCESİ – SONRASI OBJEKTİF TESTLERLE  
NAZAL HAVA YOLUNUN VE EŞİK – EŞİK ÜSTÜ TESTLERLE  
KOKU FONKSİYONUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**DR. TURAL HÜSEYNOV**

UZMANLIK TEZİ  
İZMİR 2010

T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ  
CERRAHİ TIP BİLİMLERİ BÖLÜMÜ  
KULAK BURUN BOĞAZ  
ANABİLİM DALI

**SEPTOPLASTİ ÖNCESİ – SONRASI OBJEKTİF TESTLERLE  
NAZAL HAVA YOLUNUN VE EŞİK – EŞİK ÜSTÜ TESTLERLE  
KOKU FONKSİYONUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**UZMANLIK TEZİ**

**DR. TURAL HÜSEYNOV**

**TEZ DANIŞMANI  
PROF. DR. AHMET ÖMER İKİZ**

## ÖNSÖZ

Tez çalışmamın planlanmasında, sürdürülmesinde ve sonuçlandırılmasında bilgi ve deneyimleri ile bana yardımcı olan sayın hocam, Prof. Dr. Ahmet Ömer İkiz'e teşekkür ederim.

Ayrıca tez aşamasının sürdürülmesinde yardımcı olan Biyofizik Anabilim Dalı hocalarına Doç. Dr. Murat Özgören ve Doç. Dr. Adile Öniz'e, ayrıca Çağdaş Güdücü, Tüğçe Bezircioğlu, İpek Erdoğan ve Gonca İnanc'a teşekkür ederim.

Bu tezin istatistiksel analizinde yardımcı olan Halk Sağlığı Anabilim Dalı araştırma görevlisi Hakan Baydur'a teşekkür ederim.

Asistanlık eğitimim boyunca bana bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen tüm hocalarıma ve uzmanlarıma teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Bu dönemde uyum içinde çalıştığım tüm Dokuz Eylül Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım.

Bugünlere ulaşmamda büyük desteği olan anne ve babama, iyi ve kötü günlerimde hep yanımda olan eşim Leyla'ya sonsuz teşekkürler.

Dr. Tural Hüseyinov

İzmir, 2010

# İÇİNDEKİLER

<b>1. ÖZET</b> .....	<b>8</b>
<b>2. ABSTRACT</b> .....	<b>10</b>
<b>3. GİRİŞ VE AMAÇ</b> .....	<b>12</b>
<b>4. GENEL BİLGİLER</b> .....	<b>14</b>
4.1 NAZAL SEPTUMUN CERRAHİ ANATOMİSİ.....	14
4.2 OBJEKTİF NAZAL HAVA YOLU TESTLERİ.....	15
4.2.1 PİK FLOUMETRİ.....	16
4.2.2 ANTERİOR RİNOMANOMETRİ.....	17
4.2.3 AKUSTİK RİNOMETRİ.....	20
4.3 OLFAKTOR SİSTEMİN ANATOMİSİ VE HİSTOLOJİSİ.....	20
4.4 KOKU FİZYOLOJİSİ .....	24
4.5 KOKU FONKSİYONLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ.....	28
<b>5. HASTALAR VE METODLAR</b> .....	<b>32</b>
<b>6. BULGULAR</b> .....	<b>40</b>
<b>7. TARTIŞMA</b> .....	<b>49</b>
<b>8. KAYNAKLAR</b> .....	<b>53</b>

## **KISALTMALAR**

**PF:** Pik floumetri

**RM:** Anterior rinomanometri

**AR:** Akustik rinometri

**TDI:** Threshold + discrimination + identification

**cAMP:** Siklik adenozin monofosfat

**UPSIT:** University of Pennsylvania Smell Identification Test

**NOSE:** Nasal Obstruction Symptom Evaluation Scale

**TIVA:** Total intravenöz anestezi

**SD:** Standart deviasyon

**NHV:** Nazal hava yolu volüm

**GABA:**  $\gamma$ -Aminobutyric acid

## TABLO LİSTESİ

- Tablo I.** Burun tıkanıklığı yakınmalarını değerlendirme ölçeği. (The NOSE Scale 2003, the American Academy of Otolaryngology–Head and Neck Surgery Foundation).....**34**
- Tablo II.** Septoplasti ameliyatı olan hastalara ameliyat öncesi ve ameliyattan 8 hafta sonra yapılan RM sonuçlarının ortalama değerleri ve bağımlı gruplarda t testi kullanılarak yapılan istatistiksel karşılaştırma sonuçları görülmektedir.....**42**
- Tablo III.** Koku eşiği, koku ayırımı, koku tanımlama testleri ve TDI skorlarının ortalama değerleri.....**44**
- Tablo IV.** Üst ve alt deviasyonu olan hastalarda ameliyat öncesi ve sonrası koku eşiği, koku ayırımı, koku tanımlama testleri ve TDI skorları.....**46**
- Tablo V.** Hiposmi-normosmi TDI kategorilerinin ameliyat öncesi ve sonrası durumu.....**47**
- Tablo VI.** Nazal patoloji dışı nedenlerle genel anestezi altında ameliyat olan hastalarda ameliyat öncesi ve sonrası koku eşiği, koku ayırımı, koku tanımlama testleri ve TDI skorlarının karşılaştırılması.....**48**

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Septum anatomisi.....	14
Şekil 2. Pik floumetri cihazı.....	17
Şekil 3. Anterior rinomanometri eğrisi.....	19
Şekil 4. Olfaktör bölge anatomisi.....	21
Şekil 5. Olfaktör bulbusun yapısı.....	23
Şekil 6. " Sniffin' Sticks" test bataryası.....	29
Şekil 7. Pik floumetri testinin yapılışı.....	33
Şekil 8. Anterior rinomanometri maskesinin tutulma şekli.....	35
Şekil 9. "Sniffin' Sticks" testinin yapılış şekli.....	36
Şekil 10. Ameliyat öncesi ve sonrası subjektif yanıtların Error Bar yöntemi ile karşılaştırılması.....	40
Şekil 11. PF test sonuçlarının Error Bar yöntemi ile karşılaştırılması.....	41
Şekil 12. RM sonuçlarının Error Bar yöntemi ile karşılaştırılması.....	43
Şekil 13. Koku eşik, ayırımı ve tanımlama değerlerinin Error Bar ile karşılaştırılması.....	45

## **1. ÖZET**

### **SEPTOPLASTİ ÖNCESİ – SONRASI OBJEKTİF TESTLERLE NAZAL HAVA YOLUNUN VE EŞİK – EŞİK ÜSTÜ TESTLERLE KOKU FONKSİYONUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Tural HÜSEYNOV

Dokuz Eylül Üniversitesi

Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı

İnciraltı – İZMİR

**Amaç:** Septoplasti öncesinde – sonrasında objektif testler ile nazal hava yolununun ve subjektif testler ile koku fonksiyonunun değerlendirilmesi

**Gereç ve Yöntem:** Bu çalışma Ocak 2010 ve Temmuz 2010 tarihleri arasında yapıldı. Septoplasti ameliyatı yapılan 31 hasta ameliyat öncesinde ve ameliyat sonrası 8. haftada nazal hava akımındaki değişiklikler açısından objektif testler olan pik floumetri (PF) ve anterior rinomanometri (RM) testleri ile; koku fonksiyonu açısından ise "Sniffin' Sticks" test bataryası kullanılarak subjektif testlerden koku eşiği, koku ayırımı ve koku tanımlama testleri ile değerlendirildi. Ameliyat öncesi ve sonrasında yapılan değerlendirmeler açısından olgular tüm gruba yönelik yapılan karşılaştırmaların yanı sıra, septum deviasyonunun lokalizasyonuna göre alt (18 olgu) ve üst (13 olgu) septum deviasyonu olarak iki ayrı gruba ayrılarak da ayrıca karşılaştırıldı. Genel anesteziye bağlı koku fonksiyonunda etkilenme olup olmadığının araştırılması için de burun patolojisi dışı nedenlerle genel anestezi altında direkt laringoskopi, timpanoplasti ve timpanomastoidektomi yapılan 14 hasta kontrol grubu olarak kullanıldı. Ameliyat öncesi ve sonrası verilerin istatistiksel olarak karşılaştırılmasında tüm hasta grubunda t testi ve ki-kare testi, üst ve alt septum deviasyonu olan olgularda yapılan karşılaştırmalarda ve kontrol grubunda yapılan karşılaştırmalarda ise Wilcoxon işaretlenmiş sıralı testi kullanıldı.



**Bulgular:** Hasta grubunda PF ve RM testleri ile ameliyat sonrasında nazal hava akımında istatistiksel olarak anlamlı düzelmeler olduğu saptandı ( $p<0.05$ ). Koku eşiği, koku ayırımı ve koku tanımlama testleri ve her üç testin kombine değerlendirmeye alındığı TDI (threshold, discrimination, identification) değerlerinde ise gerek tüm hasta grubunda gerekse üst ve alt septum deviasyonu olan hastalarda ameliyat öncesi ve sonrası değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ( $p>0.05$ ). Kontrol grubunda ise ameliyat öncesi ve sonrasında koku ayırımı testinde ameliyat sonrasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış saptanırken ( $p<0.05$ ), koku eşiği, koku tanımlama testleri ve kombine değerlendirmedeki TDI değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ( $p>0.05$ ).

**Sonuç:** Septoplasti sonrası objektif testlerle nazal hava akımında artışlar saptandı. Cerrahi öncesi ve sonrası yapılan subjektif koku testlerinde ise, istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı. Bulgularımız artmış hava akımının koku fonksiyonunu olumlu yönde etkilemediğini ve cerrahiye bağlı olarak koku fonksiyonunda negatif yönde etkilenme olmadığını göstermektedir. Kontrol grubunda ise yalnızca koku ayırımı testinde saptanan olumlu yöndeki değişikliği açıklamak mümkün olmamakla birlikte; koku eşiği, koku tanımlama ve kombine TDI skorlarında cerrahi öncesi ve sonrası değerlerin karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamış olması bu gruptaki temel değerlendirme verilerinin stabil olduğu yönündedir.

**Anahtar kelimeler:** Koku fonksiyonu, Septum deviasyonu, Pik Floumetri, Anterior Rinomanometri

## **2. ABSTRACT**

### **ASSESSMENT OF NASAL AIRFLOW BY OBJECTIVE TESTS AND OLFACTORY FUNCTION BY THRESHOLD– SUPRATHRESHOLD TESTS BEFORE AND AFTER SEPTOPLASTY**

Dr. Tural HUSEYNOV

Dokuz Eylul University, Medical School

Department of Otorhinolaryngology

İnciralti – İzmir

**Objective:** Aim of our study was to evaluate nasal airflow by objective tests and olfactory function by threshold – suprathreshold tests before and after septoplasty

**Material and Methods:** This study was done in between January 2010 and July 2010. Olfactory function was assessed in 31 patients who underwent septoplasty. Assessment of alteration in nasal air flow was done by using objective tests of peak flowmetry (PF) and anterior rhinomanometry (RM). Olfactory function was evaluated by subjective tests of smell threshold, discrimination and identification using Sniffin’ Sticks test battery. Measurements were performed preoperatively and 8 weeks postoperatively. In addition to analysis applied to the whole group, assessments of olfactory function was compared between two separate groups according to location of the septum deviation as inferior (18 cases) and superior (13 cases). In order to evaluate loss of olfactory function due to general anesthesia, we used 14 patients who had surgery of any cause other than nasal pathology under general anesthesia; direct laryngoscopy, tympanoplasty and tympanomastoidectomy; as our control group. To compare pre and postoperative data statistically, we used t test and chi square tests for all patient groups; and Wilcoxon signed rank test for comparison of inferior and superior septum deviation cases and control group.

**Results:** The PF and RM tests applied to patient groups revealed statistically significant postoperative improvements in the nasal airflow ( $p < 0.05$ ). No statistically significant differences were found in both groups and inferior/superior septum deviation groups in terms of pre and post operative values of odor threshold, discrimination, and identification tests and TDI values (threshold, discrimination, identification) where data of all three tests were assessed in combination ( $p > 0.05$ ). Later on septal surgery measurements revealed significantly higher odor thresholds in control group compared to pre and postoperative period ( $p < 0.05$ ). Whereas no such conclusions were made for odor threshold, smell identification and combined TDI values ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion:** Improvement of nasal air flow was found by objective measurements after septoplasty. In contrast, no statistically significant changes were found in subjective smell tests applied during preoperative and postoperative periods. The present data of our study indicates that increased air flow does not cause improvement of olfactory function and no adverse changes were observed due to the surgery. It was not possible to explain the improvement determined only in the smell discrimination test in the control group. However, it may be hypothesized that basic assessments gathered from the control group are stable, as no statistically significant differences were found in smell threshold, smell identification and combined TDI scores when pre and postoperative measurements were compared.

**Key words:** Olfactory function, Septum deviation, Peak flowmetry, Anterior rhinomanometry

### **3. GİRİŞ VE AMAC**

Temel yaşam fonksiyonlarından biri olan koku duyusu, besin maddelerinin tanınmasında, zararlı kimyasal maddelerin etkilerinden kaçınmada, istekli yemek yemede, sinir sistemi fonksiyonlarının düzenlenmesinde ve canlıların seks hayatındaki rolü nedeniyle günlük yaşantımızda önemli bir yer tutmakta olup, koku algılama bozuklukları insanların yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Koku bozuklukları normal toplumda yaklaşık %0.9 oranında görülmektedir (1).

Koku kaybı sensorinöral ve iletim tipi olmak üzere iki şekilde görülmektedir. Septum deviasyonu, konka hipertrofisi, alerjik ve bakteriyel rinosinüzit, nazal polipozis gibi sinonazal patolojiler iletim tipi koku kaybına neden olurlar. Fila olfactoria, olfaktör sinir ve sonraki koku yollarının patolojileri ise sensörinöral tip koku bozukluğu oluştururlar (2). Kokunun klinik olarak ölçülmesinde kullanılan testler psikofizik (subjektif) ve elektrofizyolojik (objektif) testler olarak iki ana başlıkta toplanabilir.

Kokunun klinik olarak değerlendirilmesinde psikofizik testler olarak koku algılama testi (eşik testi), koku diskriminasyon ve koku tanımlama testi (eşik üstü testler) kullanılmaktadır. Objektif test olarak elektro-olfaktogram (EOG) ve koku ile uyarılmış beyin potansiyelleri (KUBP) ölçümü testleri kullanılmaktadır (2). Koku son yıllarda birçok merkezde yoğun araştırmalara konu olmaktadır. Sinonazal patolojiler başta olmak üzere çeşitli nazal cerrahiler sonrası koku fonksiyonlarının değerlendirilmesi de günümüzün ilgi çekici konu başlıklarındandır.

En sık uygulanan nazal cerrahilerden biri septoplasti olmasına karşın literatürde septoplasti sonrası koku fonksiyonlarının değerlendirilmesi ile ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Damm ve ark.'nın (3) yaptığı çalışmada septoplasti ve alt konka rezeksiyonu öncesi ve sonrası hastalara "Sniffin' Sticks" testi yapılmış; eşik ve eşik üstü testler ile koku almada iyileşme saptanmıştır. Bunu yanında Briner ve ark.'nın (1) yaptığı çalışmada septoplasti ameliyatı yapılan hastaların bir bölümünde ameliyat sonrası koku fonksiyonlarında azalma saptanmıştır. Pade ve ark.'nın (4) yaptığı bir başka çalışmada septoplasti ameliyatı yapılan hastaların çoğunda koku fonksiyonlarında iyileşme saptanırken, bazı hastalarda da koku fonksiyonlarında azalma saptanmıştır.

Septoplasti ameliyatı geçiren hastalarda ameliyatın koku duyusu üzerindeki etkisinin subjektif koku testlerinden koku eşiği, koku ayırımı ve tanımlama testleri ile araştırılması çalışmamızın temel amacını oluşturmaktadır. Öte yandan, burun ameliyatı yapılmayan, nazal ve paranasal sinüs problemleri dışındaki gerekçelerle genel anestezi altında opere edilen bir grup hasta da, genel anestezinin koku alma üzerindeki etkisi araştırmak amacıyla kontrol grubu olarak çalışmaya alınmıştır.

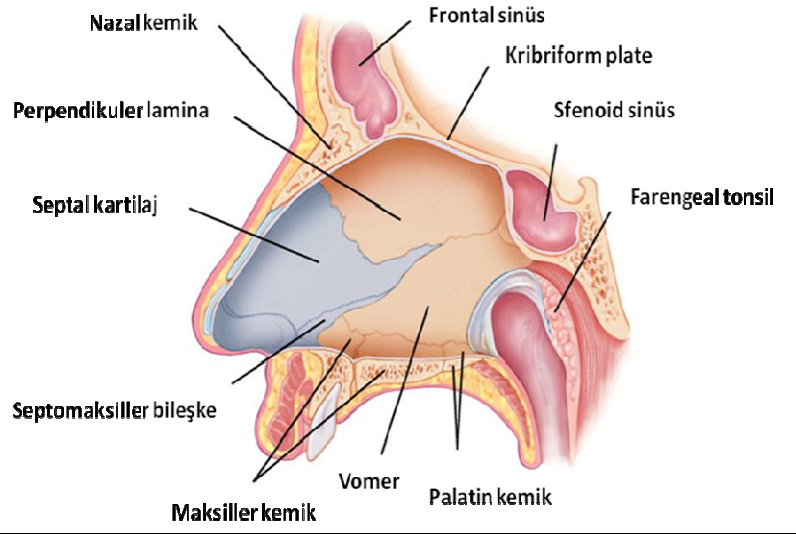
## **4. GENEL BİLGİLER**

### **4.1 Nazal Septum Cerrahi Anatomisi**

Burunun solunum, nemlendirme, ısı kontrolü, parçacık filtrasyonu, koku alma, fonasyon ve sekonder cinsel organ fonksiyonları bulunmaktadır. Burunun birincil fonksiyonları solunum ve koku almadır (5).

Nazal septum arkada etmoid kemiğin perpendiküler laminası, önde kuadrangüler (septal) kıkırdak, alt arkada vomerden ve arka üstte sfenoid kemik çıkıntısından oluşur. Tabanda maksiller krest ve palatin krest nazal septumu meydana getiren diğer elemanlardır (Şekil 1).

Septal kıkırdak, düzensiz dörtgen şekilli ve değişken boyutlarda olabilen yassı bir kıkırdak plaktır (5,6).



**Şekil 1.** Septum anatomisi

### **Septum Deviasyonlarında Tanı**

Burun tıkanıklığı şikayeti ile gelen hastanın değerlendirilmesinde anamnez, inspeksiyon, palpasyon ve anterior rinoskopi standart muayene yöntemleridir. Ancak günümüz koşullarında rijit ve fleksibl endoskopik muayene, pik floumetri (PF),

anterior rinomanometri (RM) ve akustik rinometri (AR) ile yapılan objektif havayolu testleri ve gerekli görülürse, bilgisayarlı tomografi ve magnetik rezonans görüntüleme teknikleri de burun tıkanıklığı etyolojisinin araştırılmasında sıklıkla kullanılmaktadır.

## **4.2 Objektif Nazal Hava Yolu Testleri**

Objektif nazal hava yolu testlerinin çoğu, doğrudan veya dolaylı olarak hava akımını bir parametre olarak kullanır. Birçok fizyolojik faktör ve patolojik durum burundan geçen hava akımının miktarını etkileyebilir. Buruna ait bu patolojik durumlar arasında mukozal enflamasyon, septal ya da konkal yapılara ait deformiteler, nazal polipozis, tümörler, granülasyonlar ve sineşiler sayılabilir.

### **Nazal Hava Akımı Özelliklerinin Değerlendirilmesi**

Burunda meydana gelen hava akımı, nazal havayolu boyunca bir basınç farkı var ise, yüksek basınç alanından alçak basınç alanına doğru olacak şekilde meydana gelir. Burun dışındaki basınç nispeten sabit olsa da nazofarenks içindeki basınç, göğsün solunum hareketleri ile değişiklik gösterir. Bu değişiklik, burun boyunca bir basınç farkı (transnazal basınç) yaratır ve hava, solunum fazları ile birlikte burun içinde ileri geri hareket eder (7,8).

Burun içindeki hava akımı, nazal havayolunun uzunluğuna ve enine kesit alanına, burun boyunca meydana gelen basınç farkına ve hava akımının laminar ya da türbülant şekilde olan karakterlerine bağlıdır. Enine kesit alanı, hava akımının belirlenmesinde temel etmen olup, enine kesit alanı arttıkça hava akımı da artar.

Laminar hava akımı, düzgün cidarlı, düz bir tüp içinde düşük akım hızlarında meydana gelir. Türbülant akım ise tüpün içinde burunda olduğu gibi düzensizliklerle karşılaşıldığında meydana gelir. İspirasyondaki hava akımı düzenli laminar tipte bir akımdır. Nazal valvden kaviteye geçişte hava akımında düzensizlik (türbülans) ortaya çıkmaktadır. Bu türbülans, yavaşlatılmış hava akımının mukozal yüzey temasını arttırarak solunum havasının nemlendirilmesi, ısıtılması ve temizlenmesi gibi fonksiyonların yerine getirilmesinde rol oynamaktadır (7,8).

Hava yolu lümeninin boyutu, biçimi ve hava akım hızı, hava akımına karşı oluşan direncin büyüklüğünü belirler. Direnç, hava yolu kesit alanı ile ters orantılıdır.

Direnç fiziksel olarak Poiseuille kanunu ile belirlenir:

$$R = \frac{k (d l V)}{D^4}$$

R= rezistans      k= sabit

D= tüpün çapı      l= tüpün uzunluğu

V= akım hızı      d= gaz dansitesi

Nazal hava yolu direnci siklik bir şekilde 2-6 saat aralıklarla fizyolojik olarak değişmektedir, bu değişim nazal siklus olarak adlandırılır. Bu durumda burun boşluğunun toplam hava yolu direnci değişmemektedir (9).

#### 4.2.1 Pik Floumetri

Nazal havayolu direncinin ölçümünde son zamanlarda en sık kullanılan objektif yöntemlerden biri pik floumetridir (inspiratuvar nazal tepe akım ölçümü). Bu test inspirasyonda burun deliğinden bir dakikada geçen hava miktarının ölçümüne dayanmaktadır. Ortaya çıkan sonuçlar burun direnci ile korelasyon gösterir.

Bizim çalışmamızda kullanılan cihaz pik floumetridir (PF) (Clement Clarke International Limited. Edinburg way, Horlow, CM 20 TT, England). Bu testte önce hasta derin nefes alıp verdikten sonra başına spirometre takılı yüz maskesini burun ve ağız bölgelerini tam kaplayacak şekilde yüzüne dayadıktan sonra ağzını kapatarak burundan derin nefes alır. Test 3 kere tekrarlandıktan sonra ölçülen en yüksek değer nazal inspirasyon hava akımı (L/dak) olarak kaydedilir (Şekil 2). PF diğer objektif testlere göre daha güvenilir, ucuz ve kullanımı basit olan bir testtir (10,11,12,13).





**Şekil 2.** Pik floumetre cihazı

#### **4.2.2 Anterior Rinomanometri**

Rinomanometri (RM), nazal hava akımı rezistansını gösteren dinamik bir testtir. Çok duyarlıdır ve burundan zorlu nefes alıp vermede ne kadar zorluk olduğunun değerlendirilmesini sağlayan rakamsal değerler verir. Bu test nazal havayolunun objektif değerlendirilmesine yönelik en çok kullanılan yöntemlerden biri olup, transnazal basınç ve hava akımını eş zamanlı olarak kaydeder. 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. Nazal havayolu direnci burun deliklerinden nazofarenks veya orofarenkse kadar olan basınç ölçümleri ile nazal hava akımı arasındaki oran ile hesaplanır. Transnazal basınç farkının belirlenebilmesi için, tüm burun boyunca olan basıncın burnun ön ve arkasından ölçülmesi gerekir. Transnazal basıncı ölçmek için, üç yöntem kullanılmaktadır: posterior RM, anterior RM ve postnazal RM.

- Posterior rinomanometri: posterior orofarenkse dedektör tüp yerleştirildikten sonra dudaklar kapalı şekilde zorlu nazal solunum sırasında orofarengeal boşluktan geçen ortalama potansiyel hava hesaplanır. Deneyimli uygulayıcılar tarafından yapıldığında hata payı azdır. Çocuklarda adenoid

vejetasyona bağlı hava yolu tıkanıklığı tanısında kullanılabilir. Bu teknik ile her iki nazal pasajın toplam direnci belirlenir.

- Anterior rinomanometri: Hasta karşı taraftan solurken kapalı vestibüle yerleştirilen tüpe ulaşan nazofarengeal basınç ölçülebilir. Bu teknik hasta kooperasyonuna daha az bağımlıdır. Bu metotla adenoid vejetasyona bağlı hava yolu tıkanıklığı ölçülemez. Bu teknik ile her iki nazal pasajın dirençleri ayrı ayrı belirlenir.

- Postnazal rinomanometri: erişkin hastanın nazofarenks ve burun delikleri arasına 8 cm uzunluğunda plastik bir tüp burun tabanından arkaya doğru ilerletilir ve üst dudağa yapıştırılarak sabitlenir. Tüpün sadece burun tabanı ile teması olursa, hasta rahatsız olmaz. Burun tabanından geçen respiratuvar hava akımı az olduğu için tüp nazal hava akımı rezistansını belirgin düzeyde etkilemez. Minimal hasta kooperasyonu gerektirir ve sadece erişkin hastalarda kullanılabilir. Adenoid vejetasyona bağlı hava yolu tıkanıklığı bu metod ile ölçülemez.

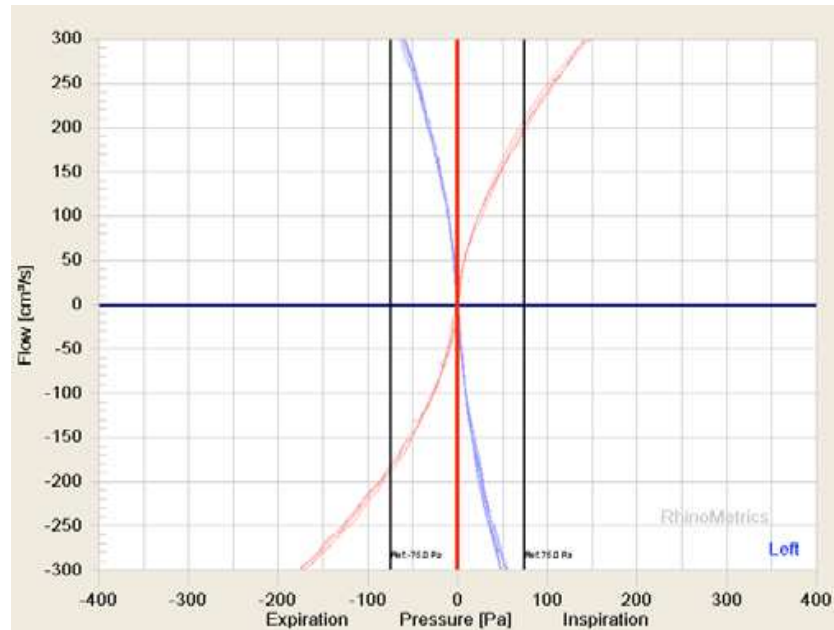
Farklı merkezler arasında nazal hava akımı rezistansını hesaplamak için farklı transnazal basınç değerleri kullanılmaktadır. En sık kullanılan dört örnek; 150 Pa, 100 Pa, 75 Pa ve pik değeridir. Uluslararası standardizasyon komitesi 150 Pa basınçtaki hava akımı değerlerini standart nazal rezistans değeri olarak belirlemiştir. Standart RM tekniği de anterior aktif ölçüm yöntemidir. İleri septum deviasyonları ve septum perforasyonları RM’de yanlış değerlendirilmelere sebep olabilirler (7–9).

### **Anterior rinomanometrinin uygulama prosedürü**

- Test yapılmadan önce hasta uygulama hakkında bilgilendirilmelidir.
- Ölçümden önce hasta 15-20 dakika dinlendirilmelidir.
- Oda ısısı 24-26°C’ye ayarlanmalıdır.
- Cihazın günlük kalibrasyonu yapılmalıdır.
- Ölçümde kullanılan basınç borusu burun deliğine flaster kullanılarak sabitlenmelidir.
- Basınç borusunun kıvrılmadığından ve burun deliklerinin biçiminde değişiklik olmadığından emin olmak için saydam yüz maskesi, yüze

uygun bir basınç uygulayarak hava kaçırmamak şartı ile yerleştirilmelidir.

- Burun ön ve arkasındaki basınç, basınç borusundan elektrik sinyaline dönüştürülen bir ileticiye bağlanır. Basınç ileticisi, basınçtaki değişimler çıkış voltajında herhangi bir değişiklik ile sonuçlanmayacak şekilde, uygun bir elektronik devreye bağlanır. Bu voltaj daha sonra bilgisayar programı olan, kaydedici bir aygıt tarafından okunur.
- Günümüzde basınç – akım sinyalleri elektronik olarak kaydedildikten sonra işlemlenir ve rinomanometri eğrisi olarak gösterilir. Basınç akım eğrisinin gösteriminde kabul edilen standart; basıncın x, akımın ise y eksenine yerleştirilmesidir. Bu düzenlemeye göre basınç akım oranı büyüdükçe, eğri x eksenine yaklaşır, dolayısıyla tıkalı havayolunu temsil eden eğri saat yönünde doğru eğilmektedir (Şekil 3).
- Rapor edilecek sonuçlardan biri, basıncın akıma oranı olan dirençdir. Direnç, belirlenmiş bir akım ya da belirlenmiş bir basınçta rapor edilir.



Şekil 3. Anterior rinomanometri eğrisi

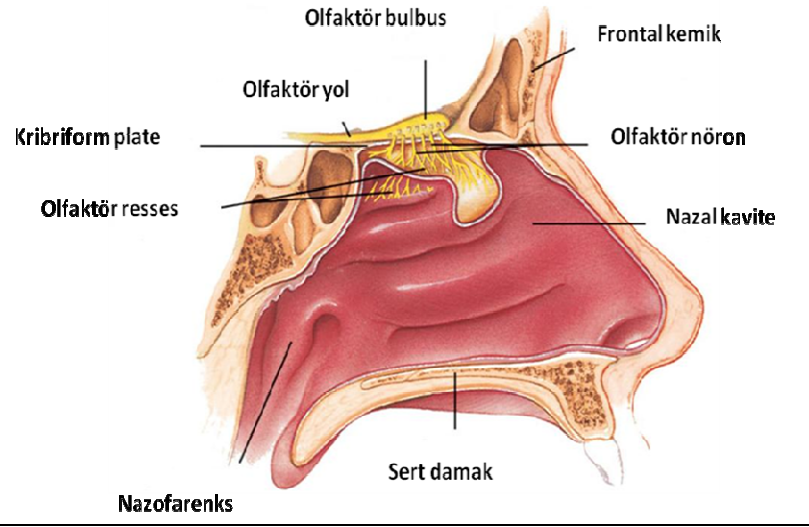
### 4.2.3 Akustik Rinometri

AR, nazal lümen boyutunu veren statik bir testtir. Hava akımından bağımsızdır. Nazal kaviteye gönderilen akustik sinyallerin yansımasının analizi ile nazal kavite geometrisinin ortaya konulması tekniğin temel prensibidir. Nazal hava yoluna bir şok dalgası uygulandıktan sonra yansıyan sesi ölçerek, burnun her iki tarafı boyunca, enine kesit alanlarına ait bir profil elde edilir. Kaynaktan çıkan akustik sinyal, burun deliğine yerleştirilmiş bir tüp içinden nazal kaviteye yayılır. Burnun enine kesitindeki değişikliklerden yansıyan ses bir mikrofon tarafından algılanır ve işlenerek dijital verilere dönüştürülür (14–16).

Toplumda pek çok sağlıklı bireylerde yapılan çalışmalara dayanılarak minimum alanın  $0,35 \text{ cm}^2$  altında olduğunda, burunda tıkanıklık hissedilmesinde rol oynayabileceği saptanmıştır. Aynı zamanda minimum alanın  $0,15 \text{ cm}^2$  'nin altında bulunması durumunda nazal hava yolu açıklığı AR ile değerlendirilmemektedir. Nazal kavitede oldukça ön yerleşimli (ilk 2 cm) ve belirgin iskelet deformitesi varlığından kaynaklanan ileri darlıklar kavitenin posteriorundaki havayolu açıklığını gizleyerek yanlış değerlendirmelere neden olabilir (8,14–16).

### 4.3 Olfaktör Sistemin Anatomisi Ve Histolojisi

Koku moleküllerinin transdüksiyonundan sorumlu reseptörler, olfaktör mukozada yer almakta olup, nazal mukozanın bu bölümü yaklaşık  $1-2 \text{ cm}^2$ 'dir ve üst konkanın medial duvarı, orta konkanın üst kısmı ve nazal septum boyunca, kribriiform plağın ventral yüzünde, nazal kavitenin çatısında yerleşmiştir (Şekil 4). Olfaktör ve respiratuar epitel arasındaki geçiş septum ve konkalar üzerinden kademeli olarak gerçekleşir (17).



**Şekil 4.** Olfaktör bölge anatomisi

### **Olfaktör Epitel**

Olfaktör epitel psödostratifîye kolumnar epitel yapısında olup vasküler lamina propria üzerinde yer alır, submukozası yoktur. Olfaktör epitelde 4 farklı hücre tipi tanımlanmıştır; silyalı olfaktör reseptörler, mikrovillus hücreleri destekleyici (sustentaküler) hücreler, bazal hücreler ve mikrovillar hücreler (17).

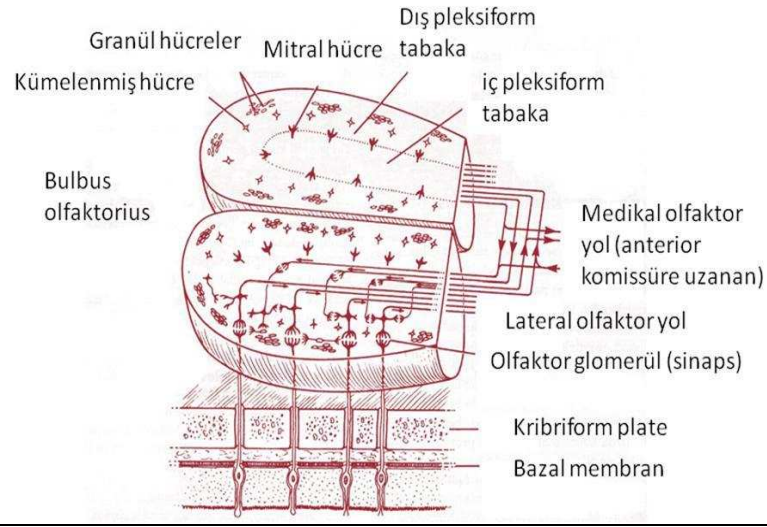
Olfaktör reseptör hücreleri bizzat merkezi sinir sisteminden köken almış bipolar sinir hücreleridir. Koku epitelinde sustentaküler hücreler arasına yayılmış halde 100 milyon kadar reseptör hücre bulunmaktadır. Koku hücresinin mukoza tarafındaki ucu bir yumru oluşturur ve bu yumrudan 0,3 mikrometre çap ve 200 mikrometreye varan boyda 4 ila 25 adet silya çıkarak burun boşluğunun iç yüzünü örten mukus içine uzanır. Olfaktör epitelde koku hücreleri arasında kalan boşluğa mukus salgılayan çok sayıda küçük Bowman bezleri yerleşmiştir. Koku hücrelerinin alt ucu ise aksona benzer sitoplazmik uzanım göstererek lamina propriaya ulaşır. Bu hücrelerin derininde bazal hücreler lamina propria boyunca devam eder ve koku reseptör hücrelerinin replasmanından sorumludurlar (9). Replikasyon döngüsü 3 ila 7 hafta arasındadır. Yeni reseptör hücre oluştuğunda, sinaps yaptığı yer olan olfaktör bulbusa doğru aksonlarını uzatır (17).

Dördüncü ve minör bir hücre tipi olan mikrovillar hücrenin, mukusa doğru uzanan apikal yapıları ve lamina propriaya doğru uzanan bazal yapıları vardır. Her ne kadar fonksiyonları bilinmese de, reseptör nöronların ikinci bir tipi olabilirler (17–19).

### **Olfaktör Bulbus**

Olfaktör bulbus ve bulbustan geriye doğru uzanan olfaktör traktüs birlikte birinci kranial siniri oluştururlar. Ancak, gerçekte traktüs ve bulbus beyin dokusunun beyin tabanından öne doğru büyümesinden ibarettir. Olfaktör bulbus beyin boşluğunu, burun boşluğunun üst ucundan ayıran kribriform plak üzerinde yer almaktadır ve primer olfaktör nöronların sekonder nöronlarla sinaps yaptığı yerdir. Olfaktör reseptör nöronu bipolardır ve üzerinde silya taşıyan çomak şeklinde periferik yumağa "Knob" a sahiptir. Bu hücre nukleusun bulunduğu yerde genişler, daha sonra uzun ince myelinsiz bir aksona dönüşüp olfaktör bulbusa kadar santimetrelerce uzanır. Lamina propriada bu lifler demet oluştururlar ve Schwann tip hücrelerin plazma membranları tarafından bir kılıfla sarılıp olfaktör siniri meydana getirirler. Bu sinirler kribriform plakta 15-20 adet foraminadan geçerek olfaktör bulbusta sinaps yaparlar (17,19,20).

Olfaktör bulbus, beş tane iyi tanımlanmış hücre ve lif tabakasından oluşmaktadır, bu da ona kat kat bir görünüm verir (Şekil 5). Bunlar yüzeiden derine doğru olfaktör sinir tabakası, glomerüler tabaka, dış pleksiform tabaka, mitral hücre tabakası ve granüler hücre tabakalarıdır (20).



**Şekil 5.** Olfaktör bulbusun yapısı

Olfaktör epitelden gelen afferent projeksiyonlar, olfaktör bulbusun yüzeyindeki olfaktör sinir tabakasını oluşturup, bu aksonlar büyük oranda bulbusun glomerüler tabakasında var olan olfaktör glomerül denen yapılarda sonlanırlar. Glomerüllerin her biri koku hücrelerinden gelen yaklaşık 25.000 aksonun sonlanma noktasını oluşturur. Her glomerül aynı zamanda 25 kadar büyük mitral hücre ile yaklaşık 60 tane küçük tüy demeti hücrelerine ait dentritlerin de sonlanma noktasıdır ve bu hücrelerin gövdeleri de olfaktör bulbus içinde fakat glomerüllerin üzerinde yer alır. Bu hücreler daha sonra koku duyusunu merkezi sinir sistemine iletmek üzere aksonlarını olfaktör traktüsüne gönderirler (17,19,20).

### **Merkezi Koku Yolları**

Koku traktüsü beyne mezensefalon ve serebrum arasından girer, burada iki yola ayrılmakta olup bunlardan bir tanesi medial olarak medial koku alanına geçerken, diğeri lateral olarak lateral koku alanına geçmektedir. Medial koku alanı çok eski koku alanını temsil ederken lateral koku alanı hem eski koku sistemine, hem de daha yeni sistemin her ikisine de giriş sağlar (18,20).

Medial koku alanı beynin hipotalamus önündeki midbazal bölümlerinde yerleşmiş çekirdeklerden oluşmaktadır. Buradaki en belirgin yapılar septal

çekirdekler olup, orta hat üzerinde yer alan bu çekirdekler hipotalamusa ve temel davranışlarla ilgili sistem olan beynin limbik sistemine gider (18).

Lateral koku alanı temel olarak piriform korteks ile amigdaloid çekirdeklerin kortikal bölümünden meydana gelmiştir. Bu alanlardan kalkan sinyal yolları daha az ilkel bölümler başta olmak üzere limbik sistemin hemen bütün bölümlerine giderler. Özellikle hipokampus, kazanılmış deneyimlere bağımlı olarak bazı gıdalardan hoşlanıp diğerlerinden hoşlanmamayı öğrenmede büyük önem taşımaktadır. Lateral koku alanının önemli bir niteliği bu alanlardan çıkan yolların doğrudan temporal lobun anteromedyal bölümünde yer alan ve paleokorteks adı verilen daha eski serebral korteks bölümüne ulaşmasıdır. Bu alan bütün beyin korteksine duysal sinyallerin talamusa uğramadan doğrudan kortekse geçtiği tek bölgedir (17–20).

#### **4.4 Koku Fizyolojisi**

Fizyolojik olarak burundan geçen hava akımının yaklaşık %50'si orta meadan, %35'i alt meadan ve %15'i de olfaktör bölgeden geçer. Olfaktör bölgeden geçen koku içeren hava olfaktör epitelde yerleşmiş koku hücrelerini uyarır (21).

Her koku hücresinde kimyasal koku uyarılarına yanıt veren hücre bölgesi silyumlardır. Koku yüzeyi ile temas eden kokulu madde önce silyumları örten mukus içine sızar. Daha sonra bu madde silyer zarından dışarı taşan bir reseptör proteinine bağlanır. Bu reseptör, membran boyunca iç ve dışa katlanarak membranı yedi kez delen uzun bir moleküldür. Koku maddesi reseptörün dışarı katlanmış bölümüne bağlanır. Katlanmış olan reseptörün iç yüzü ise üç alt birimin birleşmesi ile oluşmuş bir G-proteinine kenetlenmiştir. Reseptör uyarıldığında G-proteininden bir alfa alt birimi koparak uzaklaşır ve reseptör hücre gövdesi yakınında silyer zarın iç yüzüne yapışık halde bulunan adenil siklazı aktive eder. Aktive edilmiş siklaz ise daha sonra çok sayıda hücre içi adenosin trifosfat molekülünü siklik adenosin monofosfata (cAMP) çevirir. Son olarak bu cAMP reseptör hücre sitoplazmasına çok sayıda sodyum iyonlarının akışına izin veren bir diğer komşu zar proteini olan 'kapalı' sodyum kanalını aktive eder. Sodyum iyonları hücre zarının iç yüzüne pozitif yük sağlar ve koku nöronunu uyarır. Oluşan aksiyon potansiyelleri ise bir koku siniri yoluyla merkezi sinir sistemine iletilir (18,20).



Koku hücrelerinin uyarılması için kullanılan temel kimyasal mekanizmaya ek olarak çok sayıda fizyolojik faktör, uyarılmanın derecesini etkilemektedir. İlk olarak, sadece burun deliklerine çekilebilen uçucu maddeler koklanabilirler. İkinci olarak, uyarıcı maddenin en azından bir miktar suda erir olması ve böylece koku hücrelerine ulaşabilmek için mukusu aşabilmesi gerekmektedir. Üçüncü olarak, silyum zarının lipitte çözünmeyen koku maddelerini zar reseptör proteinlerinden uzaklaştırılması nedeniyle, bu koku maddesinin en azından bir miktar yağda da çözünmesi gerekmektedir (18).

Koku fizyolojisinde diğer önemli bir konu da adaptasyondur. Koku reseptörleri uyarılmalarını izleyen ilk saniye içinde yaklaşık %50 oranında adapte olurlar. Daha sonraki adaptasyon ise çok az ve yavaştır. Çok sayıda sentrifügal sinir lifleri beynin koku bölgelerinden olfaktör traktus boyunca geri dönerek olfaktör bulbustaki özel inhibitör hücreler olan granüler hücreler üzerinde sonlanmaktadır. Merkezi sinir sisteminin, bir koku uyarısının başlamasından sonra olfaktör bulbus içindeki koku sinyallerinin iletilmesini baskılamak üzere giderek artan şiddetli bir feedback inhibisyon geliştirdiği sanılmaktadır (18).

İki kraniyal sinirin burun mukozasında serbest olarak sonlanmaları onlara ek olarak kemoreseptör özelliği sağlar. Olfaktör nöroepitel trigeminal sinirden myelinli lifler de almaktadır. Beşinci kranyal sinirin myelinize olmayan lifleri ise olfaktör epitelin destek hücreleri arasında bulunur. Trigeminal sinir amonyak kokusu ve acı biber kokusunu alır, fakat sert ve kimyasal irritatif stimulusları ağırlı uyaran olarak algılayabilir. Trigeminal sinir dokunmaya, ısıya, ağrı uyarısına ve pekçok kötü kokuya cevap verir (17,20).

## KOKU ALGILAMA BOZUKLUKLARI

Koku alma duyusundaki değişiklikleri tanımlamak için çeşitli terimler kullanılmaktadır:

1. **Normosmi:** normal koku alma fonksiyonudur.
2. **Hiperosmi:** koku duyarlılığının artmasıdır. Koku uyaranlarına karşı aşırı hassasiyet ile karakterize olup; kadınlarda menstrüasyon, menapoz ve hamilelik gibi fizyolojik durumlarda ortaya çıkabildiği gibi, beyindeki koku merkezinin irritasyonu, overektomi, Basedow ve Addison hastalıkları gibi hormonal bozukluklarda da görülebilir.
3. **Hiposmi:** kokulara karşı duyarlılığın azalmasıdır. Genellikle nazal patolojilere bağlı olarak görülür.
4. **Anosmi:** Koku duyusunun tam kaybıdır.
5. **Heterosmi:** tüm kokuların tek bir kötü koku olarak algılanmasıdır.
6. **Disosmi :**
  - **Parosmi:** kokuların kötü koku olarak algılanmasıdır. Endokrin bozukluklar, sifiliz ve epilepside görülebilmekle birlikte, genellikle mezensefalon lezyonlarında görülür.
  - **Fantosmi:** koku olmaksızın koku alınmasıdır. Dışarıdan hiçbir uyarı olmadığı halde kötü koku duyulmasıdır. Epilepside, koku merkezini tutan bazı beyin tümörlerinde ve kafa travmalarından sonra görülebilir (11).

## **KOKU BOZUKLUĞUNA NEDEN OLAN HASTALIKLAR**

### **A. Organik nedenler**

#### 1. İntranazal Sebepler

##### a. Hava yolu tıkanıklığı

- Nazal travma
- Nazal polip
- Allerjik ve vazomotor rinit
- Kronik sinüzit
- İntranazal tümörler

##### b. Mukozal destrüksiyon

- Atrofik rinit
- Yaşlılık
- Viral enfeksiyonlar
- Kimyasal maddeler ve toksik tozlar

#### 2. İntrakranial Sebepler

##### a. Kafa travmaları

##### b. İntrakranial tümörler ve lezyonlar

##### c. Koku yollarının iskemisi

##### d. Enfeksiyon

#### 3. Endokrin Sebepler

#### 4. Konjenital Sebepler

### **B. Psikiyatrik**

#### 1. Histeri

#### 2. Simülasyon

### **C. İdiopatik**

#### 4.5 Koku Fonksiyonunun Değerlendirilmesi

Koku alma problemi olan hastayı değerlendirebilmek ve koku bozukluğunun derecesini ortaya koyabilmek için güvenilir, pratik ve tekrarlanabilir koku testlerine ihtiyaç vardır. Koku fonksiyonunun değerlendirilmesi için psikofizik ve elektrofizyolojik koku testleri kullanılmaktadır. Koku alma yeteneğinin en çok test edilen yönleri eşik değeri ve koku ayırımı yeteneğidir.

Koku eşiği ölçümü, bir bireyin fark edebileceği özel bir kokunun en seyreltilmiş konsantrasyonunu belirlemeye yönelik bir testtir. Bilinen bir koku maddesinin giderek artan konsantrasyonları hastaya koklatılarak hastanın koku alma eşiği tespit edilir. Genellikle eşik tespiti için en sık kullanılan iki kimyasal madde pridin ve butanol olup bunlara ek olarak fenil etil alkol de sıklıkla kullanılmaktadır (2-4).

Koku ayırımı (diskriminasyonu) testi eşik üstü bir testtir ve koku stimulusları eşik üstü konsantrasyonlardadır. Hastaya verilen iki kokunun aynı mı farklı mı olduğunu bildirmesi istenir. Belli sayıda farklı veya aynı kokuları içeren koku çiftleriyle yapılan bu testin sonuçları koku ayırımı oranı olarak verilir (2-4).

Koku tanımlama testi (identifikasyon) de eşik üstü bir testtir. Olgunun belli sayıda kokuyu koklayıp doğru olarak isimlendirmesine yönelik olan bu testin çeşitli şekilleri vardır. Bu test de bir eşik üstü testtir. Bu testler hastanın normal bilişsel kabiliyeti olduğu kabul edilerek yapılır. Normal olfaktör sistemi olanlarda ölçülen düşük test değerleri bu yeteneğin olmamasına bağlıdır (2-4).

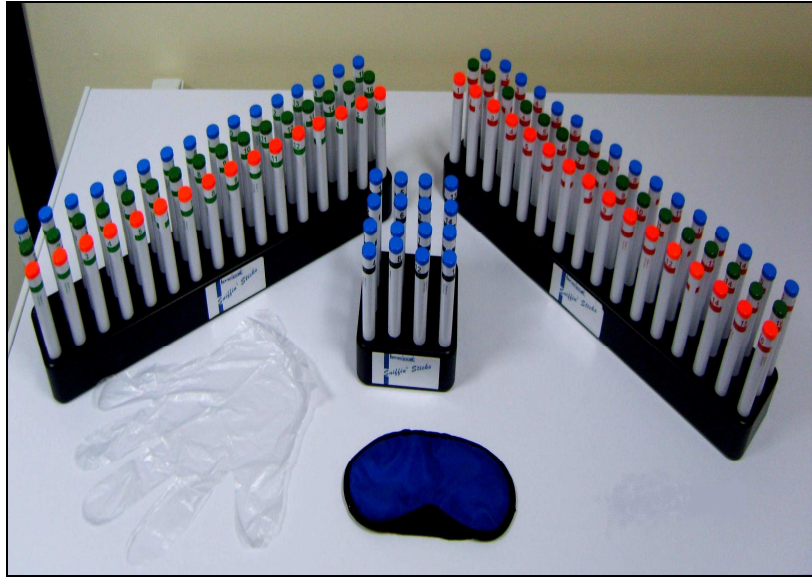
Dünyanın her yerinde çeşitli psikofizik koku testleri kullanılmaktadır. Bunlar bazen daha önce tanımlanmış testler, bazen de bölgesel olarak dizayn edilmiş testlerdir.

Japonya'da kullanılan T ve T olfaktometri beş ayrı kokunun sekiz farklı konsantrasyonunu içeren çubuklardan oluşan standart bir testtir. Bu test sayesinde koku eşikleri belirlenebilmekte ve bunlar bir grafik üzerine çizilebilmektedir (22).

Mikrokapsüller halinde depolanmış 40 adet koku maddesinin bir kitapçıkta muhafaza edilmesi ile oluşturulmuş olan UPSIT (University of Pennsylvania Smell Identification Test) tanıma testi yaygın olarak kullanılmakta olup; bu testte hasta kapsülü kırarak kokuyu kokladıktan sonra, listede her koku için bulunan dört

muhtemel cevaptan birini seçmek zorundadır. Burada %25 şans etkisi mevcuttur. Ayrıca bu testte kullanılan bazı kokular Avrupa'da bilinmemektedir (23).

Daha yaygın olarak Avrupa'da ve ülkemizde kullanılan test "Sniffin' Sticks" – Zorlu Seçim testidir. Bu test uzun raf ömrü, tekrar kullanılabilme ve kısa sürede uygulanma gibi avantajlara sahiptir. Bu test sayesinde koku eşiği, koku ayırımı ve koku tanımlama testleri yapılmaktadır (22). Bu test üçlü zorlu seçim testine dayanmaktadır. Testte kullanılan kalemler 14 cm uzunluğunda ve 1.3 cm çapta olup, yaklaşık 4 ml koku solüsyonu içermektedirler (Şekil 6).



Şekil 6. "Sniffin' Sticks" test bataryası

Testin yapılma koşulları:

- Test yapılan oda iyi havalandırılmalı
- Odada herhangi bir koku bulunmamalı
- Hastalar teste alınmadan önce aç kalmalı
- Teste 15 dakika kala su içilmemeli
- İlaç kullanılmamalı
- Sigara içilmemeli ve sakız çiğnenmemeli
- Test öncesi aromatik gıda alınmamalı

Koku eşik testinde 16 adet 3'lü koku kalemi kullanılır. Üçlü kalemlerden 2 kalem solvent ve 1 kalem koku içermektedir. Hastadan 3 kalemden koku içeren kalemi bulması istenir. Teste başlamadan önce hastanın gözleri kapatılır ve yüksek konsantrasyonda koku içeren 1 numaralı kalem koklatılır. Daha sonra hastadan koku içeren 3'lü kalemi tanıyana kadar en düşük konsantrasyonda koku içeren 16 numaralı 3'lü kalemden başlayıp en yüksek koku konsantrasyonu içeren kalemlere doğru artırılarak 3'lü kalemler 3 saniyelik aralıklarla koklatılır. Hastanın koklayabildiği son dört sonuç ortalaması koku eşik değeri olarak alınır.

Koku ayırımı testinde sadece kokular arası ayırım yapılır. Bu test eşik üstü bir testtir. Hastanın gözleri kapatılarak 16 koku içeren kalemlerden, iki kalemde aynı bir kalemde ise farklı koku olan 3 kalem 3 saniyelik aralıklarla hastaya koklatılır. Farklı koku içeren kalemi bulunduğunda doğru yanıt olarak kabul edilir ve bu yanıtların toplamı koku ayırımı skoru olarak alınır.

Koku tanımlama testi de eşik üstü bir test olup 16 adet farklı ve bilinen koku içeren kalemler içermektedir. Bu kokular hastaya koklatılır, verilen listede yer alan olası dört cevaptan doğru olanı seçmesi istenir. Rastgele yanıtlandığında, bu testte hastanın %25 oranında doğru cevap verme şansı mevcuttur.

Koku eşik, ayırım ve tanımlama testlerinde koku kalemleri burun deliklerinden yaklaşık 2 cm aralıktaki tutulur. Süre olarak, 0.39–0.64 saniyelik koklama süresi birinci kranial sinir için fenil etil alkol ve propenik asit açısından optimal süre olup butanol için ise 1.63 saniyelik koklama süresi gerekir (1–4,22,24–26).

İnsanlarda koku fonksiyonunu test eden elektrofizyolojik testler de geliştirilmiştir, bu testlerin en periferik olanı elektroolfaktografi (EOG) olfaktör epitele bir elektrot yerleştirilmesi ile elde edilir. Bu test ile koku verici, reseptör hücrelerini uyardığı zaman voltajda yavaş bir negatif akım gözlenmekte olup bu, insan dahil pek çok hayvanda gösterilmiştir ve tek bir reseptör hücreden pek çok jeneratör potansiyelin bir sumasyonunu ortaya koyduğu düşünülmektedir. Merkezi olfaktör yola karşı, olfaktör epitelden kaynaklanan hastalıkların sebep olduğu anosminin ayırıcı tanısı için şu anda erişilebilir tek objektif metod olduğu belirtilmektedir.

İkinci bir objektif test metodu, duyuşal sistemlerde başarı ile kullanılabilen uyarılmış beyin sapı cevaplarının ölçülmesidir ve bu testte, bir koku vericiye karşı birden fazla maruziyet sonrası summasıyone olan perkütan beyin elektrik aktivitesinin ortalaması alınır. Bu teknik yararlı bir klinik araçtır, ancak ulaşılması ve uygulaması zordur.

## **5. HASTALAR VE METOTLAR**

### **5.1 Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Tarih**

Bu çalışma İzmir 3 nolu Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 18.12.2009 tarih ve 09/08-06 sayılı onayı alındıktan sonra yürütülmeye başlanmıştır. Çalışma Ocak 2010 ile Temmuz 2010 tarihleri arasında Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı ve Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı'nda (TÜBİTAK 1085113, DEU.2008.KB.SAG.019 ve DEU.2010.KB.SAG.026 proje desteği ile) gerçekleştirilmiştir.

### **5.2 Hasta Seçimi ve Hastaları Hazırlanması**

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı'na burun tıkanıklığı yakınması ile başvuran, anterior rinoskopi ve fleksibl endoskopik muayenelerinde septum deviasyonu tanısı konan 35 hasta ile çalışmaya başlandı. Ameliyat öncesi yapılan koku eşik testinde 4 hastanın değeri  $\leq 1$  olduğu için bu hastalar çalışma dışı bırakıldı. Ayrıca ameliyattan 6 hafta önceye kadar oral ve topikal steroid kullanan, akut bakteriyel veya viral enfeksiyon ve sinüzit geçiren, daha önce nazal cerrahi öyküsü olan ve alerjik rinit tanısı olan, majör kafa travması öyküsü olan hastalar da çalışmaya dahil edilmedi. Toplam 31 hastadan 10'u kadın ve 21'i erkek idi. Yaşları 19-61 arası (ort. 35.58) değişiyordu.

Ameliyat öncesi dönemde hastaların burun tıkanıklığı yakınmaları subjektif olarak 10 soruluk NOSE burun tıkanıklığı yakınmalarını değerlendirme ölçeği ile değerlendirildi (27,28). Ameliyat sonrası 8. haftada bu sorular tekrar sorularak cerrahinin uzun dönemde subjektif yakınmalara olan etkisi incelendi (Tablo I).

Daha sonra hastalar septum deviasyonu lokalizasyonuna göre üst ve alt septum deviasyonu bulunanlar iki gruba ayrıldı.

Objektif nazal hava yolu değerlendirilmesi için hastalara preoperatif dönemde pik inspiratuvar floumetri ve Rhinometrics 2000 cihazı ile anterior aktif



rinomanometri testleri uygulandı. Aynı testler postoperatif olarak 8. haftada da tekrarlandı.

Test öncesi hastalar, testler konusunda bilgilendirildikten sonra yazılı onamları alındı. Hastalardan dik pozisyonda oturmaları ve varsa gözlüklerini çıkartmaları istendi; 30 dakika istirahatleri sağlandıktan sonra hastalara öncelikle nazal direnci ölçmek için inspiratuvar PF cihazı ile test uygulandı. Hastadan 3 kez derin nefes alıp verdikten sonra, maske yüze tam oturacak şekilde yerleştirip burundan derin nefes alması istendi. Üç kez tekrarlanan testin en yüksek değeri nazal hava yolu direnci değeri olarak kabul edildi (Şekil 7).



**Şekil 7.** Pik floumetri (inspiratuvar nazal tepe akımı) testinin yapılışı

*Burun tıkanıklığını yaşam kalitenizi ne derecede etkilediğini anlamamız için lütfen aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

*Aşağıdaki problemlerden hangileri sizi ne ölçüde etkilemektedir?*

Lütfen en uygun dereceyi daire içine alınız

	Şikayet yok	Çok Az	Orta	Çok	Şiddetli
1.Burun tıkanıklığı	0	1	2	3	4
2.Azalmış koku duyusu	0	1	2	3	4
3.Horlama	0	1	2	3	4
4.Burundan nefes alma zorluğu	0	1	2	3	4
5.Uyku bozukluğu (solunuma bağlı)	0	1	2	3	4
6.Ağızdan nefes alma	0	1	2	3	4
7.Egzersiz sırasında burundan nefes alma zorluğu	0	1	2	3	4
8.Burundan nefes alamadığı için tedirgin olma	0	1	2	3	4
9.Arkadaşlar arasında ve iş ortamında burundan nefes alma probleminden utanma	0	1	2	3	4
	Kötü	Orta	İyi	Çok iyi	Mükemmel
10.Genel sağlık durumum	0	1	2	3	4

**Tablo I.** Burun tıkanıklığı yakınmalarını değerlendirme ölçeği. (The NOSE Scale 2003, the American Academy of Otolaryngology–Head and Neck Surgery Foundation).

PF testi sonrası hastalara RM ölçümleri yapıldı. Önce hastaların sağ ve sol burun pasajlarına birer doz %0.05 oksimetazolin içeren sprej (İliadin® nazal sprej, Merck, Darmstadt, Almanya) sıkılarak beklendi. Beş dakika sonra birer doz daha %0.05 oksimetazolin içeren sprej uygulanarak nazal mukozal dekonjesyon sağlanıp 15 dakika sonra ölçümler tekrarlandı. Bu şekilde nazal siklusun nazal hava yolu açıklığına olan etkisi ortadan kaldırılmış oldu. Anterior aktif RM tekniği kullanıldı. İlk olarak basınç ölçen prob sol burun deliğine yerleştirilerek flaster yardımıyla hava kaçırmayacak şekilde tespit edildi. Ölçümler burun deliklerinin açıklığını net görebilmek için şeffaf yüz maskesi kullanılarak ve maskeyi de hastanın kendi yüzüne tam oturtacağı biçimde hafif baskılı tutması istenerek yapıldı ve kaydedildi (Şekil 8). Sağ pasajın ölçümleri yapıldıktan sonra aynı şekilde sol nazal pasaj için de ölçümler yapıldı. Burada hastanın ard arda tekrarlanan beş ölçümünden, zorlu inspirasyon ve ekspirasyondaki en iyi hava volümünü içeren değer alındı. Bu değer, sabit 150 Pascal basıncında saniyede nazal kaviteye giren ve çıkan "cm<sup>3</sup>" cinsinden hava volümü değeri idi (cm<sup>3</sup> / Pa/ sn).



**Şekil 8.** Anterior rinomanometri maskesinin tutulma şekli

Daha sonra hastalara Dokuz Eylül Üniversitesi Biyofizik Anabilim Dalı'nda "Sniffin' Sticks" (Burghart Medizintechnik) ile koku testi yapıldı (Şekil 9).

"Sniffin' Sticks" testi veya "Zorlu Seçim" testi Avrupada en sık kullanılan koku testidir. Bu test koku emdirilmiş 16 adet kalem içeren 3 set ile yapıldı. Bu testte kullanılan kalemler daha uzun raf ömrüne, tekrar kullanılabilme avantajına sahiptir. "Sniffin' Sticks" testi ile koku eşiği, koku ayırımı ve koku tanımlama değerlerine bakıldı.



**Şekil 9.** "Sniffin' Sticks" testinin yapıış şekli

Koku eşik testlerinde kişinin algılayabildiği en düşük konsantrasyondaki koku, eşik değeri olarak alındı. Testte 3'lü koku kalemi kullanıldı. Bu kalemlerden 2 kalem solvent çözücü ve 1 kalem n-butanol içermektedir. Hastanın gözleri kapatıldıktan sonra ilk önce en yüksek konsantrasyon içeren koku kalemi koklatıldı ve bu kokuyu diğer koku kalemleri içinden bulması istendi. Hastadan koku içeren 3'lü kalemi tanıyana kadar en düşük konsantrasyon koku içeren 3'lü kalemde başlayıp en yüksek koku konsantrasyon içeren kalemlere doğru artırılarak 3'lü kalemler sunuldu. Her 3'lü kalem ikişer kez koklatıldı. Hastanın kokuyu algıladığı eşik koku eşik değeri olarak belirlendi. Daha sonra tekrar geriye, bir önceki kaleme

göre daha az konsantrasyonda koku içeren kaleme geçildi. Hasta kokuyu algıladığında tekrar bir alt gruptaki daha da az konsantrasyon içeren 3'lü kaleme geçildi. Hastanın algıladığı son 4 eşik değeri belirlendi. Bu değerler toplanarak 4'e bölündü ve hastanın eşik değeri olarak alındı (1-4,22,24-26).

Koku ayırımı testinde ise kokular arası ayırım yapılmaktadır. Hastanın gözleri kapatılarak 16 koku içeren 3'lü kalemde iki kalemde aynı, bir kalemde ise farklı koku içeren kalemler sunuldu. Doğru yanıtların toplamı koku ayırımı skoru olarak kabul edildi (1-4,22,24-26).

Koku tanımlama testinde 16 adet koku kalemi koklatılıp, hastaya kalemlerin içerdiği kokuların yazılı olduğu liste sunuldu ve bu kokuyu 4 seçenek arasından seçmesi istendi. Doğru cevapların toplamı tanımlama değeri olarak alındı.

Koku eşiği, ayırımı ve koku tanımlama değerleri toplanarak TDI (treshold+discrimination+identification) skor değeri hesaplanır. 0 ile 48 arası değişen TDI skoru <15 olarak elde edilmişse hasta anosmik olarak kabul edilir; skor  $\geq 15$  ve <30 ise hasta hiposmik, skor  $\geq 30$  ve üzeri ise normosmik olarak kabul edilir (1-4,22,24-26)

Koku testleri yapıldıktan sonra genel anestezi altında (TİVA-Total İntravenöz Anestezi altında) hastalara septoplasti ameliyatı uygulandı. Perop septal kırıkdağın kaudal ucundan başlamak üzere tüm mukoperikondrium altına Jetokain® (%2 Lidokain + 1/1000000 Adrenalin ) enjeksiyonu uygulanıp vazokonstrüksiyon için 5-10 dakika kadar bekletilip hemitransfiksiyon insizyon yapıldı. İnsizyon tüm kaudal septum boyunca uygulanarak geniş görüş açısı sağlanmış oldu. Daha sonra bir Freer elevatör yardımı ile mukoperikondrial plan kırıkdağ üzerinden eleve edildi. Kanamanın olmaması, kırıkdağın mavi-gri rengi, aletlerin kırıkdağ üzerinde sürtünme sesi gibi bulguların varlığı doğru planda bulunulduğunun bulgularıdır (29-31). Submukoperikondriyal disseksiyona posteriorda etmoid perpendiküler lamina bölgesinde periosteum altından devam edildi ve bu bölge de görüş altına alınmış oldu. Septal deviasyona sebep olan patoloji giderildikten sonra hemitransfiksiyon sütürleri atılarak loj kapatıldı. Mukoperikondrial flep transseptal sütür veya anterior nazal tampon yardımıyla kırıkdağa yaklaştırılarak ameliyat sonlandırıldı.

Septoplasti sonrası buruna yerleştirilen anterior nazal tamponlar 48 saat sonra alındı ve hastalar 24 saat sonra septal hematoma kontrolü açısından muayeneye

çağrıldı. Ameliyat sonrası 1. haftada hastaların kontrol nazal muayeneleri yapıldı ve hastalar son kontrol için 8. haftada tekrar kontrole çağrıldılar.

Kontrolde hastaların anterior rinoskopisi ve fleksibl endoskopik muayeneleri tekrarlandı. Subjektif nazal fonksiyon değerlendirmesi için NOSE formu ile yapılan değerlendirme tekrarlandı. Daha sonra PF ve RM testleri tekrarlandı. Hastalara "Sniffin' Sticks" testi de tekrar yapılarak ameliyat öncesi ve sonrası sonuçlar karşılaştırıldı.

Kontrol grubu olarak nazal cerrahi dışı diğer gerekçelerle cerrahi girişim geçiren 14 hasta çalışmaya alındı. Bu hastaların 5'i kadın, 9'u erkek hasta idi. Yaşları 22-50 arası (ort: 36.4) değişiyordu. TİVA ile verilen genel anestezi altında 8 hastaya timpanoplasti, 3 hastaya direkt larengoskopi, 3 hastaya timpanomastoidektomi ameliyatı uygulandı. TİVA sırasında genel anestezi veya endotrakeal entübasyonu kolaylaştırmak ve iskelet kası gevşemesini sağlamak amacıyla Esmeron (rokuronyum) 0,6 mg/kg dozda kullanıldı. Öte yandan sedasyonu derinleştirmek için ilk 20-30 dakikada 9 mg/kg/saat ve daha sonrası için de 6 mg/kg/saatlik bir infüzyon hızı ile Propofol verildi. Hastaların hiç biri daha önce nazal cerrahi geçirmemişti. Hastalara ameliyat öncesi "Sniffin' Sticks" testi yapıldı ve ameliyat sonrası 8. haftada kontrollerinde tekrar 'Sniffin Sticks' testi yapılarak ameliyat öncesi ve sonrası sonuçlar değerlendirildi.

### **5.3 Ölçüm Sonuçlarının Değerlendirilmesi**

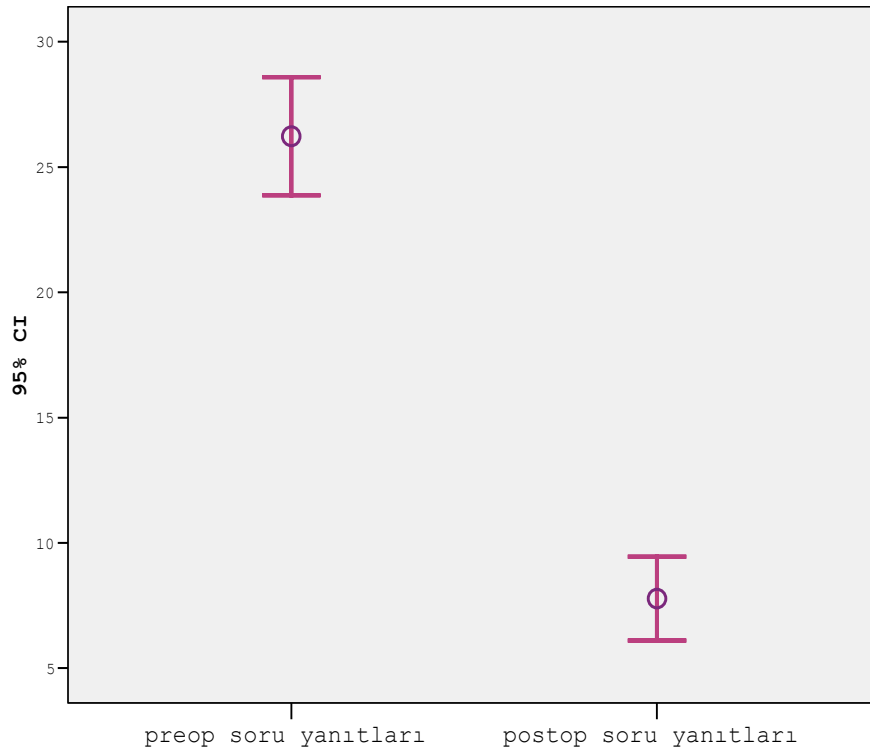
Çalışma verilerinin istatistiksel analizlerin yapılması amacıyla SPSS 15.0 (SPSS for Windows 15.0 SPSS Inc. 2007, Microsoft) programı kullanıldı. Hastaların nazal fonksiyonlarını değerlendirmek için kullanılan NOSE, PF ve RM testlerinin; koku eşiği, koku ayırımı ve koku tanımlama testlerinin ameliyat öncesi ve sonrası karşılaştırılmalarında bağımlı gruplarda t testi kullanıldı. TDI sonuçlarının ameliyat öncesi ve sonrası karşılaştırılmasında bağımlı gruplarda t testi ve ki-kare (McNemar ki kare) testleri kullanıldı. Üst ve alt deviasyonu olan hastalarda, kontrol grubu hastaların ameliyat öncesi ve sonrası koku testleri sonucunun karşılaştırılmasında nonparametrik olarak Wilcoxon işaretlenmiş sıralı testi kullanıldı. Bu testler ile elde

edilen veriler ve verilerin ortanca değeri (SD) işlenerek istatistik programına aktarıldı.

## **6. BULGULAR**

Hastalara subjektif yakınmalarını değerlendirmek için ameliyat öncesi ve sonrası sorulan 10 soruluk NOSE testinin ortalama  $\pm$  SD değerleri cerrahi öncesi  $26.22 \pm 6.44$  cerrahi sonrası ise  $7.77 \pm 4.56$  olarak saptandı. Sonuçların ortalama değerleri bağımlı gruplarda t testi kullanılarak karşılaştırıldı.

Ameliyat sonrasında, ameliyat öncesine göre subjektif yakınmalarda istatistiksel olarak anlamlı azalma olduğu saptandı ( $p=0.00$ ), (Şekil 10).

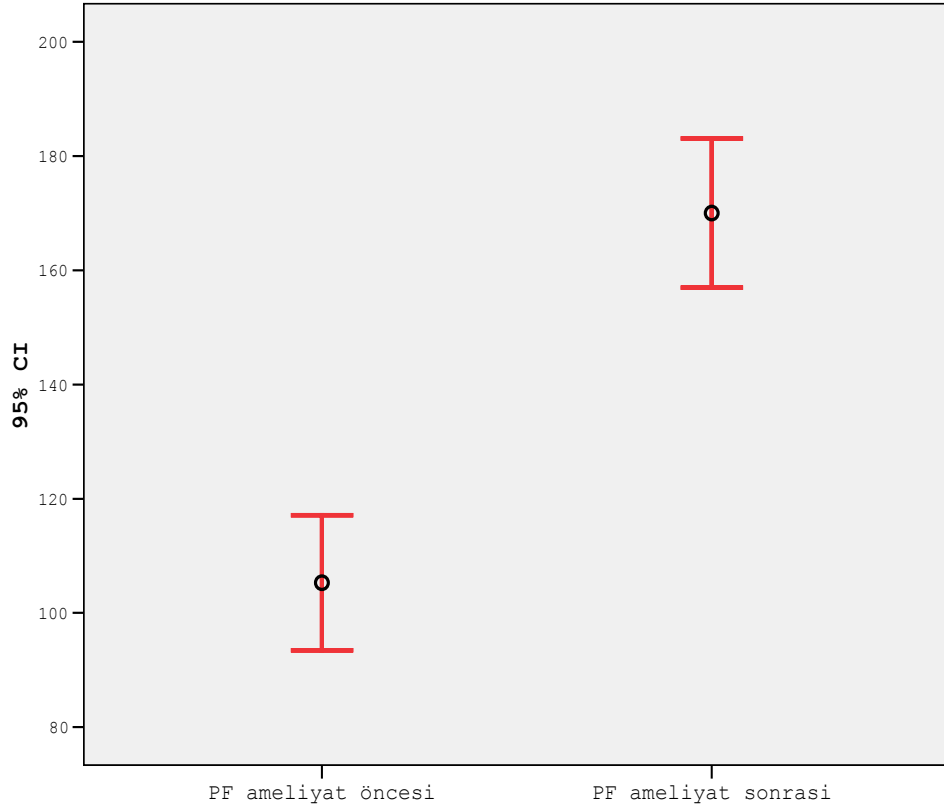


**Şekil 10.** Ameliyat öncesi ve sonrası subjektif yanıtların Error Bar yöntemi ile karşılaştırılması.

Hastaların nazal fonksiyonlarını objektif olarak değerlendirmek için kullanılan PF testinin ortalama  $\pm$  SD değerleri cerrahi öncesi  $105.29 \pm 32.2$ , cerrahi sonrası ise  $170 \pm 35.5$  olarak saptandı.

Nazal hava akımının ameliyat öncesi ve sonrası bağımlı gruplarda t testi ile karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu saptandı ( $p=0.00$ ), (Şekil 11).





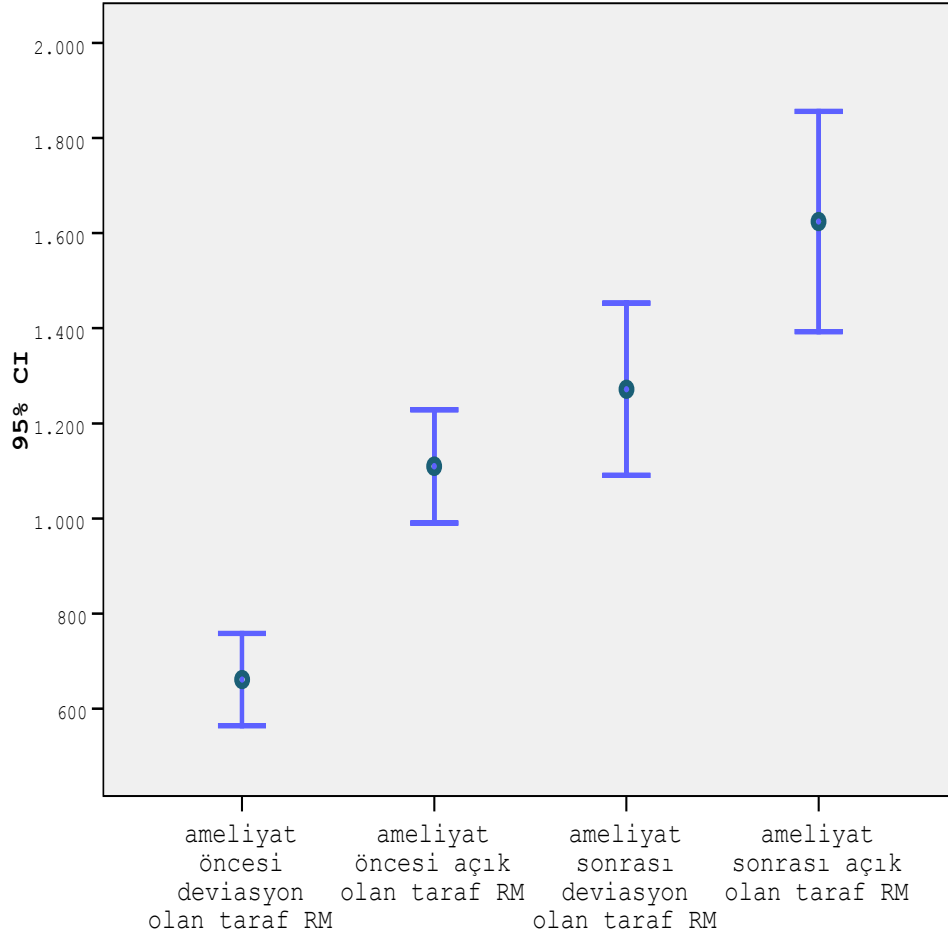
**Şekil 11.** PF test sonuçlarının Error Bar yöntemi ile karşılaştırılması.

Diğer objektif test aracı olan RM kullanılarak ameliyat öncesi dönemde, dekonjesyon öncesi ve sonrası septum deviasyonu olan ve açık olan tarafta elde edilen toplam nazal hava yolu volüm (NHV) değerleri ile ameliyat sonrası NHV değerlerinin ortalaması hesaplandı (Tablo II).

		RM ameliyat öncesi NHV ± SD	RM ameliyat sonrası NHV ± SD	p
Dekonjesyon öncesi	Septum deviasyonu olan taraf	544.2±277	1137±486	0.00
	Açık olan taraf	933±346.3	1359±426.2	0.00
Dekonjesyon sonrası	Septum deviasyonu olan taraf	661.3±264	1272±493	0.00
	Açık olan taraf	1109±324.4	1624.3±631	0.00

**Tablo II.** Septoplasti ameliyatı olan hastalara ameliyat öncesi ve ameliyattan 8 hafta sonra yapılan RM sonuçlarının ortalama değerleri ve bağımlı gruplarda t testi kullanılarak yapılan istatistiksel karşılaştırma sonuçları görülmektedir.

Ameliyat öncesi ve sonrası septum deviasyon olan taraf ve açık olan tarafın NHV değerlerinde gerek dekonjesyon öncesi yapılan ölçümler, gerekse dekonjesyon sonrası yapılan ölçümler karşılaştırıldığında, ameliyat sonrasında NHV değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu saptandı ( $p < 0.05$ ), (Şekil 12).



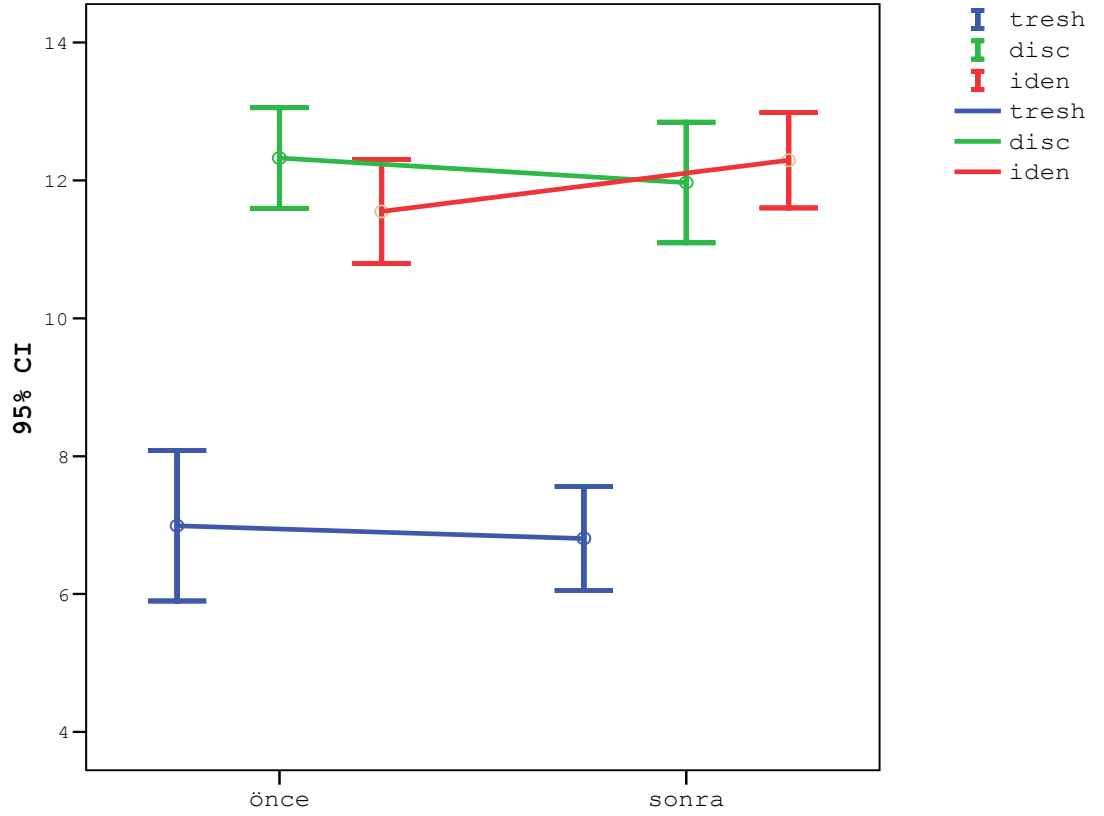
**Şekil 12.** RM sonuçlarının Error Bar yöntemi ile karşılaştırılması.

Septoplasti ameliyatı yapılan hastalara ameliyat öncesi ve ameliyattan 8 hafta sonra yapılan "Sniffin' Sticks" testi sonuçlarının ortalama değerleri bağımlı gruplarda t testi kullanarak karşılaştırıldı (Tablo III).

	Ameliyat öncesi değer ort ± SD	Ameliyat sonrası değer ort ± SD	p
Koku eşiği	6.99±2.98	6.8±2.06	=0.756
Koku ayırımı	12.32±1.98	11.97±2.39	=0.484
Koku tanımlama	11.55±2.05	12.29±1.9	=0.073
TDI	30.86±5.15	31.06±4.2	=0.818

**Tablo III.** Koku eşiği, koku ayırımı, koku tanımlama testleri ve TDI skorlarının ortalama değerleri

Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası koku eşiği, koku ayırımı, koku tanımlama ve TDI skorlarının karşılaştırılmasında, ameliyat öncesi ve sonrası değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ( $p>0.05$ ), (Şekil 13).



**Şekil 13.** Koku eşik, ayırımı ve tanımlama değerlerinin Error Bar ile karşılaştırılması

Septoplasti ameliyatı öncesi hastalar deviasyon yerine göre alt ve üst deviasyonu olarak 2 gruba ayrıldı; 31 hastadan 18 hastada alt, 13 hastada üst nazal septum deviasyonu saptandı. Alt ve üst septum deviasyonu olan hastalarda ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası yapılan "Sniffin' Sticks" koku testi sonuçlarının ortalama değerleri ve Wilcoxon işaretlenmiş sıralı testi kullanılarak yapılan istatistiksel karşılaştırma sonuçları Tablo IV'de görülmektedir.

	Üst deviasyon			Alt deviasyon		
	Ameliyat öncesi ort±SD	Ameliyat sonrası ort±SD	p	Ameliyat öncesi ort±SD	Ameliyat sonrası ort±SD	p
Koku eşiği	6.9±2.83	7.22±1.5	0.442	7.1±2.1	6.4±2.4	0.763
Koku ayırımı	12.5±1.98	11.3±2.2	0.772	12.2±2.1	12.4±2.4	0.051
Koku tanımlama	11.38±2.2	12.4±2.2	0.321	11.7±2	12.2±1.7	0.121
TDI	30.7±4.7	30.9±3.7	0.859	31±5.6	31.2±4.6	0.889

**Tablo IV.** Üst ve alt deviasyonu olan hastalarda ameliyat öncesi ve sonrası koku eşiği, koku ayırımı, koku tanımlama testleri ve TDI skorları

Üst ve alt septum deviasyonu ayrı gruplara ayrılarak yapılan karşılaştırmalarda ameliyat öncesi ve sonrası koku eşiği, koku ayırımı, koku tanımlama ve TDI skorlarının karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ( $p>0.05$ ).

Ameliyat öncesi ve sonrası yapılan koku testlerinin karşılaştırılması dışında, ameliyat öncesi ve sonrası hiposmik/normosmik koku grupları arasında değişim olup olmadığını saptamak için tüm hasta grubu ve alt/üst septum deviasyonu saptanan hasta grupları ayrı ayrı hiposmik ( $TDI<30$ ) ve normosmik ( $TDI\geq 30$ ) olarak gruplandırılmıştır. Hiposmik ve normosmik hastalar bu kategorilere göre ameliyat öncesi ve sonrasında bağımlı gruplarda ki kare (McNemar ki kare) testi kullanılarak karşılaştırılmıştır (Tablo V).

		Ameliyat sonrası		p	
		Hiposmik	Normosmik		
Ameliyat öncesi	Tüm çalışma grubu n=31	Hiposmik	6	8	0.581
		Normosmik	5	12	
	Üst deviasyonu olanlar n=13	Hiposmik	3	3	1.000
		Normosmik	2	5	
	Alt deviasyonu olan n=18	Hiposmik	3	5	0.727
		Normosmik	3	7	

**Tablo V.** Hiposmi-normosmi TDI kategorilerinin ameliyat öncesi ve sonrası durumu

Ameliyat öncesi ve sonrası hiposmi/normosmi TDI kategorileri açısından tüm grupta ve üst/alt deviasyon grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ( $p>0.05$ ).

Kontrol grubu olarak nazal patoloji dışı nedenlerle ameliyat edilen 14 hastaya ameliyat öncesi ve sonrası yapılan "Sniffin' Sticks" koku testi sonuçlarının ortalama değerleri ve Wilcoxon işaretlenmiş sıralı testi kullanılarak yapılan istatistiksel karşılaştırma sonuçları Tablo VI'da görülmektedir.

	Ameliyat öncesi değer ort ± SD	Ameliyat sonrası değer ort ± SD	p
Koku eşiği	6.5±2.8	6.3±1.9	0.766
Koku ayırımı	10.86±3.42	12.64±2.02	0.038
Koku tanımlama	11.86±1.96	12.43±1.4	0.179
TDI	29.09±6.62	30.6±4.16	0.312

**Tablo VI.** Nazal patoloji dışı nedenlerle genel anestezi altında ameliyat olan hastalarda ameliyat öncesi ve sonrası koku eşiği, koku ayırımı, koku tanımlama testleri ve TDI skorlarının karşılaştırılması

"Sniffin' Sticks" testi kullanılarak yapılan koku eşik, koku tanımlama testleri ve TDI skorlarının karşılaştırılması sonucu ameliyat öncesi ve sonrası istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ( $p>0.05$ ). Fakat koku ayırımı testinin ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası değerlerinin karşılaştırılması sonucu istatistiksel olarak anlamlı artış izlenmiştir ( $p<0.05$ ).



## **7. TARTIŞMA**

Koku değişikliklerinin araştırılması birçok çalışmaya konu olmuştur. Koku araştırmalarının büyük bölümü nazal polipozis, enflamatuvar nazal patolojiler ve alerjik rinit ile ilgili konularda yapılmıştır.

Rydzewski ve ark.'nın (32) yaptığı çalışmada alerjik rinit ve nazal polipozis tanısı konan 240 hastada tedavi öncesi koku eşiği ve koku ayırım testleri uygulanmıştır. Tedavi öncesi hastaların %78'i normosmik, %8'i hiposmik ve %14'ü ise anosmik olarak bulunmuştur. Tedavi sonrası hastaların %62.8'inin koku almasında değişiklik olmamış, %28.9'da koku almada iyileşme ve %8.3'ünde koku almada bozulma saptanmıştır.

Litvack ve ark.'nın (33) yaptığı çalışmada, kronik rinosinuzit tanısı almış 367 hastanın %43'ü normosmik, %45'i hiposmik ve %22'si anosmik bulunmuştur.

Rong – San Jiang ve ark.'nın (34) yaptığı çalışmada, nazal polipozis tanısı alan 70 hastaya endoskopik anterior ve posterior etmoidektomi uygulanmış ve ameliyat sonrası yapılan koku testinde hastaların koku almasında belirgin değişiklik saptanmamıştır.

Alerjik rinit, rinosinüzit, septal deviasyon ve nazal polipozis gibi sinonazal hastalıklarda koku almadaki azalma enflamasyon ve tıkanıklık teorileri ile açıklanmaktadır.

Sinonazal patolojilere bağlı gelişen burun tıkanıklığı sonrası koku içeren havanın olfaktör mukozaya ulaşması engellenmektedir. Buna bağlı olarak hastalarda koku almada azalma görülmektedir. Fakat alerjik rinitli hastalarda yapılan çalışmalarda olfaktör mukozada olfaktör glandların sayısında artış olduğu belirtilmiştir. Bu da silyaları örten musin tabakasının kalınlaşmasına sebep olup, koku moleküllerinin olfaktör reseptörlere ulaşmasına engel olmaktadır. Öte yandan olfaktör mukozada eozinofil, mast hücreleri ve makrofajların sayısındaki artışın olfaktör reseptörlere sitotoksik ve nörotoksik etki göstererek koku fonksiyonlarında azalmaya sebep olduğu düşünülmektedir. Bu da burun tıkanıklığını gidermek için yapılan ameliyatlardan sonrası koku fonksiyonlarında değişiklik olmamasını açıklamaktadır (32–36).

Septoplasti ile ilgili yapılan çalışmalar ise daha sınırlı sayıdadır. Buradaki temel sorular septoplasti ameliyatı esnasında verilen genel anestezinin direkt olarak koku fonksiyonu üzerinde etkisinin olup olmadığı, septoplasti sonrası burun solunumunda düzelme olduğu takdirde burundan sağlanan artmış hava akımının koku fonksiyonlarında düzelme yaratıp yaratmayacağı ve septumun üst bölgesinde cerrahi gereken olgularda cerrahiye bağlı koku fonksiyonunda negatif bir etkilenme olup olmayacağıdır.

Damm ve ark.'nın (3) yaptığı çalışmada 30 hastaya septoplasti ve alt konka rezeksiyonu ameliyatı öncesi ve sonrası "Sniffin' Sticks" testi yapılmış ve ameliyat sonrası hastaların %77'sinde koku eşik, koku ayırımı, koku tanımlama değerlerine ve TDI değerlerine göre koku fonksiyonlarında iyileşme gözlenmiştir.

Pade ve ark.'nın (4) yaptığı çalışmada 150 hastaya septoplasti ve 206 hastaya sinus cerrahisi yapılmış, ameliyat sonrası hastaların %23'ünde koku fonksiyonlarında iyileşme, %68'inde koku fonksiyonlarında değişiklik olmamış ve %9 hastada koku fonksiyonunda azalma saptanmıştır.

Çalışmamız septum deviasyonu tanısı almış 31 hasta ile gerçekleştirilmiştir. Hastaların subjektif yakınmalarını değerlendirmek için ameliyat öncesi ve sonrası burun tıkanıklığı ile ilgili 10 soru (NOSE–Nasal Obstruction Symptom Evaluation Scale) sorulmuştur. Ayrıca septoplasti sonrası burun solunumunda düzelme olup olmadığını araştırmak için hastalara ameliyat öncesi ve sonrası objektif nazal hava yolu testleri uygulanmıştır.

PF nazal hava yolu direnci ölçümünde günümüzde en sık kullanılan objektif ve güvenilir test araçlarından biridir. Bu test aracının normatif değerleri olmamakla birlikte hastaların kendi içinde ameliyat öncesi ve sonrası bulgularını karşılaştırmak için objektif bir nazal hava yolu testi olarak kullanılmaktadır.

Çalışmamızda kullandığımız diğer bir objektif nazal hava yolu testi ise RM'dir. RM, nazal hava akımı rezistansını gösteren dinamik bir test aracıdır ve burundan zorlu nefes alıp vermede ne kadar zorluk olduğunun değerlendirilmesini sağlayan basit numerik değerlerin – NHV ölçümünü sağlar.

Koku duyusunu değerlendirmek için çalışmamızda kullandığımız test aracı "Sniffin' Sticks"–Zorlu Seçim testidir. Bu testi seçmemizin nedeni, koku eşik değerlerinin, koku ayırımı ve koku tanımlamanın aynı test ile uygulanabilmesidir.

Öte yandan birçok merkezde kullanılan UPSİT (University of Pennsylvania Smell Identification Test) ve T ve T olfaktometre testlerinden farklı olarak, "Sniffin' Sticks" testi aracında kullanılan kokular, toplumumuzun bildiği ve tanıdığı kokulardır.

Çalışmaya katılan 31 hastaya ameliyat öncesi yapılan subjektif ve objektif nazal hava yolu testleri septoplasti ameliyatı sonrası 8. haftada tekrarlandı. Alınan sonuçların ortalaması istatistiksel olarak karşılaştırıldığında hastaların burun tıkanıklığı şikayetlerinde ve nazal hava yolu değerlerinde anlamlı düzelmeler saptandı. Bu hastalarda nazal hava akımındaki düzelmenin koku partiküllerinin olfaktör bölgeye daha iyi ulaşmasını sağlayarak koku almada pozitif etkisi olup olmayacağı araştırıldı. Ancak çalışmamızda ameliyat öncesi ve sonrası yaptığımız "Sniffin' Sticks" koku testi ile elde edilen koku eşik, koku ayırımı ve koku tanımlama test sonuçlarının ve TDI skorunun istatistiksel olarak karşılaştırılması sonucunda, aralarında anlamlı farklılık saptanmadı. İletim tipi koku kaybına neden olduğu düşünülen septum deviasyonu, septoplasti sonrası havanın olfaktör bölgeye daha fazla ulaşması sağladıktan sonra yapılan psikofizik koku testi "Sniffin' Sticks" testi sonucunda; yapılan ameliyatın koku almada olumlu bir etkisinin bulunmadığı saptandı.

Çalışmamızın diğer bir amacı septoplasti ameliyatının olfaktör mukozayı etkileyerek sensorinöral koku kaybına neden olup olmayacağını araştırmaktır. Septum deviasyonu yerine göre olan hastaları üst ve alt septum deviasyonu olarak ayırdı. Üst septum deviasyonu olan hastalara yapılan septoplasti ameliyatı sırasında septal deviasyona neden olan septal kartilaj ve etmoid kemiğin perpendikuler laminasına ulaşmak için mukoperikondrium ve mukoperiostium kaldırılarak septal deviasyona neden olan bölge cerrahi olarak düzeltildi. Olfaktör epitelin septum üst bölgesine uzanması nedeniyle, bu bölgeye yapılan cerrahi işlem sonrası olfaktör mukozada değişiklik olup olmadığı, yani koku almada ne düzeyde değişiklik olduğu çalışmamızda araştırdık.

Çalışmamızda 31 hastanın 13'ünde üst septum deviasyonu saptandı. Bu hastalarda yapılan ameliyat öncesi ve sonrası "Sniffin' Sticks" koku testlerinden elde edilen veriler arasında koku eşik, ayırımı ve koku tanımlama test değerlerinde ve

TDI skorunda istatistiksel olarak değişiklik saptanmadı. Bu da bu bölgeye yapılan cerrahi işlem sonrası mukozada destrüktif değişiklik gelişmediğini göstermektedir.

Konstantinidis ve ark.'nın (37) yayınladığı bir olgu sunumunda TİVA ile yapılan genel anestezi sonrası anosmi geliştiği saptanmıştır. Bu çalışmada gelişen koku kaybının TİVA ile verilen propofol ilacının etkisine bağlı olabileceği belirtilmiştir.

Propofol subkortikal ve kortikal alanda  $\gamma$ -Aminobutyric acid (GABA) ile birleşir. İnsan beyinde GABA nörotransmitter inhibisyon etkisi gösterir. Bunun sonucu olfaktör bulbusta olan sinapslarda GABA artışına bağlı koku fonksiyonlarında azalma gözlenir (37,38).

Bizim çalışmamızda kontrol grubu olarak alınan 14 hastaya TİVA ile yapılan genel anestezi altında nazal patoloji dışı nedenlerle yapılan ameliyatlarda ameliyat öncesi ve sonrası yapılan "Sniffin' Sticks" koku testinde koku eşik, koku tanımlama test değerlerinde ve TDI skorunda istatistiksel olarak fark saptanmamıştır. Koku ayırımı testinde ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır, fakat bunun sebebi açıklanamamaktadır. Koku alma fonksiyonunu değerlendirmek için kullanılan "Sniffin' Sticks" testinde TDI skoru değer olarak alındığından bu sonuçlara göre hastaların propofol ile verilen TİVA sonrası koku almasında değişiklik olmadığı sonucuna varılmıştır.

Sonuç olarak, septoplasti sonrası objektif testlerle nazal hava akımında artış olduğu saptandı. Cerrahi öncesi ve sonrası yapılan subjektif koku testlerinde ise, veriler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı. Bulgularımız artmış hava akımının koku fonksiyonunu olumlu yönde etkilemediğini ve cerrahiye bağlı olarak koku fonksiyonunda negatif yönde bir etkilenme olmadığını göstermektedir. Kontrol grubunda ise yalnızca koku ayırımı testinde saptanan olumlu yöndeki değişikliği açıklamak mümkün olmamakla birlikte; koku eşiği, koku tanımlama ve kombine TDI skorlarında cerrahi öncesi ve sonrası değerlerin karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamış olması bu gruptaki temel değerlendirme verilerinin stabil olduğunu düşündürmüştür.

## **8. KAYNAKLAR**

1. Briner HR, Simmen D, Jones N. Impaired sense of smell in patients with nasal surgery. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 2003;28:417-9
2. Wrobbel BB, Leopold DA. Clinical assessment of patients with smell and taste disorders. *Otolaryngol Clin N Am* 2004;37:1127-42
3. Damm M, Eckel HE, Jungehülsing M et al. Olfactory changes at threshold and suprathreshold levels following septoplasty with partial inferior turbinectomy. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2003;112:91-7
4. Pade J, Hummel T. Olfactory function following nasal surgery. *Laryngoscope* 2008;118:1260-4
5. Zeiders J, Pallanch JF. Burun solunum fonksiyonun objektif havayolu testleri ile değerlendirilmesi. *Cummings Otolaringoloji Baş Boyun Cerrahisi*, Cummings CW (ed), (Çeviri: Koç C), Dördüncü Baskı, Ankara, Güneş Tıp Kitabevleri. 2007:898-933
6. Beeson WH. The nasal septum. *Otolaryngol Clin North Am* 1987;20:743-67
7. Howard BK, Rohrich RJ. Understanding the nasal airway: Principles and practice. *Plast Reconstr Surg*. 2002;109:1128-46
8. Walsh WE. Sinonasal anatomy, function, and evaluation. *Head and Neck Surgery – Otolaryngology*. Bailey BJ, Johnson JT. 4th Edition. Lippincott Williams & Wilkins. 2006:307-8
9. Cole P. Acoustic rhinometry and rhinomanometry. *Rhinol Suppl*. 2000;16:29-34
10. Kjargaard T, Cvancarova M, Steinsvag SK. Relation of nasal air flow to nasal cavity dimensions. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2009;135:565-70
11. Wrobel BB, Leopold DA. Clinical assessment of patients with smell and taste disorders. *Otolaryngol Clin N Am*. 2004;37:1127-42
12. Philpott CM, El-alamı M, Murty GE. The effect of the steroid sex hormones on the nasal airway during the normal menstrual cycle. *Clin. Otolaryngol*. 2004;29:138-42
13. Starling-Schwanz R, Peake HL, Salome CM et al. Repeatability of peak nasal inspiratory flow measurements and utility for assessing the severity of rhinitis. *Allergy* 2005;60:795-800

14. Fisher EW, Lund VJ, Scadding GK. Acoustic rhinometry in rhinological practice: Discussion paper. J R Soc Med. 1994;87:411-3
15. Huang ZL, Ong KL, Goh SY et al. Assessment of nasal cycle by acoustic rhinometry and rhinomanometry. Otolaryngol Head Neck Surg. 2003;128:510-6
16. Wüstenberg EG, Zahnert T, Hüttenbrink KB et al. Comparison of optical rhinometry and active anterior rhinomanometry using nasal provocation testing. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 2007;133:344-9
17. Leopold DA. Koku fizyolojisi. Cummings Otolaringoloji Baş Boyun Cerrahisi, Cummings CW (ed), (Çeviri: Koç C), Dördüncü Baskı, Ankara, Güneş Tıp Kitabevleri. 2007:865-97
18. Guyton AC. Olfactory physiology. Text Book of Medical Physiology. Guyton AC, Hall CE (ed). 10's edn. W.B. Saunders company. 2001:616-9
19. Doty RL. Olfactory function and dysfunction. Head and Neck Surgery – Otolaryngology. Bailey BJ, Johnson JT. 4th Edition. Lippincott Williams & Wilkins. 2006:290-305
20. Hadley K, Orlandi RR, Fong KJ. Basic anatomy physiology of olfaction and taste. Otolaryngol Clin N Am. 2004;37:1115-26
21. Nathan RA, Eccles R, Howarth PH et al. Objective monitoring of nasal patency and nasal physiology in rhinitis. J Allergy Clin Immunol 2005;115:442-59
22. Eibenstein, A, Fioretti AB, Lena C et al. Modern psychophysical tests to assess olfactory function. Neurol Sci. 2005;26:147-55
23. Cameron EL. Measures of human olfactory perception during pregnancy. Chem. Senses. 2007;32:775-82
24. Hummel T, Sekinger B, Wolf SR et al. 'Sniffin' Sticks': Olfactory performance assessed by the combined testing of odor identification, odor discrimination and olfactory threshold. Chem Senses. 1997;22:39-52
25. Kobal G, Klimek L, Wolfensberger M et al. Multicenter Investigation of 1,036 subjects using a standardized method for the assessment of olfactory function combining tests of odor identification, odor discrimination, and olfactory thresholds. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2000;257:205-11
26. Hummel 2004. Sniffin' Sticks Tutorial. [http://www.tu-dresden.de/medkhno/riechen\\_schmecken/ticks\\_eng.pdf](http://www.tu-dresden.de/medkhno/riechen_schmecken/ticks_eng.pdf) Erişim tarihi (18.08.2010)

27. Stewart MG, Witsell DL, Smith TL et al. Development and validation of the nasal obstruction symptom evaluation (NOSE) scale. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2004;130:157-63
28. Stewart MG, Smith TL, Weaver EM et al. Outcomes after nasal septoplasty: Results from the nasal obstruction septoplasty effectiveness (NOSE) study. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2004;130:283-90
29. Oneal RM, Beil RJ, Schlesinger J. Surgical anatomy of the nose. *Otolaryngol Clin North Am.* 1999;32:145-81
30. Keefe MA, Cupp CL. The septum in rhinoplasty . *Otolaryngol Clin N Am.* February 1999;32:15-36
31. Ecevit C, Sütay S. Septoplasti: Temel Teknik. *Kulak burun boğaz baş boyun cerrahisinde güncel yaklaşım.* 2006;2:27-30
32. Rydzewski B, Pruszewicz A, Sulkowski WJ. Assessment of smell and taste in patients with allergic rhinitis. *Acta Otolaryngol* 2000;120:323-6
33. Litvack JR, Fong K, Mace J et al. Predictors of olfactory dysfunction in patients with chronic rhinosinusitis. *Laryngoscope* 2008;118:2225-30
34. Jiang RS, Su MC, Liang KL et al. Preoperative prognostic factors for olfactory change after functional endoscopic sinus surgery. *Am J Rhinol Allergy.* 2009;23:64-70
35. Ozaki S, Toida K, Suzuki M et al. Impaired olfactory function in mice with allergic rhinitis. *Auris Nasus Larynx* 2010;37:575-83
36. Guilemany JM, García-Piñero A, Alobid I et al. Persistent allergic rhinitis has a moderate impact on the sense of smell, depending on both nasal congestion and inflammation. *Laryngoscope* 2009;119:233-8
37. Konstantinidis I, Tsakiropoulou E, Iakovou I et al. Anosmia after general anaesthesia: A case report. *Anaesthesia.* 2009;64:1367-70
38. Salmi E, Kaisti KK, Metsähonkala L. et al. Sevoflurane and propofol increase 11C-flumazenil binding to gammaaminobutyric acid receptors in humans. *Anesthesia and Analgesia.* 2004;99:1420-6