



T.C.  
BOZOK ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİM DALI

**SEPTUM DEVIASYONU OLAN HASTALARDA  
PREOPERATİF VE POSTOPERATİF  
OLFAKTOR BULBUS VOLÜMLERİ VE  
KOKU FONKSİYONLARININ  
KARŞILAŞTIRILMASI**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Reha AYDIN**

**DANIŞMAN**  
**Yrd. Doç. Dr. Yunus KANTEKİN**

**YOZGAT-2017**

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

**SEPTUM DEVIASYONU OLAN HASTALARDA  
PREOPERATİF VE POSTOPERATİF  
OLFAKTOR BULBUS VOLÜMLERİ VE  
KOKU FONKSİYONLARININ  
KARŞILAŞTIRILMASI**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Reha AYDIN**

**DANIŞMAN  
Yrd. Doç. Dr. Yunus KANTEKİN**

**YOZGAT-2017**

Bu araştırma Bozok Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri birimi tarafından **2015TF/T215** numaralı proje olarak desteklenmiştir.

## TEŞEKKÜR

Tez çalışmam sırasında kıymetli bilgi, birikim ve tecrübeleri ile bana yol gösterici ve destek olan değerli danışman hocam sayın Yrd. Doç. Dr. Yunus KANTEKİN'e, ilgisini ve önerilerini göstermekten kaçınmayan KBB Ana Bilim Dalı Başkanı sayın Doç. Dr. Zeliha KAPUSUZ GENCER ve Yrd. Doç. Dr. Hakan DAĞISTAN'a sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Tıpta uzmanlık eğitimim boyunca yardım, bilgi ve tecrübeleri ile bana sürekli destek olan meslek hayatımın her aşamasında örnek almaya devam edeceğim değerli hocam Prof. Dr. Levent SAYDAM'a teşekkür ederim. Çalışma hayatımın belirli bir kısmında birlikte çalışma fırsatı bulduğum Doç. Dr. Mahmut ÖZKIRIŞ'a teşekkürü bir borç bilirim.

Klinik eğitimim boyunca yaklaşık 1 yıl birlikte çalışma fırsatı bulduğu ve kendisinden çok şey öğrendiğim Yrd. Doç. Dr. Hakan DAĞISTAN'a çok teşekkür ederim.

Baş- boyun cerrahisi eğitimi amacıyla Ankara Abdurrahman Yurtaslan Eğitim ve Araştırma Hastanesi KBB bölümünde yapmış olduğum rotasyonda tanışma ve birlikte çalışma fırsatı bulduğum Op. Dr. Caner KILIÇ ve Dr. Semih AK başta olmak üzere diğer hocalarıma ve çalışma arkadaşlarıma teşekkürü borç bilirim.

Bozok Üniversitesindeki eğitim hayatım boyunca birlikte çalışmaktan zevk aldığım poliklinik sekreterlerimiz Yasin KILIÇ ve Nurcan CEYLAN'a teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmalarım boyunca maddi manevi destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan eşim Sonay AYDIN, oğlum Mustafa Kerem AYDIN, annem ve babam başta olmak üzere aileme sonsuz teşekkürler ederim.

**Dr. Reha AYDIN**

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa No:

|                                                        |      |
|--------------------------------------------------------|------|
| TEŞEKKÜR .....                                         | iii  |
| İÇİNDEKİLER.....                                       | iv   |
| KISALTMALAR.....                                       | vi   |
| ŞEKİL DİZİNİ.....                                      | vii  |
| TABLO DİZİNİ.....                                      | viii |
| GRAFİK DİZİNİ .....                                    | ix   |
| RESİM DİZİNİ.....                                      | x    |
| 1. GİRİŞ VE AMAÇ .....                                 | 1    |
| 2. GENEL BİLGİLER .....                                | 3    |
| 2.1. KOKU ANATOMİSİ .....                              | 3    |
| 2.1.1. Regio olfactoria (olfaktör alan).....           | 3    |
| 2.1.2. Olfaktör mukoza hücreleri .....                 | 3    |
| 2.1.3. Olfaktör Bulbus.....                            | 5    |
| 2.1.4. Olfaktör yollar ve Koku merkezleri .....        | 7    |
| 2.2. KOKU FİZYOLOJİSİ .....                            | 8    |
| 2.3. KOKU FONKSİYONLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ .....     | 10   |
| 2.3.1. Koku Testleri .....                             | 10   |
| 2.3.1.1. Psikofizik Testler .....                      | 10   |
| 2.3.1.1.1. Koku algılama testleri (Eşik testleri)..... | 10   |
| 2.3.1.1.2. Koku diskriminasyon testleri.....           | 11   |
| 2.3.1.1.3. Identifikasyon testleri .....               | 12   |
| 2.3.1.2. Elektrofizyolojik Testler .....               | 16   |
| 2.3.2. Olfaktor Mukoza Biyopsisi .....                 | 18   |
| 2.3.3. Olfaktometri.....                               | 18   |
| 2.3.4. İntravenöz (İv) Koku Testi: .....               | 19   |
| 2.3.5. Diğer Değerlendirmeler .....                    | 19   |
| 2.4. KOKU BOZUKLUKLARI.....                            | 20   |
| 3. MATERYAL VE METOD .....                             | 23   |

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| 3.1. ARAŞTIRMA GRUBU .....                       | 23 |
| 3.2. ARAŞTIRMA GRUBU HASTA SEÇİM ÖLÇÜTLERİ ..... | 23 |
| 3.3. VERİ TOPLAMA İŞLEMİ .....                   | 23 |
| 3.4. KOKU TESTLERİNİN YAPILMASI.....             | 24 |
| 3.4.1. Butanol eşik testi.....                   | 25 |
| 3.4.2. Kokuyu ayırt etme.....                    | 26 |
| 3.4.3. Koku tanımlama.....                       | 28 |
| 3.5. KRANİAL MR TETKİKLERİNİN YAPILMASI .....    | 31 |
| 3.6. UYGULANAN CERRAHİ GİRİŞİM .....             | 32 |
| 3.7. İSTATİSTİKSEL ANALİZ .....                  | 32 |
| 4. BULGULAR .....                                | 33 |
| 5. TARTIŞMA .....                                | 53 |
| 6. SONUÇ .....                                   | 58 |
| 7. ÖZET.....                                     | 59 |
| 8. SUMMARY .....                                 | 60 |
| 9. KAYNAKLAR .....                               | 61 |

## KISALTMALAR

|            |   |                            |
|------------|---|----------------------------|
| <b>OB</b>  | : | Olfaktor bulbus            |
| <b>NSD</b> | : | Nazal septum deviasyonu    |
| <b>MRI</b> | : | Magnetic resonance imaging |
| <b>FSE</b> | : | Fast spin echo             |



## ŞEKİL DİZİNİ

### Sayfa No:

|                                          |   |
|------------------------------------------|---|
| Şekil 1. Olfaktör mukoza hücreleri ..... | 5 |
| Şekil 2. OB tabakaları .....             | 6 |
| Şekil 3. Koku merkezleri.....            | 8 |



## TABLO DİZİNİ

|                                                                                                                                   | <b><u>Sayfa No:</u></b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>Tablo 1.</b> Olfaktör mukoza hücreleri .....                                                                                   | 4                       |
| <b>Tablo 2.</b> OB tabakaları (dıştan içe doğru) .....                                                                            | 6                       |
| <b>Tablo 3.</b> Koku Terminolojisi .....                                                                                          | 20                      |
| <b>Tablo 4.</b> Koku bozuklukları.....                                                                                            | 21                      |
| <b>Tablo 5.</b> Koku bozukluğu nedenleri .....                                                                                    | 22                      |
| <b>Tablo 6.</b> Demografik özellikler .....                                                                                       | 33                      |
| <b>Tablo 7.</b> NSD.....                                                                                                          | 33                      |
| <b>Tablo 8.</b> Nazal septumu sola devie olan hastaların preoperatif OB volümleri.....                                            | 34                      |
| <b>Tablo 9.</b> Nazal septumu sağa devie olan hastaların preoperatif OB volümleri .....                                           | 35                      |
| <b>Tablo-10.</b> Deviasyon olan taraf ile deviasyon olmayan taraf ortalama OB<br>volümlerinin preoperatif karşılaştırılması ..... | 35                      |
| <b>Tablo 11.</b> Preoperatif koku testlerinin istatistiksel sonuçları .....                                                       | 36                      |
| <b>Tablo 12.</b> Nazal septumu sola devie olan hastaların postoperatif OB volümleri .....                                         | 37                      |
| <b>Tablo 13.</b> Nazal septumu sağa devie olan hastaların postoperatif OB volümleri.....                                          | 37                      |
| <b>Tablo 14.</b> Deviasyon olan taraf ile deviasyon olmayan taraf ortalama OB<br>volümlerinin postoperatif karşılaştırılması..... | 37                      |
| <b>Tablo 15.</b> Postoperatif koku testlerinin istatistiksel sonuçları .....                                                      | 38                      |
| <b>Tablo 16.</b> Preoperatif - Postoperatif koku testlerinin karşılaştırılması .....                                              | 39                      |
| <b>Tablo 17.</b> Preoperatif-postoperatif OB volüm karşılaştırılması .....                                                        | 40                      |

## GRAFİK DİZİNİ

### Sayfa No:

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| <b>Grafik 1.</b> Preoperatif Koku Fonksiyonları.....   | 34 |
| <b>Grafik 2.</b> Postoperatif Koku Fonksiyonları ..... | 36 |



## RESİM DİZİNİ

### Sayfa No:

|                  |                                                                           |    |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Resim 1.</b>  | Connecticut Chemosensory Clinical Research Center Test (CCCRC) .....      | 13 |
| <b>Resim 2.</b>  | University Of Pennsylvania Smell Identification Test (UPSIT) .....        | 14 |
| <b>Resim 3.</b>  | University Of Pennsylvania Smell Identification Test (UPSIT) .....        | 14 |
| <b>Resim 4.</b>  | The Brief Smell Identification Test (B-SIT) .....                         | 15 |
| <b>Resim 5.</b>  | Odor Stick İdentification Test (OSİT) .....                               | 15 |
| <b>Resim 6.</b>  | Sniffin' sticks.....                                                      | 16 |
| <b>Resim 7.</b>  | Elektroolfaktogram örneği.....                                            | 17 |
| <b>Resim 8.</b>  | OERPs.....                                                                | 18 |
| <b>Resim 6.</b>  | Sniffin' sticks.....                                                      | 25 |
| <b>Resim 9.</b>  | Butanol eşik test kalemleri.....                                          | 25 |
| <b>Resim 10.</b> | Butanol Eşik test tablosu .....                                           | 26 |
| <b>Resim 11.</b> | Diskriminasyon test kalemleri .....                                       | 27 |
| <b>Resim 12.</b> | Diskriminasyon test tablosu.....                                          | 27 |
| <b>Resim 13.</b> | İdentifikasyon kalemleri .....                                            | 28 |
| <b>Resim 14.</b> | İdentifikasyon test tablosu .....                                         | 28 |
| <b>Resim 15.</b> | Extended test formu .....                                                 | 29 |
| <b>Resim 16.</b> | TDI skor percentil tablosu .....                                          | 30 |
| <b>Resim 17.</b> | Koronal kesitli MR'da OB volüm ölçümü .....                               | 31 |
| <b>Resim 18.</b> | H.E. isimli hastanın preoperatif koronal kesitli MR tetkiki.....          | 41 |
| <b>Resim 19.</b> | H.E. isimli hastanın preoperatif koku eşik testi tablosu .....            | 42 |
| <b>Resim 20.</b> | H.E. isimli hastanın preoperatif diskriminasyon testi tablosu .....       | 43 |
| <b>Resim 21.</b> | H.E. isimli hastanın preoperatif identifikasyon testi tablosu .....       | 44 |
| <b>Resim 22.</b> | H.E. isimli hastanın preoperatif extended test tablosu .....              | 45 |
| <b>Resim 23.</b> | H.E. isimli hastanın preoperatif TDI skorunun percentil grafiği .....     | 46 |
| <b>Resim 24.</b> | H.E. isimli hastanın postoperatif koronal kesitli MR tetkiki .....        | 47 |
| <b>Resim 25.</b> | H.E. isimli hastanın postoperatif koku eşik testi skor tablosu .....      | 48 |
| <b>Resim 26.</b> | H.E. isimli hastanın postoperatif diskriminasyon testi skor tablosu.....  | 49 |
| <b>Resim 27.</b> | H.E. isimli hastanın postoperatif identifikasyon testi skor tablosu ..... | 50 |

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Resim 28.</b> H.E. isimli hastanın postoperatif extended test skor tablosu ..... | 51 |
| <b>Resim 29.</b> H.E. isimli hastanın postoperatif TDI skor percentil grafiği ..... | 52 |



## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Koku günlük hayatımızda karşımıza çıkan önemli bir duyudur. Koku duyusu bozuklukları diğer duyu bozukluklarından farklı olarak objektif olarak değerlendirilmesinin zor olması nedeni ile birçok Kulak Burun Boğaz uzmanı ve hasta tarafından ihmal edilmektedir.

Koku duyusu nazal mukozadaki regio olfactoria'daki olfaktör nöroepitel tarafından alınarak öncelikle olfaktor bulbus (OB)'daki 2.nöronlara ve daha sonra santral sinir sistemindeki koku merkezlerine iletilir. OB koku duyusunun ikinci nöronunu içerir ve ön kafa çukurunda frontal korteksin altına yerleşir. Yapılan çalışmalarda OB volümünün koku fonksiyonunu yansıtabileceği bildirilmiştir. Magnetic resonance imaging (MRI), OB ve diğer koku yollarının gösterilmesinde en önemli görüntüleme yöntemidir. Fast spin echo (FSE) tekniği ile çekilen 1.5 T2 ağırlıklı koronal MRI OB volümünün ölçümünde altın standart görüntüleme yöntemidir.

Koku bozukluklarının teşhisinin en zor tarafı koku duyusunun değerlendirilmesine yönelik testlerin objektif olmamasıdır. Test için verilen koku uyarının akış hızı, uygulama süresi ve konsantrasyonu önemlidir. Günümüzde birçok test geliştirilmiştir. İyi bir test pratik ve kolay uygulanabilir olmalıdır. Koku testlerinin bazıları şunlardır; dilüsyon testleri, olfaktor spektrogram, butanol eşik testi, diskriminasyon testleri, identifikasyon testleridir. Günümüzde yaygın olarak Sniffi'n Sticks Burghard koku testi kullanılmaktadır. Sniffi'n Sticks Burghard koku testinde butanol eşik testi, diskriminasyon ve identifikasyon testi yapılmaktadır.

Koku fonksiyon bozukluğuna neden olan patolojiler; sinonazal hastalıklar, travma, infeksiyon, yaşlılık, psikiyatrik hastalıklar ve nörodejeneratif hastalıklardır. Yapılan birçok çalışmada değişik patolojilere bağlı olarak koku fonksiyonu ve OB volümünün azaldığı gösterilmiştir. Bu patolojiler; posttravmatik koku bozukluğu, postinfeksiyöz koku bozukluğu, sinonazal hastalıklar, nörodejeneratif hastalıklar, psikiyatrik hastalıklar, multiple sklerozis, sigara kullananlar ve total larenjektomili hastalardır.

Nazal septum deviasyonu (NSD) koku fonksiyon bozukluğunun en önemli sinonazal patolojilerdendir. NSD toplumda %20-31 sıklığında gözlenmektedir. Bu çalışmamızda NSD’u olan hastalarda preoperative ve postoperative koku fonksiyonları ile OB volümlerindeki değişikliklerin karşılaştırılması amaçlanmıştır.



## **2. GENEL BİLGİLER**

Koku çok eski dönemlerden kalma bir duyu olup diğer duyularla karşılaştırıldığında önemini kaybetmiş bir duyu olmakla birlikte günlük hayatımızda tat almada, cinsel iletişimde ve korunmada (yangın, kötü kokulu yiyecekler vb.) önemli bir duyudur.

### **2.1. KOKU ANATOMİSİ**

Burun koku duyusu ile özdeşleşen bir organ olmakla birlikte koku anatomisi karmaşık bir yapıya sahiptir. Koku anatomisi 4 ana başlık altında incelenebilir; 1.Regio olfactoria (olfaktör alan), 2.Olfaktör mukoza hücreleri, 3.Olfaktör bulbus, 4.Olfaktör yollar ve merkezleri (1,2).

#### **2.1.1. Regio olfactoria (olfaktör alan)**

Nazal mukoza; olfaktör bölüm ve respiratuar bölüm olmak üzere iki kısma ayrılmaktadır. Olfaktör alan; nazal septumun 1/3 üst kısmı, üst konka ve bunun üstünde kalan kısım ile nazal çatıyı içeren 2-4 cm<sup>2</sup> alana sahip bölgedir. Mukozanın diğer bölümlerindeki pembemsi renkten farklı olarak sarı-kahverengi tondadır (1-3). Bu bölgede olfaktör nöroepitel bulunur. Bunun yanında orta konkanın ön yapışma bölgesinin üstünde ve altında olfaktör nöron reseptörleri vardır (1,2). Bu bölgede olfaktör nöroepitel yanında solunum epiteli de bulunmakta olup yaşla birlikte solunum epitelinin miktarı artmaktadır. Bu durum yaşlılıkta koku keskinliğinin azalmasını açıklamaktadır.

#### **2.1.2. Olfaktör mukoza hücreleri**

Olfaktör nöroepitel yalancı çok katlı prizmatik epitel yapısında olup fetal hayatın birinci ayının sonunda ilk kez görülen olfaktör plakoddan gelişir (3,4). Olfaktör nöroepitel üst konkanın üst kısmına yerleşmiştir ve her pasajda 2-4 cm<sup>2</sup> alanı kaplamakta ve total nazal mukozanın %2,5-3'nü oluşturmaktadır (2,4). Olfaktör nöron dışında hiçbir sinir hücresinin yenilenme özelliği yoktur. Olfaktör nöronun her 20-60 günde rejene

olduğu ve bu rejenerasyonun 3-6 ayda tamamlandığı düşünülmektedir. Yaşlılıkta yaşlanma ile birlikte çevresel faktörlerin etkisiyle rejenerasyon azalmaktadır ve yerini solunum epiteline bırakmaktadır (1,4).

**Tablo 1.** Olfaktör mukoza hücreleri

|                               |
|-------------------------------|
| <b>1.Olfaktör nöronlar</b>    |
| <b>2.Mikrovillar hücreler</b> |
| <b>3.Destek hücreleri</b>     |
| <b>4.Bazal hücreler</b>       |

Olfaktör epitel duyu epiteli karakterinde olup dış çevreyle direkt ilişkili olan tek nöroepitelidir (2,4). Olfaktör nöroepitel 4 adet hücreden oluşmaktadır (1-4) (Tablo -1. ve Şekil 1);

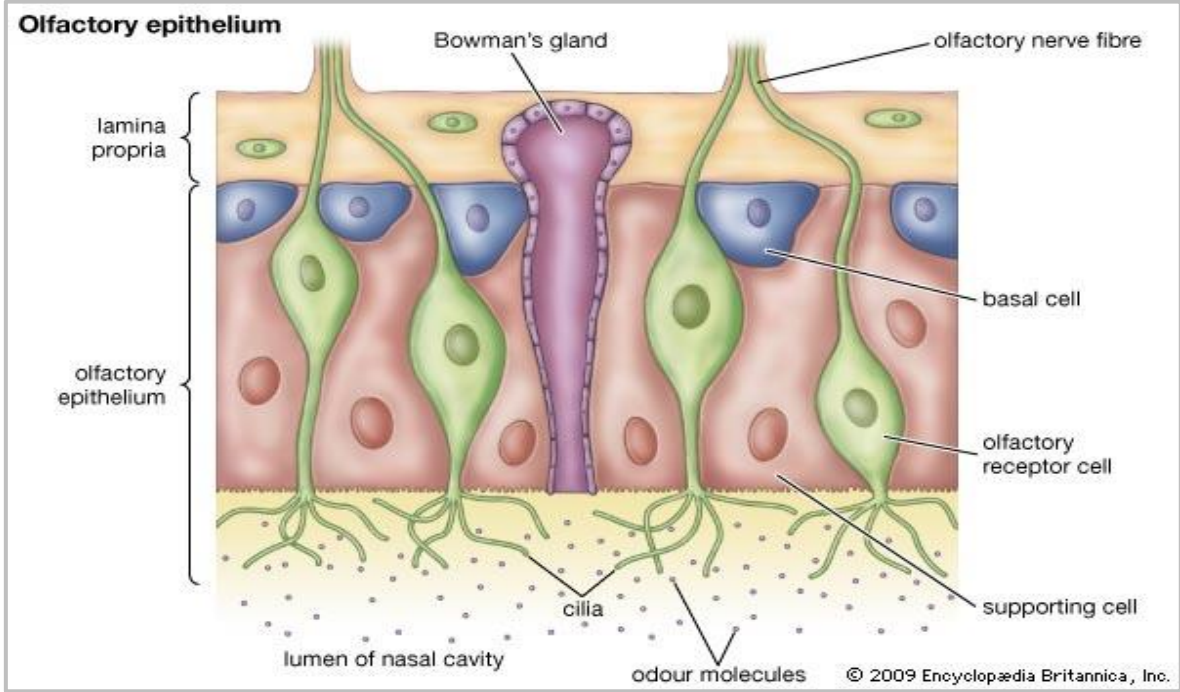
**Olfaktör nöronlar:** İnsanda yaklaşık 50 milyon adet bulunan, destek hücreleri arasına yerleşmiş oval bipolar nöronlardır. Olfaktör nöronlar 3-7 hafta içerisinde yenilenmektedir. Dentritleri burun mukozasına doğru uzanan üzerinde koku reseptörleri içeren 10-23 adet silia ile sonlanır. Bu hücrelerin siliaları 9+2 mikrotübül düzeninde olmasına karşın solunum epitelinden farklı olarak; daha uzundu, dynein kolları eksiktir (interensek motilite) ve kokulu ligandlarla etkileşen transmembran reseptörleri içerir. Bu silialar lipid içeriğine sahip olduğu için yağda eriyebilen ve koku hücrelerinin uzantısında yüksek derecede konsantre olan kokulu maddeler daha çok algılanmaktadır.

**Destek hücreler:** Uzun kolumnar hücrelerdir. Olfaktör hücreler ile mikrovillar hücreler arasındadır. Sitoplazmalarında sarı renkli granüller vardır. Aksiyon potansiyeli taşımadıklarından koku iletiminde rol oynamazlar.

**Mikrovillar hücreleri:** Olfaktör hücrelerin 1/10'u kadar sayıdadırlar. Epitelyal yüzeyin yanında yer almakla birlikte apikal bölgesinde silialar içerir. Fonksiyonları tam olarak bilinmemekle birlikte kemoreseptör oldukları düşünülmektedir.

**Bazal hücreler:** Bazal membranla temas halinde olan hücrelerdir. Kök hücre olarak görev yaparlar. Zarar gören olfaktör reseptör hücreleri ile destek hücrelerinin yenilenmesinden sorumludurlar.

**Bowman bezleri:** Bazal membranın altında seröz yapıda mukus üreten tubuloalveolar yapıdaki bezlerdir. Koku alınmasında mukus salgılayarak görev alır.



**Şekil 1.** Olfaktör mukoza hücreleri (5)

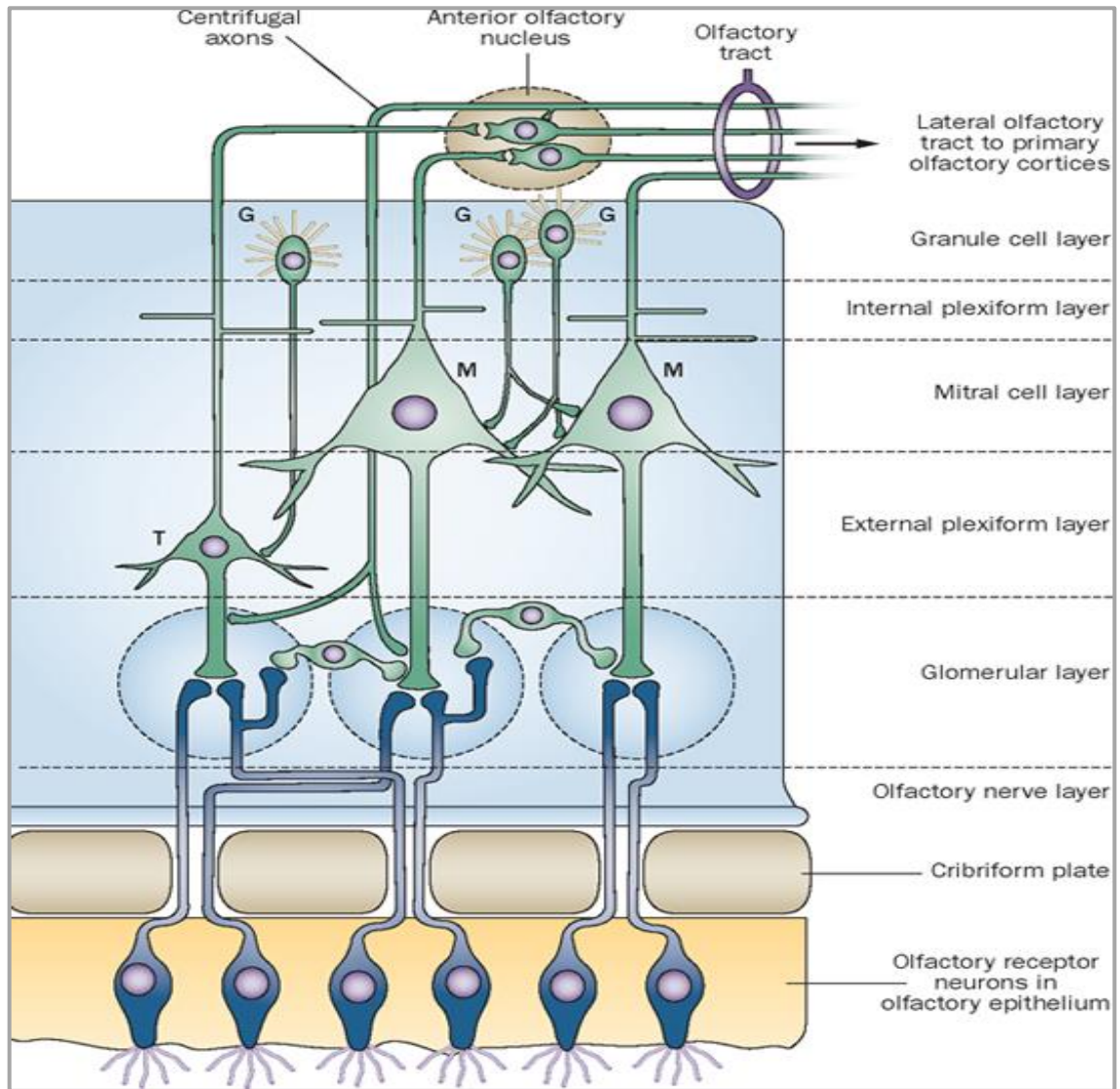
### 2.1.3. Olfaktör Bulbus

Olfaktör epiteldeki lifler lamina propriada biraraya gelerek Nervus Olfactorius (CN I) 'u oluşturur. N. Olfactorius'un akson lifleri lamina cribrosa ossis ethmoidalis' den geçerek Olfaktör Bulbus (OB)'a gelir. OB koku duyusunun ikinci nöronunu içerir ve ön kafa çukurunda frontal korteksin altına yerleşir.

OB dıştan içe doğru 5 tabakadan oluşur (Tablo - 2. ve Şekil - 2);

**Tablo 2.** OB tabakaları (dıştan içe doğru)

|                           |
|---------------------------|
| 1.Glomerular tabaka       |
| 2.Dış pleksiform tabaka   |
| 3.Mitral hücre tabakası   |
| 4.İç pleksiform tabaka    |
| 5.Granüler hücre tabakası |



**Şekil 2.** OB tabakaları

(Permission obtained from Elsevier Ltd © Duda, J. E. J. Neurol. Sci. 289, 49–54, 2010)

**Glomerular tabaka:** En dıştaki tabakadır ve mitral hücrelerin dentritleri, olfaktör sinir lifleri ve periglomerular hücreleri içerir. Glomeruların sayısı yaşla birlikte azalır.

**Mitral hücreler:** OB'un ana hücresidir ve koku duyusunun ikincil nöronudur. 50000 adet olup iç ve dış pleksiform tabakalar arasına yerleşmiştir. Her bir olfaktör nöron mitral hücre ve tufted hücrelerin dendriti ile OB'un glomerüllerinde sinaps yapar. Her bir mitral hücre en az 1000 olfaktör sinir lifi ile temas eder. Glomerul ve mitral hücrelerin aksonları birleşerek lateral olfaktör traktı oluşturmaktadır.

**Tufted hücreleri:** Granüler hücrelerden input alan hücrelerdir.

**Granüler hücreler:** İnhibituar internöron olarak fonksiyon gösteren OB hücreleridir. Aksonları olmamakla birlikte dendritleri mitral ve tufted hücrelere inhibitör uyarı gönderir. Bu sayede özelleşmiş mitral hücreler uyarılarak seçici algılama oluşmaktadır.

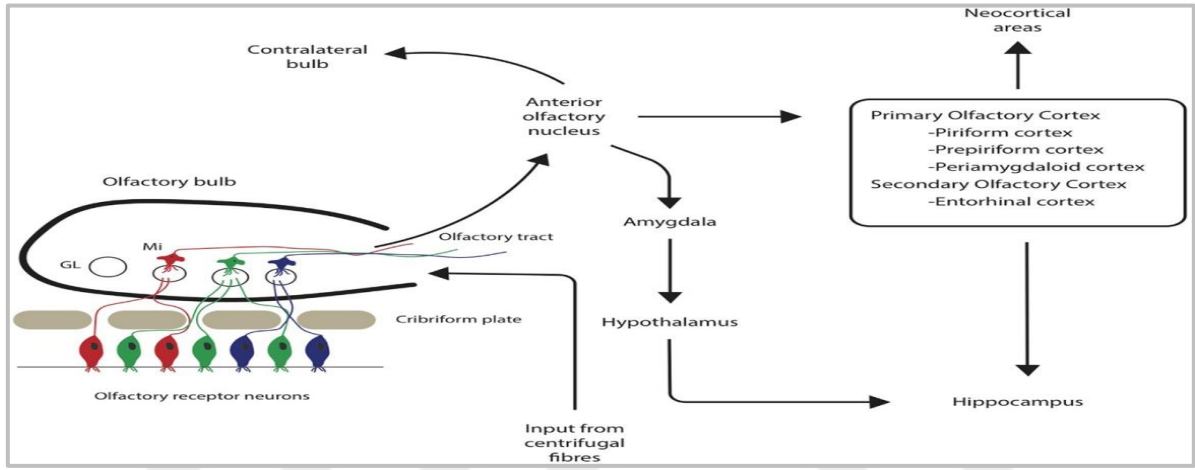
#### 2.1.4. Olfaktör yollar ve Koku merkezleri

Koku yollarının 1. nöronu regio olfactoriadaki olfaktör hücrelerdir. Bu hücrelerin sinir lifleri toplanarak miyelinsiz ince sinir lifleri halinde fila olfactoriayı oluşturur. Olfaktör epiteldeki lifler lamina propriada biraraya gelerek Nervus Olfactorius (CN I) 'u oluşturur. N. Olfactorius'un akson lifleri lamina cribrosa ossis ethmoidalis' den geçerek OB'a gelir. Bu lifler OB'daki 2. nöron olan mitral hücrelerin dendritleri ile sinaps yaparlar. Glomerul ve mitral hücrelerin aksonları birleşerek lateral olfaktör traktı oluşturur. Tractus olfactoriusun dış kısmında seyreden liflerine stria olfactoria lateralis, iç kısmında seyreden liflerine stria olfactoria medialis adı verilir. Bu lifler medial olfaktif alan ve lateral olfaktif alan denilen bölgelere giderler.

Medial olfaktif alan beyinde, hipotalamusun anterior ve süperior kısmındaki bir grup nücleusta (3.nöron) sonlanır. Bu grupta septum pellucidum, gyrus subcallosus, olfaktif trigon, anterior perforated substansın medial kısmı, uncus, anterior perforated substansın lateral kısmı ve amygdaloid nucleustan oluşur. Medial ve lateral olfaktif alanlardan çıkan sekonder olfaktif tractuslar hipotalamus, talamus, hipokampus ve beyin sapına giderler. Bu sekonder alanlar vücudun koku uyarılarına karşı otonomik yanıtlarını

idare ederler. Bunlar arasında otonomik beslenme aktivitesi, korku, heyecan ve seksüel dürtüler gibi emosyonel yanıtlar bulunur.

Lateral olfaktif alandan çıkan sekonder lifler aynı zamanda temporal lobun hipokampal gyrusu ve frontal lobun gyrus singulatusuna giderler. Bu her iki gyrusu içeren alan; rinensefalon klasik olarak kokunun kortikal merkezi olarak bilinmesine karşı son çalışmalar bu alanın çok daha dar bir alan olduğunu göstermiştir. Bu ve buna bağlı alanlarda koku hissinin daha kompleks yanıtları düzenlenir.



Şekil 3. Koku merkezleri

## 2.2. KOKU FİZYOLOJİSİ

Kimyasal koku uyarılarına cevap veren koku hücresinin silyum bölgesidir. Olfaktor hücre ile temas eden kokulu madde önce silyumları örten mukus içerisinde çözünür. Olfaktor mukoza içerisinde çözünen koku maddeleri Koku Bağlayıcı Protein (KBP) ile bağlanır ve bu aşama ile kokunun “iletim” aşaması başlamış olur. Bu protein lipofilik koku maddelerinin konsantrasyonunu havaya göre 10000 kat artırarak koku moleküllerinin silyum üzerindeki reseptörlere taşınmasını sağlar. KBP ayrıca koku maddelerinin uzaklaştırılmasında görev alarak aşırı miktarda kokunun reseptörlere ulaşmasını engellemektedir (1-4).

Daha sonra KBP ile koku molekülü silyer reseptör proteinine bağlanır. Koku reseptör proteinini, membran boyunca içe ve dışa katlanan yedi transmembran heliksden oluşmaktadır. Koku maddesi reseptörün dış kısmına bağlanır. Reseptörün iç yüzü, üç alt

birimin birleşmesi ile oluşmuş G-proteinine bağlanmıştır. Reseptör uyarıldığında, G-proteininden bir  $\alpha$ -altünitesi ayrılır ve silyer membranın iç kısmına yapışık halde bulunan adenilat siklazı aktive eder. Aktive adenilat siklaz intraselüler adenozin trifosfat (ATP) moleküllerini parçalayarak ikincil haberci olan siklin adenozin monofosfat (cAMP)'ı oluşturur. cAMP; reseptör hücre membranında çok sayıda kapalı olarak bulunan sodyum bağımlı iyon kanallarını aktive ederek, sodyum girişini uyarır. Sodyum iyonları hücre zarının iç yüzüne pozitif yük sağlar, olfaktor hücrenin depolarize olmasını sağlar. Depolarize olan olfaktor hücrede aksiyon potansiyeli oluşur (1-4).

Olfaktor nöroepitelin uyarılması için kullanılan temel kimyasal mekanizmaya ek olarak şu faktörler uyarılmanın derecesini etkilemektedir (1-4,8);

- Molekölün uçucu olup olmaması
- İnspirasyon havasındaki koku molekülünün konsantrasyonu
- Regio olfaktoria'ya ulaşan havanın miktarı
- Lipid / su erime oranı
- Regio olfaktoria'nın durumu
- Olfaktör yolların bütünlüğü
- Olfaktör kortikal yolların bütünlüğüdür.

**Koku adaptasyonu:** Olfaktor reseptörleri uyarılmalarını izleyen ilk saniye içinde hızla adapte olurlar. Daha sonraki adaptasyon çok daha az ve yavaştır. Devamlı stimülasyon ile hızla olfaktor yorgunluk gelişir ve uyarı kesildikten sonra normale döner. Bu koku duyarlılığındaki azalma merkezi sinir sisteminde gerçekleşmektedir. Bu adaptasyon için varsayılan mekanizma ise; sentrifügal sinir lifleri merkezi sinir sistemin olfaktor bölgelerinden olfaktor traktus boyunca geri dönerek OB'daki özel inhibitör hücreler olan granül hücreleri üzerinde sonlanmaktadır. Böylece merkezi sinir sistemi, bir koku uyarısının başlamasından sonra OB içinde koku uyarılarının iletilmesini baskılayan feedback inhibisyon yapmaktadır.

## **2.3. KOKU FONKSİYONLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

### **2.3.1. Koku Testleri**

Koku bozukluklarının muayenesinin zor olmasının nedenleri; koku duyusunun değerlendirilmesine yönelik testlerin subjektif oluşu, bu testler hususunda belirli bir standardizasyonun yokluğu, trigeminal sinirin olfaktor sinirle etkileşimi ve olfaktor yorgunluk gibi nedenlerdir. Bütün bunların yanında koku testleri kişide meydana gelen hastalığı doğrulamada, hastalığın seviyesini belirlemede, gerçekten hasta olmayanları açığa çıkarmada ve hastalığın prognozu açısından yardımcı olabilmektedir. Tek taraflı ya da çift taraflı koku testinin kullanılması kararı hastanın özgeçmişinden ve fiziksel muayenesinden yola çıkılarak önceden belirlenebilir (10-12).

Testler yapılırken hastaya geniş bilgi verilmeli ve ayrıca koku duyusunun adaptasyonu özelliği nedeni ile uyaranlar belirli aralıklarla verilmelidir.

Koku testleri genel olarak iki gruba ayrılır (8,9):

- **psikofizik testler**
- **elektrofizyolojik testler.**

Psikofizik testler koku patolojisinin klinik değerlendirmesi için kullanılırken, elektrofizyolojik testler öncelikli olarak bilimsel araştırma amacı ile uygulanmaktadır.

#### **2.3.1.1. Psikofizik Testler**

Kokunun klinik olarak değerlendirilmesinde kullanılan psikofizik testler üç grupta toplanabilir (9,10,12).

- **Koku algılama testleri,**
- **Koku diskriminasyon testleri,**
- **Koku identifikasyon testleri.**

##### **2.3.1.1.1. Koku algılama testleri (Eşik testleri)**

Eşik değeri; kişinin algılayabildiği en düşük konsantrasyondaki kokudur. Ancak bu konsantrasyon değeri sabit olmamakla birlikte bir denemeden diğerine kolaylıkla

değişebilmektedir. Bu nedenle ortalama eşik değeri matematiksel olarak belirlenir. Eşik testinde butanol en sık kullanılan maddedir. En güçlü konsantrasyon %4 butanoldan oluşur ve daha sonra dilüe edilerek diğer konsantrasyonlar oluşturulur. Bu test sırasında en güçlü konsantrasyonun adaptasyon sorunu nedeni ile ilk başta kullanılması doğru sonuç vermeyebilir. Ayrıca en güçlü konsantrasyon ortak kimyasal duyuyu uyatarak anosmik hastalar tarafından bile algılanabilmektedir. Ancak simülasyon yapan kişiler en güçlü konsantrasyonda bile koku almadıklarını belirtirler (1).

Koku eşik değerinin saptanmasında üç yöntem kullanılır (4,12);

1. İlk yöntemde, hastaya kolaylıkla algılayacağı konsantrasyondan algılayamayacağı konsantrasyona kadar bir kokulu uyaran serisi verilir. Bunların konsantrasyonları rastgele seçilir ve uygun sonuçlar alınabilmesi için yüzlerce deneme yapılması gerekir. Doğru yanıtların oranı saptanır. İkidem seçmelide %75, üçten seçmelide %66-67 doğru yanıt değeri, eşik değeri olarak belirlenir. Bu yöntem çok yaygın olmamakla birlikte anlamlı bir eşik değeri saptamak için çok deneme yapılmalı ve çok zaman harcanmalıdır (4,12).
2. Azalan ve artan konsantrasyon serileri ile koku uyaranları ile koku testi yapılır. Konsantrasyonların arttığı serilerde, hastanın algılayamayacağı konsantrasyonlardan başlanır ve koku konsantrasyonu az az artırılarak hastanın algılayabileceği miktara kadar arttırılır. Azalan konsantrasyon serilerinde ise bunun tam tersi yapılır. İki seride de, kokunun algılandığı konsantrasyonların kesişme noktası eşik değerinin belirlenmesinde kullanılır. (4,12).
3. Merdiven yöntemi; Eşik değerine yakın konsantrasyonlarda çalışılır, bu da test süresini kısaltarak büyük bir avantaj sağlar (4,12).

#### **2.3.1.1.2. Koku diskriminasyon testleri**

Hastaların kokular arasında ayırım yapması istenir. Bunun için üç yöntem kullanılır (4,8,12);

En basit olan yöntemde, hastaya verilen iki kokunun aynı mı, farklı mı olduğunu söylemesi istenir. Belli sayıda, aynı ya da farklı koku çiftleriyle yapılan bu testin sonuçları diskriminasyon oranı olarak verilir.

Daha sık kullanılan ikinci testte ise hastadan biri dışında aynı kokuları içeren bir koku seti içinden farklı olanı seçmesi istenir. Bu test defalarca tekrarlanır ve doğru belirlemelerin yüzdesi, diskriminasyon skoru olarak kabul edilmektedir.

Üçüncü test daha karışık olmakla birlikte daha az kullanılır.

#### **2.3.1.1.3. Identifikasyon testleri**

Daha karışıktır ve az kullanılır. Bu test için üç temel yöntem vardır (8,13):

Birincide, hastadan, kendisine verilen setin içindeki kokuları tanıyıp isimlerini yazması istenir.

Evet/Hayır testi hastaya bir koku koklatılır ve bir koku ismi söylenir. Kokunun bu olup olmadığı sorulur. Doğru bir skor elde edebilmek için de bu testi defalarca tekrarlamak gerekir.

Üçüncü test çoktan seçmeli bir testtir. Hasta kendisine verilen kokunun ismini, kendisine verilen bir koku listesinden seçerek bulmaya çalışır.

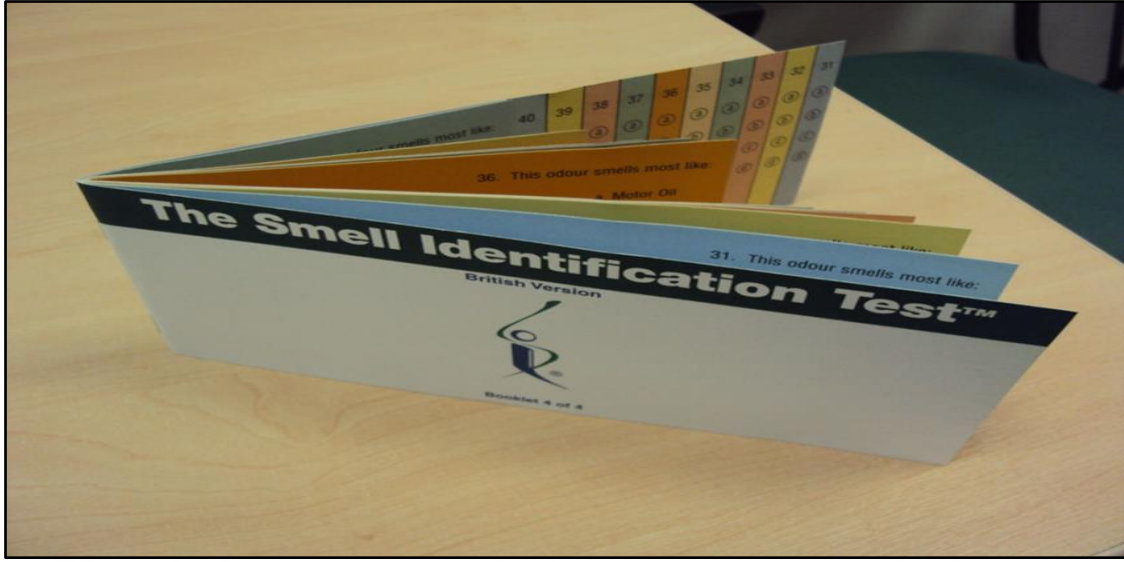
#### **Connecticut Chemosensory Clinical Research Center Test (CCCRC):**

CCCRC içinde hem koku algılama ve hem de identifikasyon testlerini içermektedir (Resim-1). Algılama eşikleri deiyonize su ile dilüe edilmiş 9 ayrı butanol seri dilüsyonuyla ölçülür. Sonuç normal insanlarla karşılaştırılır (14).

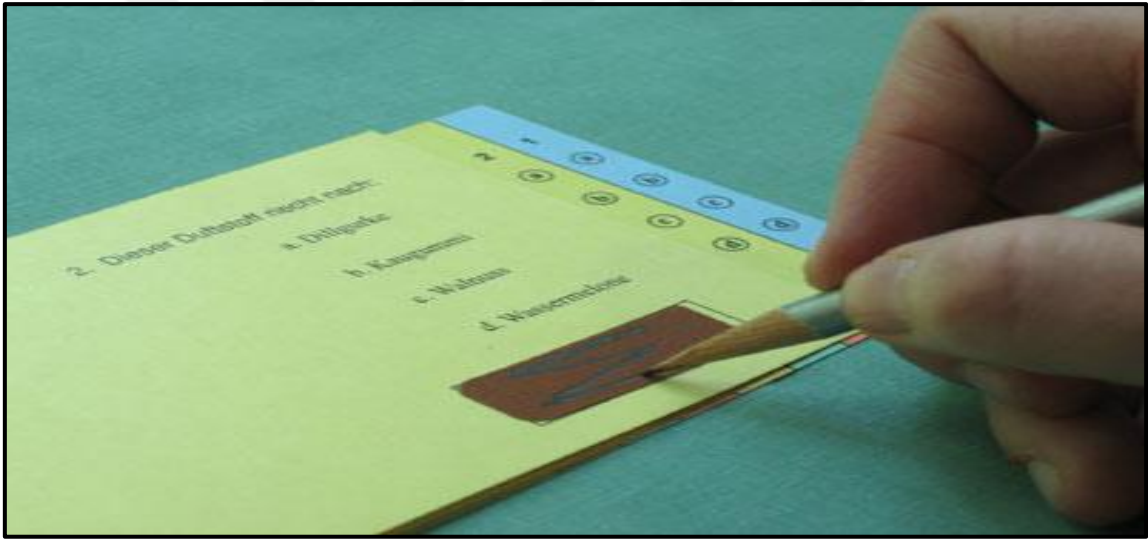


**Resim 1.** Connecticut Chemosensory Clinical Research Center Test (CCCRC)

**University Of Pennsylvania Smell Identification Test (UPSIT):** Klinik uygulamalarda koku testi için en yaygın olarak kullanılan koku testidir (Resim-2). Bu test Doty ve ark. (15) geliştirmiş olduğu Pensilvanya Üniversitesinin koku identifikasyon testidir (UPSIT). Mikrokapsüller halinde depolanmış 40 adet koku maddesinin bir kitapçıkta muhafaza edilmesi ile oluşturulmuş olan UPSIT identifikasyon testinde hasta kapsülü kırarak kokuyu kokladıktan sonra, listede her koku için bulunan dört muhtemel cevaptan birini seçmek zorundadır. Doğru olan isim bunlar arasından seçilir. Doğru yanıtlar bu testin skorudur.

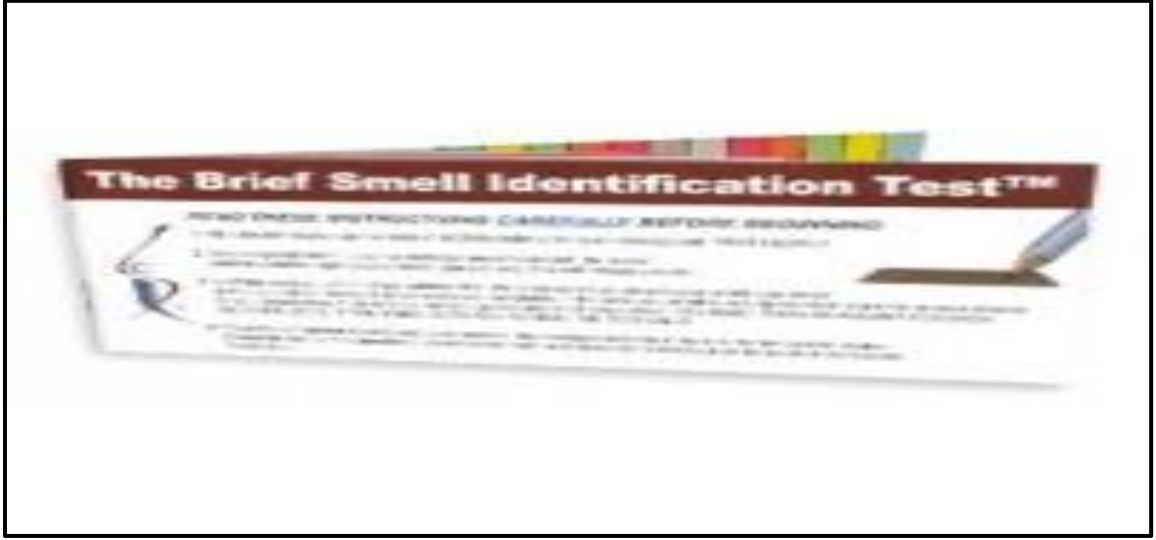


**Resim 2.** University Of Pennsylvania Smell Identification Test (UPSIT)



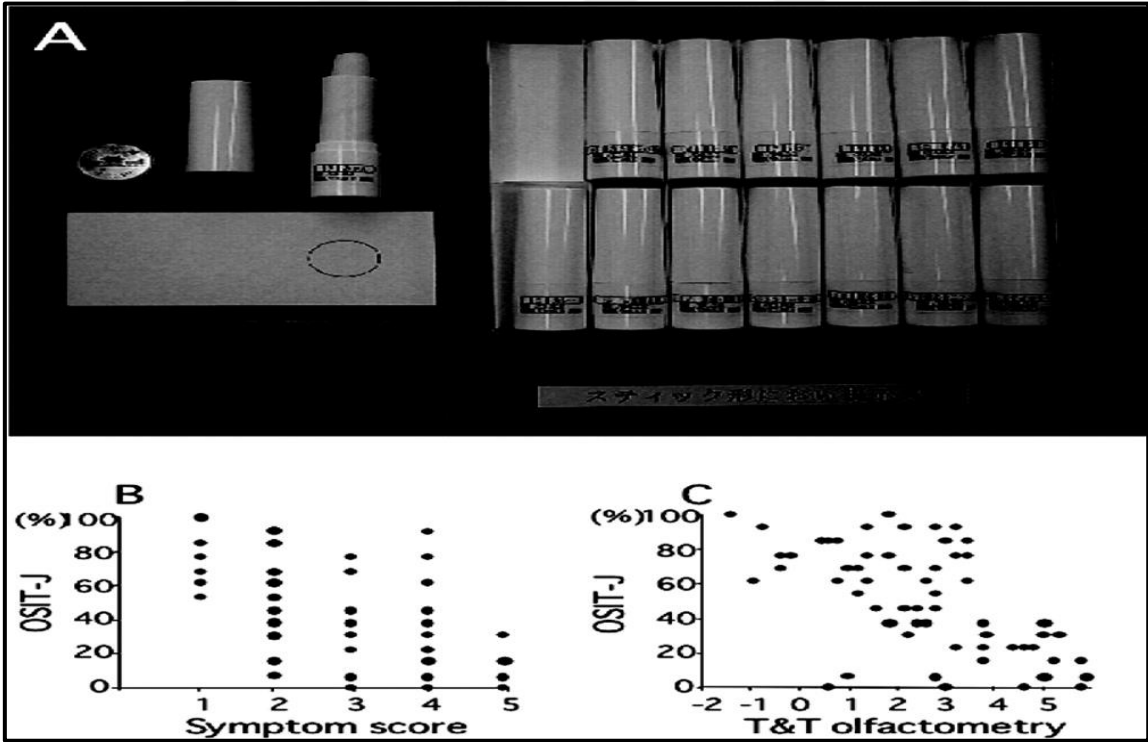
**Resim 3.** University Of Pennsylvania Smell Identification Test (UPSIT)

**The Brief Smell Identification Test (B-SIT):** Cross-cultural smell identification test (CC-SIT) olarakta bilinir (Resim-4). UPSIT'in bir varyantıdır. Oniki madde içerir. Hastanın bu testi tamamlaması yaklaşık olarak 5 dakika almaktadır (16).



**Resim 4.** The Brief Smell Identification Test (B-SIT)

**Odor Stick Identification Test (OSİT):** Saito ve ark. (17) geliştirmiş olduğu koku testidir (Resim-5). Kokulandırıcı maddelerin mikrokapsülleri sabit bir krem içerisinde birleştirilmektedir. Bu set, testin hedef kitlesine tanıdık gelen birçok değişik kokuyu içermesi için tasarlanmıştır, sabittir ve kullanımı kolaydır.



**Resim 5.** Odor Stick Identification Test (OSİT)

**Sniffin' sticks:** Avrupa'da yaygın olarak kullanılan başka bir test ise "Sniffin' sticks" testidir (Resim-6). Kobal ve Hummel tarafından geliştirilen bu test, eşik aralığında bir testi (n-butanol için koku algılanma eşiğinin belirlenmesi) ve 2 eşik üstü testi (ayır etme ve tanımlama) içermektedir (18,19,20). Bu test uzun raf ömrü, tekrar kullanılabilme ve kısa sürede uygulanma gibi avantajlara sahiptir. Bu test dahilinde koku eşiği, koku ayırımı ve koku tanımlama testleri yapılmaktadır. 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.



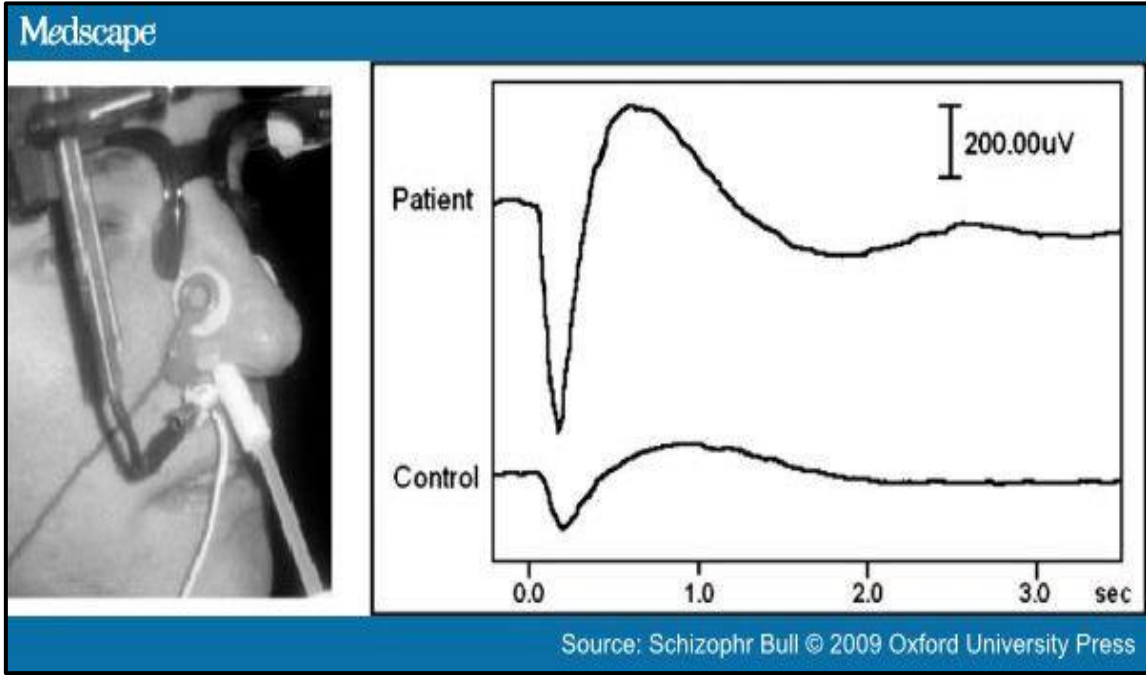
**Resim 6.** Sniffin' sticks

### 2.3.1.2. Elektrofizyolojik Testler

Elektro-olfaktogram (EOG) ya da uyarılmış olfaktör potansiyeller (OERPs) gibi elektrofizyolojik testler genellikle araştırma amaçlı kullanılır. Bunlar ileri derecede teknik, mekanik ve uzmanlık gerektiren testlerdir. Elektrofizyolojik testler objektif olup koku ile ilişkili potansiyeller değerlendirilir.

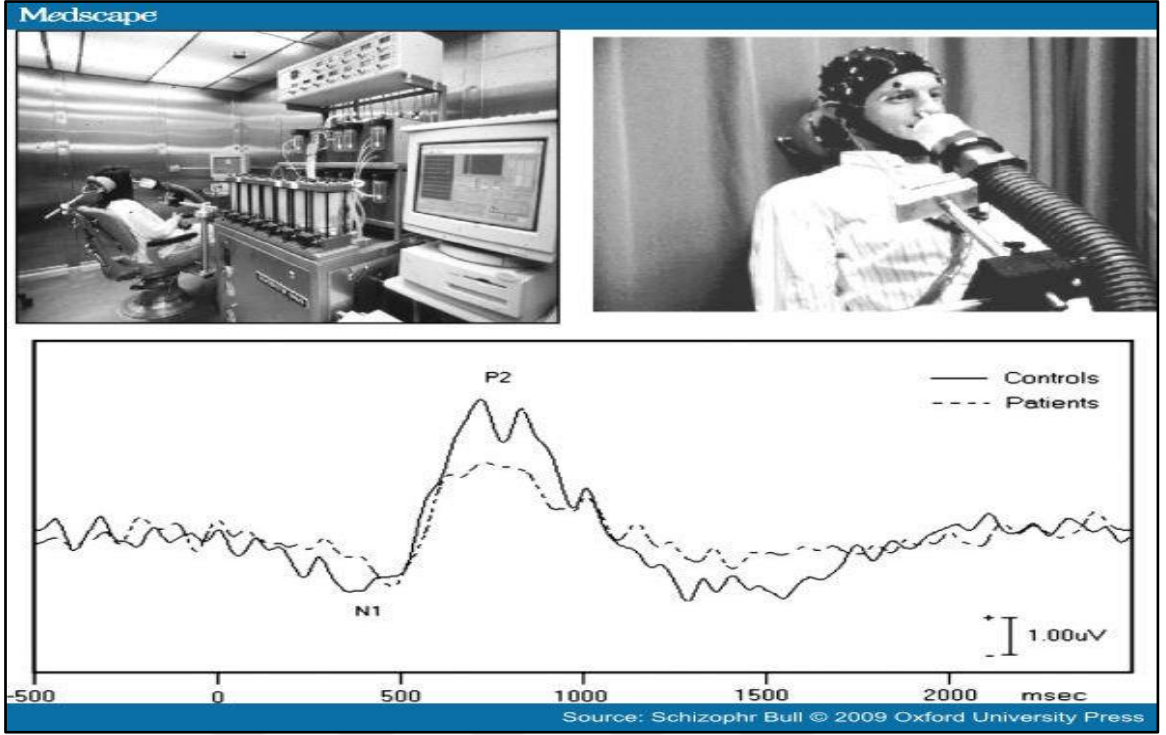
**Elektro-olfaktogram (EOG):** Elektrofizyolojik testlerin en periferik olanı olup olfaktor epitele bir elektrot yerleştirilerek koku ile ilgili ptansiyeller elde edilir (Resim-7). Bu işlem sırasında testin sonucunu bozmaması için hiçbir lokal anestezi maddesi

kullanılamaması gereklidir. Bu durumda kişinin konforunu bozmaktadır. Bu test olfaktör mukoza hastalıklarını santral hastalıklarından ayırmaya yarar (21).



**Resim 7.** Elektroolfaktogram örneği

**Uyarılmış olfaktör potansiyeller (OERPs):** Bu testte kokulu maddeyle uyarımlara bağlı beyin sapı cevapları ölçülür (Resim-8). Bu amaçla perkütanöz elektrotlar skalpe yerleştirilir. Kokulandırıcıların sunumundan sonra tüm elektroensefalografik aktivite kayıt edilir. Amplitüd (genişlik) ve OERPs'lerin latens süresine bakılır. OERPs'ler hastalık simülasyonlarının ortaya çıkarılmasında yararlı olabilir (22,23).



**Resim 8. OERPs**

### **2.3.2. Olfaktor Mukoza Biyopsisi**

Koku nöroepitelindeki hasarı belirlemek amacıyla biyopsi yapılır. Nadiren yapılan bu prosedürde nazal septumun süperiorundan biyopsi alınır. Bu teknikte olfaktör nöroepitel bölgesindeki solunum epitelinin yaşla ilgili metaplazisinden dolayı çoklu biyopsiler gerekmektedir (7).

### **2.3.3. Olfaktometri**

Kokulu gazın kontrollü olarak belli konsantrasyonlarda insan burnuna sunulması ve bu kokunun insanın koku alma duyusu üzerinde yarattığı etkinin ölçülmesi yöntemine olfaktometri denir. Olfaktometri yöntemini kullanarak koku konsantrasyonunu ölçen cihazlara “Olfaktometre” denir (24).

#### 2.3.4. Intravenöz (İv) Koku Testi:

Furukawa ve ark. (25) tarafından geliştirilen koku testi olup vitamin B1 türeği olan Tiamin propyldisulfide [Alinamin® (Takeda Eczacılık, Japonya)] kullanılmaktadır. Test sarımsak kokusu verir. Bu test sırasında 10 mg 2 ml Alinamin® sabit bir hızda intravenöz olarak 20 saniyede verilir. Metabolize olan Alinamin® pulmoner alveollerden atılır. Buradan ekspirasyon havasına karışır ve nazofarenkse gelir. Test sırasında hastaya burundan normal nefes alıp vermesi gerektiği söylenir. Enjeksiyon ile kokunun algılanması arasında geçen zamana “latent süre” denir. Algılama ile kokunun kaybolması arasında geçen süreye ise “sürme zamanı” denir. Latent süre koku keskinliği, devam sürme zamanı kokuya adaptasyonla ilişkili olup normal şartlarda, latent süresi 7–8 saniye ve ortadan kaybolma süresi 1–2 dakikadır. Bu test santral koku bozukluklarını ayırmada ve prognoz tayininde önemlidir.

#### 2.3.5. Diğer Değerlendirmeler

**Kan testleri:**Koku bozukluğuna neden olabilecek sistemik hastalıklar için kan tetkiki yapılır. Alerji için Ig E düzeyi, B vitamini düzeyine bakılabilir.

**Nörolojik değerlendirme:** Alzheimer, Parkinson hastalığı olan hastalarda nöroloji bölümünce hasta değerlendirilmelidir.

**Radyoloji:** MRI koku bozukluğu olan hastalarda beyin lezyonlarının tanınmasında kullanılabilir. Yousem ve ark. (26) yapmış olduğu çalışmada MRI ile konjenital olarak anosmik 25 hastada OB yokluğu veya hipoplazisi saptanmıştır. MRI yorumlanması çok dikkat gerektiren bir yöntem olup diğer radyolojik yöntemlere göre koku patolojisinde daha önemlidir.

Koku patolojilerinin tanısında kullanılan testler halen geliştirilmektedir ve henüz altın standart olacak kadar yaygın kullanılan ve kabul edilen bir test belirlenememiştir. Koku alma bozukluğu olan bir hastada, yeterli ve doğru öykü alma, fizik muayene, radyolojik muayene ve testler doğru tanı için mutlaka gereklidir.

## 2.4. KOKU BOZUKLUKLARI

Koku algılama bozukluklarını tanımlamak için çeşitli terimler kullanılmaktadır (1,2,8) (Tablo-3):

- **Normosmi:** Normal koku alma fonksiyonudur.
- **Hiperosmi:** Koku duyarlılığının artmasıdır. Koku uyaranlarına karşı aşırı hassasiyet ile karakterize olup hormonal bozukluklarda da görülebilir.
- **Hiposmi:** Kokulara karşı duyarlılığın azalmasıdır. Genellikle nazal patolojilere bağlı olarak görülür.
- **Anosmi:** Koku duyusunun tam kaybıdır.
- **Disosmi:** Koku algılama bozukluğudur (9,10). Bunlar:
  - **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.
  - **Kakosmi:** Kokuları kötü algılamaktır.
  - **Heterosmi:** Kokuları birbirinden ayırt edememektir.

**Tablo 3.** Koku Terminolojisi

| Normosmi  | Normal fonksiyon                        |
|-----------|-----------------------------------------|
| Hiposmi   | Kokuları alma yeteneğinde azalma        |
| Anosmi    | Koku alamama                            |
| Hiperosmi | Kokulara karşı duyarlılık artışı        |
| Parosmi   | Kokulu uyaran varken farklı koku alma   |
| Fantosmi  | Kokulu uyaran yokken koku alma          |
| Kakosmi   | Kokuyu kötü koku olarak algılama        |
| Heterosmi | Kokuları birbirinden ayırt etme güçlüğü |

Koku bozuklukları sıklıkla hastalık şiddetine ve formuna göre yapılan sınıflandırma kullanılmaktadır (Tablo-4).

**Tablo 4.** Koku bozuklukları

| Koku alma hastalıkları | Koku algılama hastalıkları (Disosmi) |
|------------------------|--------------------------------------|
| Normosmi               | Parosmi                              |
| Hiposmi                | Fantosmi                             |
| Anosmi                 | Kakosmi                              |
| Hiperosmi              | Heterosmi                            |

Koku bozukluklarının altında yatan sebepler oldukça çeşitli olabilmektedir. Hastalığın prognoz ve tedavisinin belirlenebilmesi için bu sebebin ortaya konulması gerekli ancak her zaman mümkün olmamaktadır. Koku bozuklukları temel olarak 3 tipe ayrılır (1);

1. İletim tipi
2. Sensöryal tip
3. Nöral tip.

En sık gözlenen koku bozukluğu tipi iletim tipi olup nazal polip veya inflame nazal mukoza hastalıklarında görülür. Sensöryal bozukluklar tümör, viral enfeksiyonlar, çeşitli ilaçlar ve radyasyona bağlıdır. Nöronal bozuklukta ise santral veya periferik olfaktor yolakta hasar mevcuttur. Koku bozukluğuna neden olabilecek patolojiler şu başlıklar altında toplanabilir (Tablo-5).

**Tablo 5.** Koku bozukluğu nedenleri (1)

| <b>Koku bozukluğu nedenleri</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1.Konjenital</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kallman sendromu</li><li>➤ Turner sendromu</li><li>➤ Familial anosmi</li></ul>                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>2.Burun hastalıkları</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Septum deviasyonu</li><li>➤ Nazal polip</li><li>➤ Alerjik rinit</li><li>➤ Vazomotor rinit</li><li>➤ Konka ve septum arası yapışıklıklar</li><li>➤ Spesifik rinitler</li><li>➤ Atrofik rinit</li><li>➤ Post influenza like anosmi</li><li>➤ Uygunsuz kullanılan topikal ilaçlar</li></ul> |
| <b>3.Kafa travması</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>4.Toksik maddeler</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Aseton</li><li>➤ Benzol</li><li>➤ Hidrojen sülfid</li><li>➤ Formaldehit</li><li>➤ Nikel</li><li>➤ Kurşun</li></ul>                                                                                                                                                                          |
| <b>5.Nörolojik ve psikiyatrik hastalıklar</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Familial disotonomi Refsum hastalığı Multipl skleroz</li><li>➤ Parkinson Temporal lob epilepsisi Myastenia gravis</li><li>➤ Retinitis pigmentosa Vasküler yetmezlikler Depresyon</li><li>➤ Şizofreni</li></ul>                                                         |
| <b>6.İlaçlar</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Steroitler</li><li>➤ Analjezikler (antipirin)</li><li>➤ Antikanser ilaçlar (mtx)</li><li>➤ Antihistaminikler (klorfeniramin)</li><li>➤ Antibiyotikler (streptomisin, penisilin,linkomisin), Antiviraller</li><li>➤ Antiromatizmal ilaçlar (d penisilamin)</li></ul>                                 |
| <b>7.Tümörler</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>8.Cerrahi (burun ve beyin operasyonları)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>9.Diğer;</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ KBY,DM, Akut viral hepatit,Hipo-hipertiroidizm</li><li>➤ Sirkadien değişim, Mensturasyon, Gebelik</li><li>➤ Sigara</li></ul>                                                                                                                                                                         |
| <b>10.İdiyopatik</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

### **3. MATERİYAL VE METOD**

#### **3.1. ARAŞTIRMA GRUBU**

Çalışmamız Bozok Üniversitesi Tıp Fakültesi İnvaziv Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 25.05.2015 tarihli ve 25/03 nolu kararındaki izin onayına istinaden planlanmıştır. Bu çalışma 2015-2016 yıllarında Bozok Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz ve Baş-Boyun Cerrahisi Anabilim Dalına burun tıkanıklığı ve koku alamama şikayeti ile başvuran, nazal septum deviasyonu tanısı konulan ve septoplasti ameliyatı olan 15'i kadın ve 25'i erkek olmak üzere 40 hasta üzerinde yapılmıştır. Ameliyatlar Bozok Üniversitesi Tıp Fakültesi ameliyathanesinde, koku testleri KBB Kliniğinde ve MRI tetkikleri Bozok Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Kliniğinde yapılmıştır.

#### **3.2. ARAŞTIRMA GRUBU HASTA SEÇİM ÖLÇÜTLERİ**

Tüm hastalar polikliniğimize burun tıkanıklığı, burundan nefes alma güçlüğü ve koku alamama şikayetleri ile başvurdu. Nazal septum deviasyonu dışında akut/kronik sinüzit, alerjik/ non alerjik rinit tanısı olan rinolojik hastalıklar, herhangi bir sistemik hastalık, kronik ilaç kullanımı, dudak ve/veya damak yarığı gibi kranio-fasiyal anomali, nörolojik ve psikiyatrik hastalıkları bulunan ve sigara kullanan hastalar çalışma dışında bırakılmıştır. Bu çalışmaya koku alamama şikayeti olan sadece septum deviasyonu nedeni ile septoplasti operasyonu planlanan hastalar dâhil edildi.

#### **3.3. VERİ TOPLAMA İŞLEMİ**

İlk olarak hastalardan ayrıntılı anamnez alındı, genel fizik muayeneleri ve sonrasında rutin KBB muayeneleri yapıldı. Anterior rinoskopi ve nazal endoskopi ile septum deviasyonu tanıları konuldu. Septoplasti ameliyatı planlanan hastalara preoperatif ‘‘ sniffin’ sticks 112’li Extended test ‘‘ koku testi ve FSE tekniği ile çekilmiş T2 ağırlıklı kranial MRI tetkiki yapıldı. Tetkikleri yapılan hastalara septoplasti ameliyatı uygulandı. Postoperatif yedinci günde burun tamponları çekildi. Hastalara postoperatif 60

gün (2 ay) sonra ‘‘ sniffin’ sticks 112’li Extended test ‘‘ koku testi ve FSE tekniği ile çekilmiş T2 ağırlıklı kranial MRI tetkiki yapıldı. Hastaların preoperatif ve postoperatif kranial MRI’deki OB volümleri ve koku testleri karşılaştırıldı.

### 3.4. KOKU TESTLERİNİN YAPILMASI

Koku testi olarak hastalara ‘‘ sniffin’ sticks 112’li Extended test ‘‘ yapıldı (Burghart GmbH, Wedel, Germany) (Resim-6). Kobal ve Hummel tarafından geliştirilen bu test, eşik aralığında bir testi (n-butanol için koku algılanma eşiğinin belirlenmesi) ve 2 eşik üstü testi (ayırt etme ve tanımlama) içermektedir. Bu test uzun raf ömrü, tekrar kullanılabilme ve kısa sürede uygulanma gibi avantajlara sahiptir. Bu testte koku eşiği, koku ayırımı ve koku tanımlama testleri yapılmaktadır. Sniffin’ Sticks kalemli, odorantlarla doldurulmuş keçe uçlu kalemlerdir. Testte kullanılan kalemler 14 cm uzunluğunda ve 1.3 cm çapta olup, yaklaşık 4 ml koku solüsyonu içermektedirler.

Kapak açıldığı zaman koku salınır. Hastanın gözü uyku maskesi veya başka bir cisimle kapatılarak koku kalemleri burun nostriline 2cm uzaklıkta tutularak hastaya koklatılır. Hastalara öncelikle eşik testi sağ- sol nostrile ve bilateral olarak uygulanır, eşik skoru kaydedilir. Daha sonra diskriminasyon testi sağ- sol nostrile ve bilateral olarak uygulanır, diskriminasyon skoru kaydedilir. Son olarak identifikasyon testi sağ- sol nostrile ve bilateral olarak uygulanır, skor kaydedilir. Test esnasında hastanın bir nostriline test uygulanmakta iken diğer nostril pamuk ile kapatılır. Test bilateral uygulanması esnasında ise her iki nostril açıktır. Eşik testi, diskriminasyon ve identifikasyon skorlarının ortalaması hesaplanarak bu ortalamalar toplanır. Ortalamaların toplanması ile TDI skoru elde edilir. Test sonucunda TDI skoru 31-48 arasında ise normosmi, 16-30 ise hiposmi ve  $\leq 15$  ise fonksiyonel anosmi olarak belirtilir.



**Resim 6.** Sniffin' sticks

#### **3.4.1. Butanol eşik testi**

Eşik testi hastanın kokuyu hangi yoğunlukta algıladığını gösterir. Kalemler kırmızı numaralarla 1 den 16 ya kadar etiketlenmiştir. Kırmızı kapağı ve sayıları olan kalemler belirli oranda seyreltilmiş odoran içerir (Resim-9). Bu test sağ nostril, sol nostril ve bilateral nostrillere uygulanır. Butanol eşik testinde elde edilen değerler eşik test tablosuna kaydedilir (Resim-10).



**Resim 9.** Butanol eşik test kalemleri

**Sniffin' Sticks**

Date, time \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

Name \_\_\_\_\_ Age \_\_\_\_\_ Sex ☐ m ☐ f

**Smell test - Thresholds**

**left-sided testing**

|      |  |  |  |  |  |  |  |
|------|--|--|--|--|--|--|--|
| Dil. |  |  |  |  |  |  |  |
| 1    |  |  |  |  |  |  |  |
| 2    |  |  |  |  |  |  |  |
| 3    |  |  |  |  |  |  |  |
| 4    |  |  |  |  |  |  |  |
| 5    |  |  |  |  |  |  |  |
| 6    |  |  |  |  |  |  |  |
| 7    |  |  |  |  |  |  |  |
| 8    |  |  |  |  |  |  |  |
| 9    |  |  |  |  |  |  |  |
| 10   |  |  |  |  |  |  |  |
| 11   |  |  |  |  |  |  |  |
| 12   |  |  |  |  |  |  |  |
| 13   |  |  |  |  |  |  |  |
| 14   |  |  |  |  |  |  |  |
| 15   |  |  |  |  |  |  |  |
| 16   |  |  |  |  |  |  |  |

**right-sided testing**

|      |  |  |  |  |  |  |  |
|------|--|--|--|--|--|--|--|
| Dil. |  |  |  |  |  |  |  |
| 1    |  |  |  |  |  |  |  |
| 2    |  |  |  |  |  |  |  |
| 3    |  |  |  |  |  |  |  |
| 4    |  |  |  |  |  |  |  |
| 5    |  |  |  |  |  |  |  |
| 6    |  |  |  |  |  |  |  |
| 7    |  |  |  |  |  |  |  |
| 8    |  |  |  |  |  |  |  |
| 9    |  |  |  |  |  |  |  |
| 10   |  |  |  |  |  |  |  |
| 11   |  |  |  |  |  |  |  |
| 12   |  |  |  |  |  |  |  |
| 13   |  |  |  |  |  |  |  |
| 14   |  |  |  |  |  |  |  |
| 15   |  |  |  |  |  |  |  |
| 16   |  |  |  |  |  |  |  |

**Results**

☐ left

☐ right

**bilateral testing**

|      |  |  |  |  |  |  |  |
|------|--|--|--|--|--|--|--|
| Dil. |  |  |  |  |  |  |  |
| 1    |  |  |  |  |  |  |  |
| 2    |  |  |  |  |  |  |  |
| 3    |  |  |  |  |  |  |  |
| 4    |  |  |  |  |  |  |  |
| 5    |  |  |  |  |  |  |  |
| 6    |  |  |  |  |  |  |  |
| 7    |  |  |  |  |  |  |  |
| 8    |  |  |  |  |  |  |  |
| 9    |  |  |  |  |  |  |  |
| 10   |  |  |  |  |  |  |  |
| 11   |  |  |  |  |  |  |  |
| 12   |  |  |  |  |  |  |  |
| 13   |  |  |  |  |  |  |  |
| 14   |  |  |  |  |  |  |  |
| 15   |  |  |  |  |  |  |  |
| 16   |  |  |  |  |  |  |  |

**Results**

☐ bilateral

**Resim 10.** Butanol Eşik test tablosu

### 3.4.2. Kokuyu ayırt etme

Kalemler 1 den 16 ya kadar yeşil numaralarla etiketlenir (Resim-11). Ayrıca aynı numaralarla etiketli 2 farklı renkteki başka kalemlerde bir arada kullanılır. Hastaya aynı numaradan oluşan 3 farklı renkteki kalemler sırasıyla koklatılır. Yeşil kapaklı kalemler farklı bir kokuyu temsil eder. Hastadan 3 kokudan farklı olanı yani yeşil kapaklı

olanı bilmesi istenir. Bu test sağ nostril, sol nostril ve bilateral nostrillere uygulanır. Diskriminasyon testinde elde edilen değerler diskriminasyon test tablosuna kaydedilir (Resim-12).



Resim 11. Diskriminasyon test kalemleri

| Sniffin' Sticks                                                                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| Date, time _____, _____                                                        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| Name _____ age _____ Sex <input type="checkbox"/> m <input type="checkbox"/> f |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| Smell test - Discrimination                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| left-sided testing                                                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|                                                                                | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| red                                                                            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| green                                                                          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| blue                                                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| right-sided testing                                                            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|                                                                                | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| red                                                                            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| green                                                                          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| blue                                                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| Results                                                                        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| <input type="checkbox"/> left <input type="checkbox"/> right                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| bilateral testing                                                              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|                                                                                | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| red                                                                            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| green                                                                          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| blue                                                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| Results                                                                        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| <input type="checkbox"/> bilateral                                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |

Resim 12. Diskriminasyon test tablosu

### 3.4.3. Koku tanımlama

Kalemler 1 den 16 ya kadar mavi numaralarla etiketlenmiştir (Resim-13). Hasta kendisine gösterilen 4 şık içinden kokuyu en iyi tanımlayanı seçer. Hastalar herhangi bir koku almadıklarını veya kokuyu tanımlayamadıklarını söylemelerde bir seçeneği seçmek zorundadırlar. Bu test sağ nostril, sol nostril ve bilateral nostrillere uygulanır. İdentifikasyon testinde elde edilen değerler identifikasyon test tablosuna kaydedilir (Resim-14).



Resim 13. İdentifikasyon kalemleri

|                              |                  |                |          |            |  |
|------------------------------|------------------|----------------|----------|------------|--|
| AD SOYAD:                    |                  | YAŞ:           |          | TARİH:     |  |
| IDENTIFICATION TEST 16(BLUE) |                  |                |          |            |  |
| SOL TARAF                    |                  |                |          |            |  |
| 1                            | Portakal         | Böğürtlen      | Çilek    | Ananas     |  |
| 2                            | Duman            | Tutkal         | Deri     | Çimen      |  |
| 3                            | Bal              | Vanilya        | Çikolata | Tarçın     |  |
| 4                            | Sarımsak         | Nane           | Çam      | Soğan      |  |
| 5                            | Hindistan Cevizi | Muz            | Ceviz    | Kiraz      |  |
| 6                            | Şeftali          | Elma           | Limon    | Greyfurt   |  |
| 7                            | Meyan Kökü       | Kiraz          | Nane     | Kurabiye   |  |
| 8                            | Hardal           | Kauçuk         | Mentol   | Terepentin |  |
| 9                            | soğan            | lahana turşusu | sarımsak | havuç      |  |
| 10                           | sigara           | kahve          | şarap    | duman      |  |
| 11                           | kavun            | şeftali        | portakal | elma       |  |
| 12                           | karanfil         | biber          | tarçın   | hardal     |  |
| 13                           | armut            | erik           | şeftali  | ananas     |  |
| 14                           | papatya          | ahududu        | gül      | kiraz      |  |
| 15                           | anason           | likör          | bal      | köknar     |  |
| 16                           | ekmek            | balık          | peynir   | salam      |  |
| SAĞ TARAF                    |                  |                |          |            |  |
| 1                            | portakal         | böğürtlen      | çilek    | ananas     |  |
| 2                            | duman            | tutkal         | deri     | çimen      |  |
| 3                            | bal              | vanilya        | çikolata | tarçın     |  |
| 4                            | sarımsak         | nane           | çam      | soğan      |  |
| 5                            | hindistan cevizi | muz            | ceviz    | kiraz      |  |
| 6                            | şeftali          | elma           | limon    | greyfurt   |  |
| 7                            | meyan kökü       | kiraz          | nane     | kurabiye   |  |
| 8                            | hardal           | kauçuk         | mentol   | terepentin |  |
| 9                            | soğan            | lahana turşusu | sarımsak | havuç      |  |
| 10                           | sigara           | kahve          | şarap    | duman      |  |
| 11                           | kavun            | şeftali        | portakal | elma       |  |
| 12                           | karanfil         | biber          | tarçın   | hardal     |  |
| 13                           | armut            | erik           | şeftali  | ananas     |  |
| 14                           | papatya          | ahududu        | gül      | kiraz      |  |
| 15                           | anason           | likör          | bal      | köknar     |  |
| 16                           | ekmek            | balık          | peynir   | salam      |  |
| SONUÇLAR                     |                  | SOL:           |          | SAĞ:       |  |
| BİLATERAL                    |                  |                |          |            |  |
| 1                            | portakal         | böğürtlen      | çilek    | ananas     |  |
| 2                            | duman            | tutkal         | deri     | çimen      |  |
| 3                            | bal              | vanilya        | çikolata | tarçın     |  |
| 4                            | sarımsak         | nane           | çam      | soğan      |  |
| 5                            | hindistan cevizi | muz            | ceviz    | kiraz      |  |
| 6                            | şeftali          | elma           | limon    | greyfurt   |  |
| 7                            | meyan kökü       | kiraz          | nane     | kurabiye   |  |
| 8                            | hardal           | kauçuk         | mentol   | terepentin |  |
| SONUÇLAR                     |                  | BİLATERAL:     |          |            |  |

Resim 14. İdentifikasyon test tablosu

Her üç test bitirildikten sonra skorlar extended test formuna kaydedilir (Resim-15). Her üç skorun ortalaması hesaplanarak bu ortalamalar toplanır. Ortalamaların toplanması ile TDI skoru hesaplanır. TDI skoru yaş – percentil tablosunda (Resim-16) işaretlenir ve hastanın koku fonksiyonu belirlenir.

**Sniffin' Sticks**

Date, time \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

Name \_\_\_\_\_ Age \_\_\_\_\_ Sex ☐ m ☐ f

Occupation \_\_\_\_\_ Smoking ☐ y ☐ n

Diagnosis, History

Drugs

The patient judges his olfactory sensitivity as

normal ☐

decreased ☐

increased ☐

**Results - Extended Test**

| Threshold                      | Norm values:                               | Discrimination                 | Norm values:                                 | Identification                 | Norm values:                                 |
|--------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------|
| <input type="text"/> left      | 18-50 J.: 9.4 ± 0.9<br>51-80 J.: 7.1 ± 1.7 | <input type="text"/> left      | 18-50 J.: 12.1 ± 1.4<br>51-80 J.: 10.6 ± 1.8 | <input type="text"/> left      | 18-50 J.: 14.9 ± 1.2<br>51-80 J.: 14.2 ± 1.5 |
| <input type="text"/> right     | 18-50 J.: 9.5 ± 0.9<br>51-80 J.: 7.7 ± 2.6 | <input type="text"/> right     | 18-50 J.: 12.6 ± 1.6<br>51-80 J.: 10.6 ± 1   | <input type="text"/> right     | 18-50 J.: 14.5 ± 1.2<br>51-80 J.: 13.2 ± 1.5 |
| <input type="text"/> bilateral |                                            | <input type="text"/> bilateral |                                              | <input type="text"/> bilateral |                                              |

**Resim 15.** Extended test formu

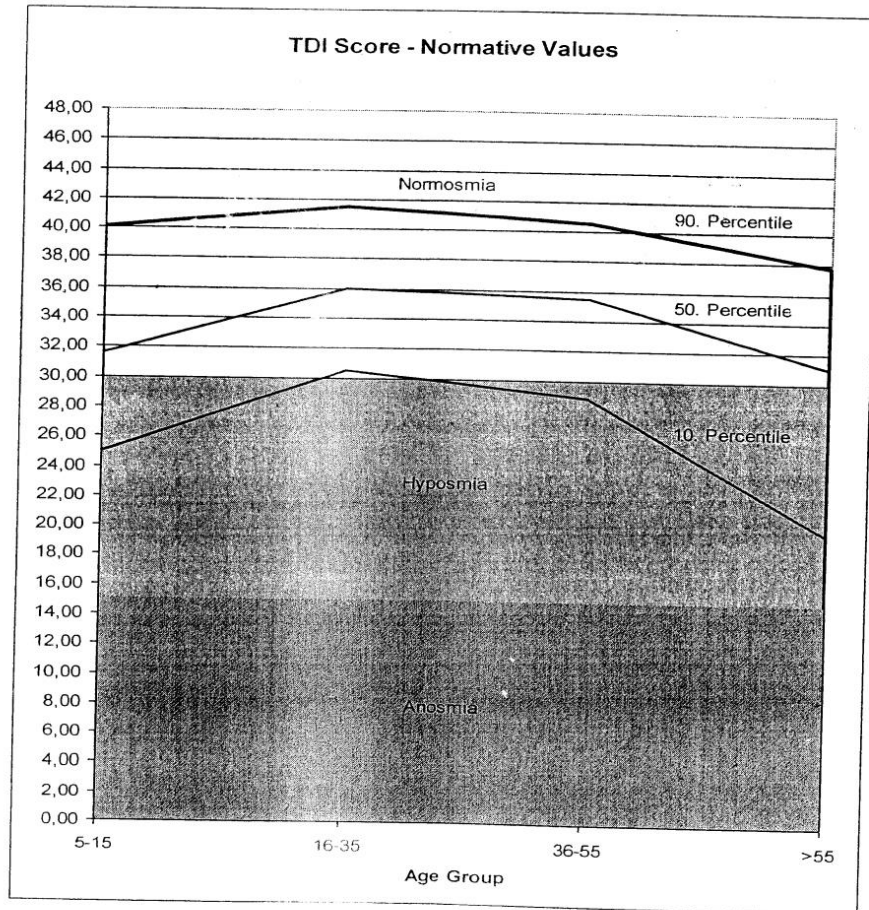
**TDI – Score**

48 – 31 Normosmia

30 – 16 Hyposmia

&lt;= 15 Functional Anosmia

The following graph can be used for an advanced evaluation. With it's help you can make additional statements about age-related evaluation.



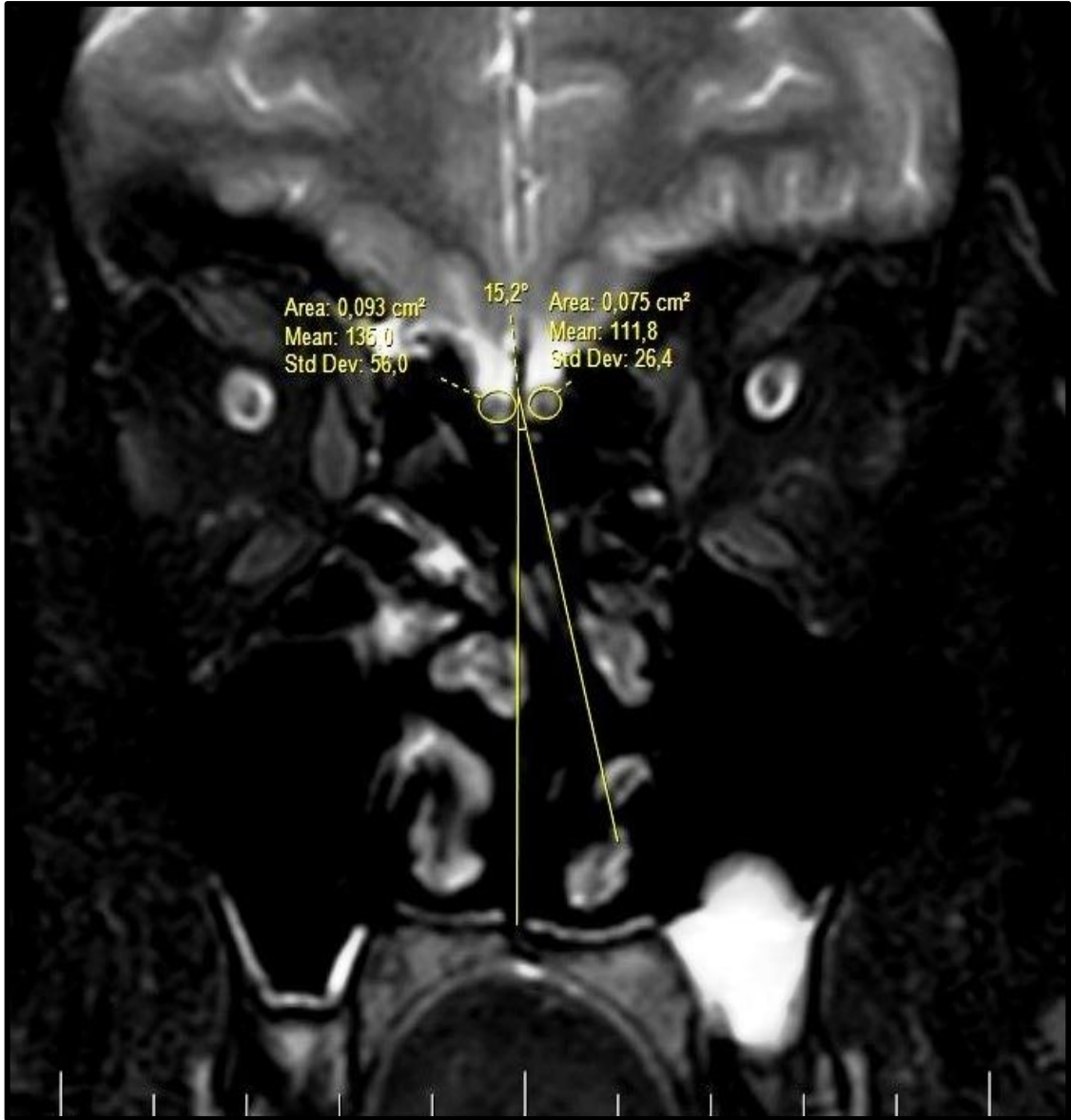
**Resim 16.** TDI skor percentil tablosu

### 3.5. KRANİAL MR TETKİKLERİNİN YAPILMASI

Ölçüm yapılan bütün MR görüntüleri 1.5-Tesla MRI sistemi (Sonata Vision; Siemens, Erlangen, Germany) olan cihazla elde edilmiştir. Sağ ve sol OB volüm hacimlerinin ölçümünde standart protokoller şunlardır:

a.5 mm kesit kalınlıklı T2- ağırlıklı beyin MR ve

b. 2mm kesit kalınlıklı T1- ve T2- ağırlıklı koronal kranial MR kullanılmalıdır. OB etrafı imleçle manuel olarak işaretlenerek yüzey alanı bulunur ve 2mm kesit kalınlığı ile çarpılarak OB hacmi  $\text{mm}^3$  olarak hesaplanır (resim-17).



**Resim 17.** Koronal kesitli MR’da OB volüm ölçümü

Bizim çalışmamızda FSE tekniği ile çekilmiş 5mm kesit kalınlıklı T2 ağırlıklı coronal kesitli MRI kullanıldı. MRI tetkiki preoperatif ve aynı hastalara postoperatif 3. ayda çekilmiştir.

### **3.6. UYGULANAN CERRAHİ GİRİŞİM**

Hasta genel anestezi altında uyutuldu. Topikal anestezik olarak %4 kokain veya %2'lik pantokain, infiltrasyon içinse 1/100000'lik epinefrinli % 1-2'lik lidokain kullanıldı. 27 numara iğne ile subperikondrial planda enjeksiyon gerçekleştirildi. Lokal anesteziyi takiben 10 dakika beklendikten sonra sol taraftan (deviye olan tarafa göre yön değişmektedir) septal kırırdağın kaudal kenarının 1-2mm arkasından hemitransfiksiyon insizyonu yapıldı, Freer elevatör yardımıyla subperikondrial plana girildi ve kontrollü bir şekilde önce insizyon tarafı daha sonra karşı taraf subperikondrial planda eleve edildi ve septal kartilaj serbestleştirildi. Septumun deviye olan kısımları çıkarıldı her iki nazal pasaj endoskop yardımıyla kontrol edildi, pasajların açıklığının yeterli olduğu görüldü. İnsizyon yeri 3/0 vicryl ile suture edildi ve her iki pasaja nazal silikon splint tampon konuldu. Nazal tamponlar postoperatif 7. günde çıkarıldı.

### **3.7. İSTATİSTİKSEL ANALİZ**

Veriler SPSS 21.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) programı kullanılarak değerlendirildi. Verilerin analizinde Mann –Whitney U test, Wilcoxon ve t test kullanıldı.

#### 4. BULGULAR

Bu çalışma 20 erkek ve 10 kadın hastadan oluşmaktaydı. Hastaların yaş aralığı 19 ile 50 arasında değişmekte idi. Hastaların ortalama yaşı  $32.58 \pm 8.87$  idi. Çalışmaya katılan hastaların demografik özellikleri tablo-6 da gösterilmiştir.

**Tablo 6.** Demografik özellikler

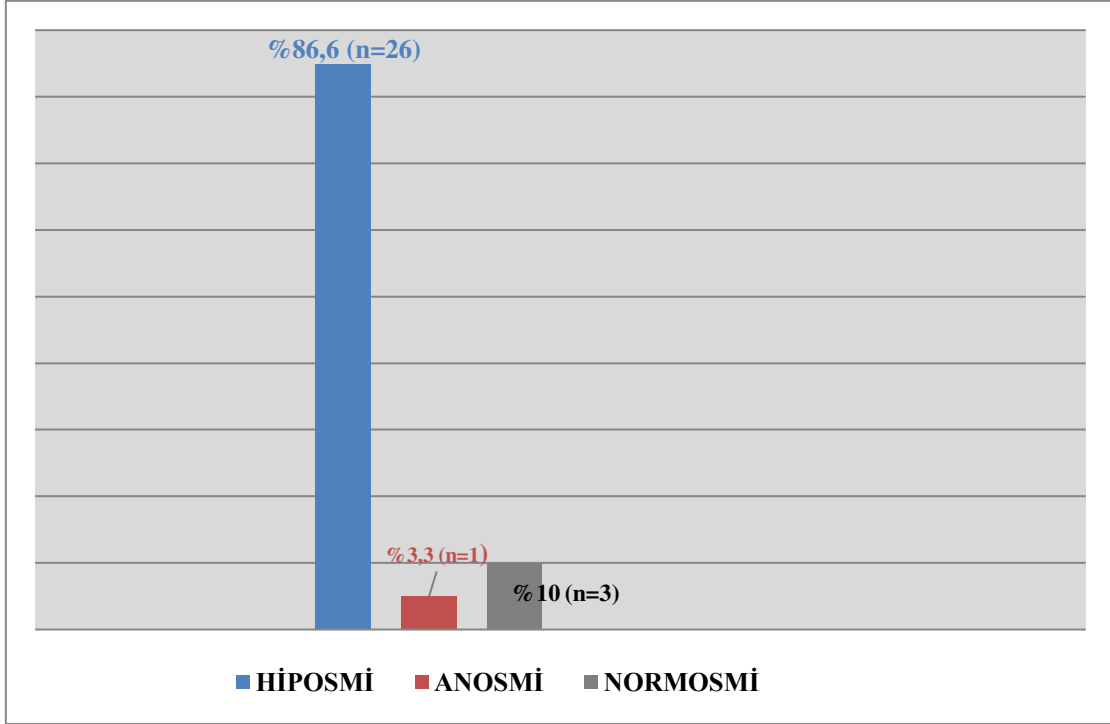
|       | Hasta Sayısı (n / %) | Ortalama yaş (Mean)   |
|-------|----------------------|-----------------------|
| Kadın | 10 (%33,3)           | $34.90 \pm 9.37$      |
| Erkek | 20 (%66,6)           | $30.27 \pm 8.71$      |
|       | Toplam:30            | Ort: $32.58 \pm 8.87$ |

Hastaların hepsinde burundan rahat nefes alamama ve koku alma bozukluğu şikayeti vardı. Hastaların hepsinde nazal septum deviasyonu (NSD) mevcuttu. Hastaların 15’de nazal septum sağa,15’de sola devie idi (Tablo-7).

**Tablo 7.** NSD

|     | Sağ NSD  | Sol NSD  |
|-----|----------|----------|
| NSD | 15 (%50) | 15 (%50) |

Hastaların preoperatif olarak yapılan koku testlerinde hastaların %3,3 (n=1)’ de fonksiyonel anosmi, %86,6 (n=26)’ de hiposmi ve %10 (n=3)’da normosmi saptanmıştır (Grafik-1).



**Grafik 1.** Preoperatif Koku Fonksiyonları

Fizik muayenesinde nazal septumu sola devie olan hastaların preoperatif ortalama OB volümleri karşılaştırıldığında ortalama sağ OB volümü  $54.18 \pm 7.61 \text{ mm}^3$  ve ortalama sol OB volümü  $47.75 \pm 8.05 \text{ mm}^3$  olarak hesaplanmıştır. Sola NSD’u olan hastalarda preoperatif ortalama sağ OB volümü sol OB volümü ile karşılaştırıldığında anlamlı derecede hacimce büyük olarak saptanmıştır ( $p<0,05$ ) (Tablo-8).

**Tablo 8.** Nazal septumu sola devie olan hastaların preoperatif OB volümleri

| PREOP SOL NSD                    | SOL OB           | SAĞ OB           | p       |
|----------------------------------|------------------|------------------|---------|
| Ortalama OB volumü $\text{mm}^3$ | $47.75 \pm 8.05$ | $54.18 \pm 7.61$ | $<0.05$ |

Fizik muayenesinde nazal septumu sağa devie olan hastaların preoperatif ortalama OB volümleri karşılaştırıldığında ortalama sağ OB volümü  $44.89 \pm 7.88 \text{ mm}^3$  ve ortalama sol OB volümü  $50.76 \pm 8.16 \text{ mm}^3$  olarak hesaplanmıştır. Sağa NSD’u olan hastalarda preoperatif ortalama sol OB volümü sağ OB volümü ile karşılaştırıldığında anlamlı derecede hacimce büyük olarak saptanmıştır ( $p<0,05$ ) (Tablo-9).

**Tablo 9.** Nazal septumu sağa devie olan hastaların preoperatif OB volümleri

| PREOP SAĞ NSD                      | SOL OB       | SAĞ OB       | p     |
|------------------------------------|--------------|--------------|-------|
| Ortalama OB volümü mm <sup>3</sup> | 50.76 ± 8.16 | 44.89 ± 7.88 | <0.05 |

Nazal septum deviasyonu olan taraf ortalama OB volümü ile deviasyon olmayan taraf (deviasyonun karşı tarafı) ortalama OB volümleri preoperatif olarak karşılaştırıldığında ortalama OB volümünün deviasyon olan tarafta anlamlı derecede daha küçük olduğu tespit edilmiştir (p<0.05) (tablo-10).

**Tablo-10.** Deviasyon olan taraf ile deviasyon olmayan taraf ortalama OB volümlerinin preoperatif karşılaştırılması

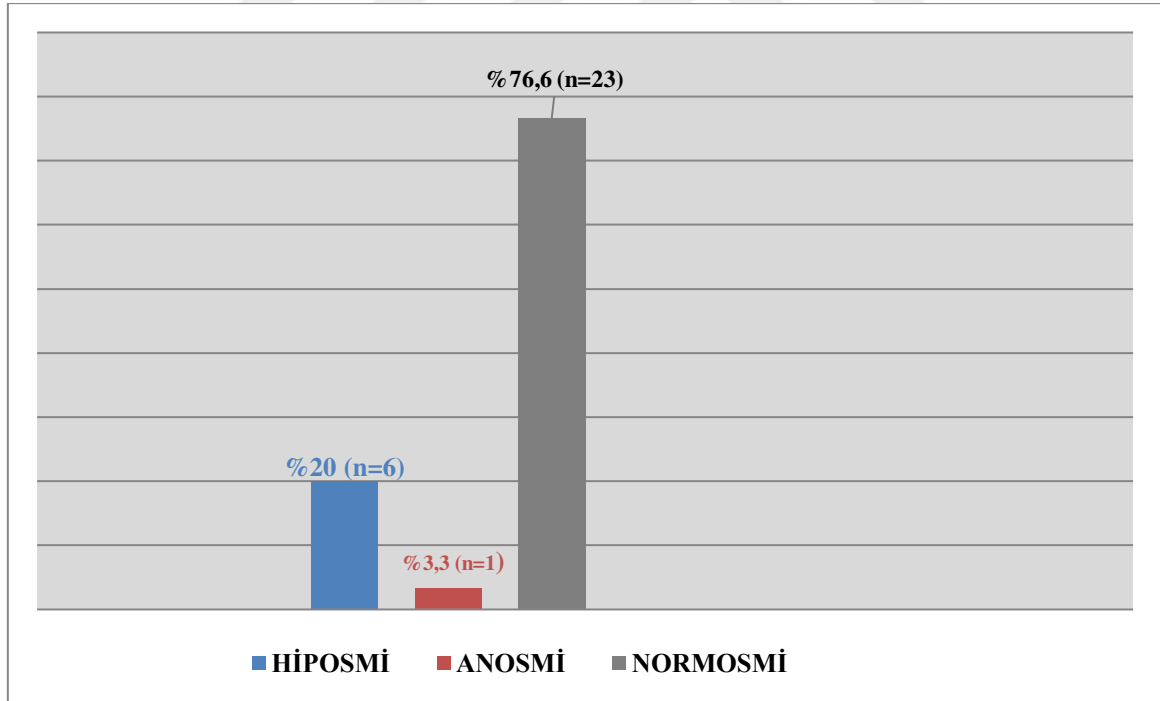
| PREOPERATİF NSD                    | DEVİASYON OLAN TARAF OB | DEVİASYON OLMAYAN TARAF OB | p     |
|------------------------------------|-------------------------|----------------------------|-------|
| Ortalama OB volümü mm <sup>3</sup> | 46.32 ± 7.98            | 52.47 ± 7.88               | <0.05 |

Preoperatif koku testleri deviasyon olan taraf ile deviasyon olmayan taraf (deviasyonun karşı tarafı) karşılaştırılarak sonuçlar istatistiksel olarak incelenmiştir (Tablo-11). Koku eşiği testi ortalaması deviasyon olmayan tarafta 7.62±1.23 ve deviasyon olan tarafta 4.86±1.45 olarak hesaplanmış olup deviasyon olan tarafta koku eşik testi ortalaması anlamlı derecede düşük olarak saptanmıştır (p<0.05). Diskriminasyon skoru ortalaması deviasyon olan tarafta 5.8±1.08 ve deviasyon olmayan tarafta 8.7±1.13 olarak hesaplanmış olup deviasyon olan tarafta diskriminasyon skor ortalaması anlamlı derecede düşük olarak saptanmıştır (p<0.05). İdentifikasyon skoru ortalaması deviasyon olmayan tarafta 11.13±1.13 ve deviasyon olan tarafta 7.83±1.52 olarak hesaplanmış olup deviasyon olmayan tarafta identifikasyon skor ortalaması anlamlı derecede yüksek olarak saptanmıştır (p<0.05).TDI skor ortalaması deviasyon olmayan tarafta 27.55±5.72 ve deviasyon olan tarafta 18.49±5.81 olarak hesaplanmış olup deviasyon olan tarafta TDI skor ortalaması anlamlı derecede düşük olarak saptanmıştır (p<0.05).

**Tablo 11.** Preoperatif koku testlerinin istatistiksel sonuçları

|                                                         |                         | Mean  | SD   | P     |
|---------------------------------------------------------|-------------------------|-------|------|-------|
| <b>Koku eşiği testi<br/>(Threshold<br/>score) skoru</b> | Deviasyon olan taraf    | 4.86  | 1.45 | <0,05 |
|                                                         | Deviasyon olmayan taraf | 7.62  | 1.23 |       |
| <b>Diskriminasyon<br/>skoru</b>                         | Deviasyon olan taraf    | 5.8   | 1.08 | <0,05 |
|                                                         | Deviasyon olmayan taraf | 8.7   | 1.13 |       |
| <b>İdentifikasyon<br/>skoru</b>                         | Deviasyon olan taraf    | 7.83  | 1.52 | <0,05 |
|                                                         | Deviasyon olmayan taraf | 11.13 | 1.13 |       |
| <b>TDI skoru</b>                                        | Deviasyon olan taraf    | 18.49 | 5.81 | <0,05 |
|                                                         | Deviasyon olmayan taraf | 27.55 | 5.72 |       |

Hastaların postoperatif olarak yapılan koku testlerinde hastaların %3,3 (n=1)' de fonksiyonel anosmi, %76,6 (n=23)' de normosmi ve %20 (n=6)'da hiposmi saptanmıştır (Grafik-2).



**Grafik 2.** Postoperatif Koku Fonksiyonları

Fizik muayenesinde nazal septumu sola devie olan hastaların postoperatif ortalama OB volümleri karşılaştırıldığında ortalama sağ OB volümü  $54.05 \pm 7.37 \text{ mm}^3$  ve ortalama sol OB volümü  $53.58 \pm 7.46 \text{ mm}^3$  olarak hesaplanmıştır. Sola NSD'u olan hastalarda postoperatif ortalama sağ OB volümü sol OB volümü ile karşılaştırıldığında anlamlı fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo-12).

**Tablo 12.** Nazal septumu sola devie olan hastaların postoperatif OB volümleri

| POSTOP SOL NSD                   | SOL OB           | SAĞ OB           | p       |
|----------------------------------|------------------|------------------|---------|
| Ortalama OB volümü $\text{mm}^3$ | $53.58 \pm 7.46$ | $54.05 \pm 7.37$ | $>0.05$ |

Fizik muayenesinde nazal septumu sağa devie olan hastaların postoperatif ortalama OB volümleri karşılaştırıldığında ortalama sağ OB volümü  $51.20 \pm 7.86 \text{ mm}^3$  ve ortalama sol OB volümü  $51.70 \pm 7.91 \text{ mm}^3$  olarak hesaplanmıştır. Sağa NSD'u olan hastalarda postoperatif ortalama sağ OB volümü sol OB volümü ile karşılaştırıldığında anlamlı fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo-13).

**Tablo 13.** Nazal septumu sağa devie olan hastaların postoperatif OB volümleri

| POSTOP SAĞ NSD                   | SOL OB           | SAĞ OB           | p       |
|----------------------------------|------------------|------------------|---------|
| Ortalama OB volümü $\text{mm}^3$ | $51.70 \pm 7.91$ | $51.20 \pm 7.86$ | $>0.05$ |

Nazal septum deviasyonu olan taraf ortalama OB volümü ile deviasyon olmayan taraf (deviasyonun karşı tarafı) ortalama OB volümleri postoperatif olarak karşılaştırıldığında ortalama OB volümleri arasında anlamlı fark saptanmamıştır ( $p>0.05$ ) (tablo-14).

**Tablo 14.** Deviasyon olan taraf ile deviasyon olmayan taraf ortalama OB volümlerinin postoperatif karşılaştırılması

| POSTOPERATİF NSD                 | DEVİASYON OLAN TARAF OB | DEVİASYON OLMAYAN TARAF OB | p       |
|----------------------------------|-------------------------|----------------------------|---------|
| Ortalama OB volümü $\text{mm}^3$ | $52.39 \pm 7.32$        | $52.92 \pm 7.73$           | $>0.05$ |

Postoperatif koku testleri deviasyon olan taraf ile deviasyon olmayan taraf (deviasyonun karşı tarafı) karşılaştırılarak sonuçlar istatistiksel olarak incelenmiştir (Tablo-15). Koku eşiği testi ortalaması deviasyon olmayan tarafta  $7.72 \pm 1.17$  ve deviasyon olan tarafta  $7.27 \pm 1.31$  olarak hesaplanmış olup koku eşik testi ortalamaları arasında anlamlı fark saptanmamıştır ( $p > 0.05$ ). Diskriminasyon skoru ortalaması deviasyon olan tarafta  $8.56 \pm 1.08$  ve deviasyon olmayan tarafta  $9.0 \pm 1.02$  olarak hesaplanmış olup diskriminasyon skor ortalamaları arasında anlamlı fark saptanmamıştır ( $p > 0.05$ ). İdentifikasyon skoru ortalaması deviasyon olmayan tarafta  $10.93 \pm 1.42$  ve deviasyon olan tarafta  $10.5 \pm 1.23$  olarak hesaplanmış olup identifikasyon skor ortalamaları arasında anlamlı fark saptanmamıştır ( $p > 0.05$ ). TDI skor ortalaması deviasyon olmayan tarafta  $27.65 \pm 6.18$  ve deviasyon olan tarafta  $26.33 \pm 6.43$  olarak hesaplanmış olup TDI skor ortalamaları arasında anlamlı fark saptanmamıştır ( $p > 0.05$ ).

**Tablo 15.** Postoperatif koku testlerinin istatistiksel sonuçları

|                                                 |                         | Mean  | SD   | P     |
|-------------------------------------------------|-------------------------|-------|------|-------|
| <b>Koku eşiği testi (Threshold score) skoru</b> | Deviasyon olan taraf    | 7.27  | 1.31 | >0,05 |
|                                                 | Deviasyon olmayan taraf | 7.72  | 1.17 |       |
| <b>Diskriminasyon skoru</b>                     | Deviasyon olan taraf    | 8.56  | 1.13 | >0,05 |
|                                                 | Deviasyon olmayan taraf | 9.0   | 1.02 |       |
| <b>İdentifikasyon skoru</b>                     | Deviasyon olan taraf    | 10.5  | 1.23 | >0,05 |
|                                                 | Deviasyon olmayan taraf | 10.93 | 1.42 |       |
| <b>TDI skoru</b>                                | Deviasyon olan taraf    | 26.33 | 6.43 | >0,05 |
|                                                 | Deviasyon olmayan taraf | 27.65 | 6.18 |       |

Deviasyon olan taraf ve deviasyon olmayan tarafın (deviasyonun karşı tarafı) preoperatif ve postoperatif koku test sonuçları karşılaştırılmış ve sonuçlar istatistiksel olarak incelenmiştir (Tablo-16). Koku eşiği testi ortalaması deviasyon olmayan tarafta preoperatif  $7.62 \pm 1.23$  ve postoperatif  $7.72 \pm 1.17$  olarak saptanmış olup her iki değer arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ( $p > 0.05$ ). Koku eşiği testi ortalaması deviasyon olan tarafta preoperatif  $4.86 \pm 1.45$  ve postoperatif  $7.27 \pm 1.31$  olarak hesaplanmış olup deviasyon olan tarafta koku eşik testi ortalaması postoperatif dönemde anlamlı derecede artmıştır ( $p < 0.05$ ). Diskriminasyon skoru ortalaması deviasyon olan

tarafıta preoperatif  $5.8 \pm 1.08$  ve postoperatif  $8.56 \pm 1.13$  olarak hesaplanmış olup deviasyon olan tarafıta diskriminasyon testi ortalaması postoperatif anlamlı derecede artmıştır ( $p < 0.05$ ). Diskriminasyon testi ortalaması deviasyon olmayan tarafıta preoperatif  $8.7 \pm 1.13$  ve postoperatif  $9.0 \pm 1.02$  olarak hesaplanmış olup her iki değer arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ( $p > 0.05$ ). İdentifikasyon skoru ortalaması deviasyon olmayan tarafıta preoperatif  $11.13 \pm 1.13$  ve postoperatif  $10.93 \pm 1.42$  olarak hesaplanmış olup her iki değer arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ( $p > 0.05$ ). İdentifikasyon skoru ortalaması deviasyon olan tarafıta preoperatif  $7.83 \pm 1.52$  ve postoperatif  $10.5 \pm 1.23$  olarak hesaplanmış olup deviasyon olan tarafıta identifikasyon skor ortalaması anlamlı derecede artmış olarak saptanmıştır ( $p < 0.05$ ). TDI skor ortalaması deviasyon olmayan tarafıta preoperatif  $27.55 \pm 5.72$  ve postoperatif  $27.65 \pm 6.18$  olarak hesaplanmış olup her iki değer arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ( $p > 0.05$ ). TDI skor ortalaması deviasyon olan tarafıta preoperatif  $18.49 \pm 5.81$  ve postoperatif  $26.33 \pm 6.43$  olarak hesaplanmış olup deviasyon olan tarafıta TDI skor ortalaması anlamlı derecede artmış olarak saptanmıştır ( $p < 0.05$ ).

**Tablo 16.** Preoperatif - Postoperatif koku testlerinin karşılaştırılması

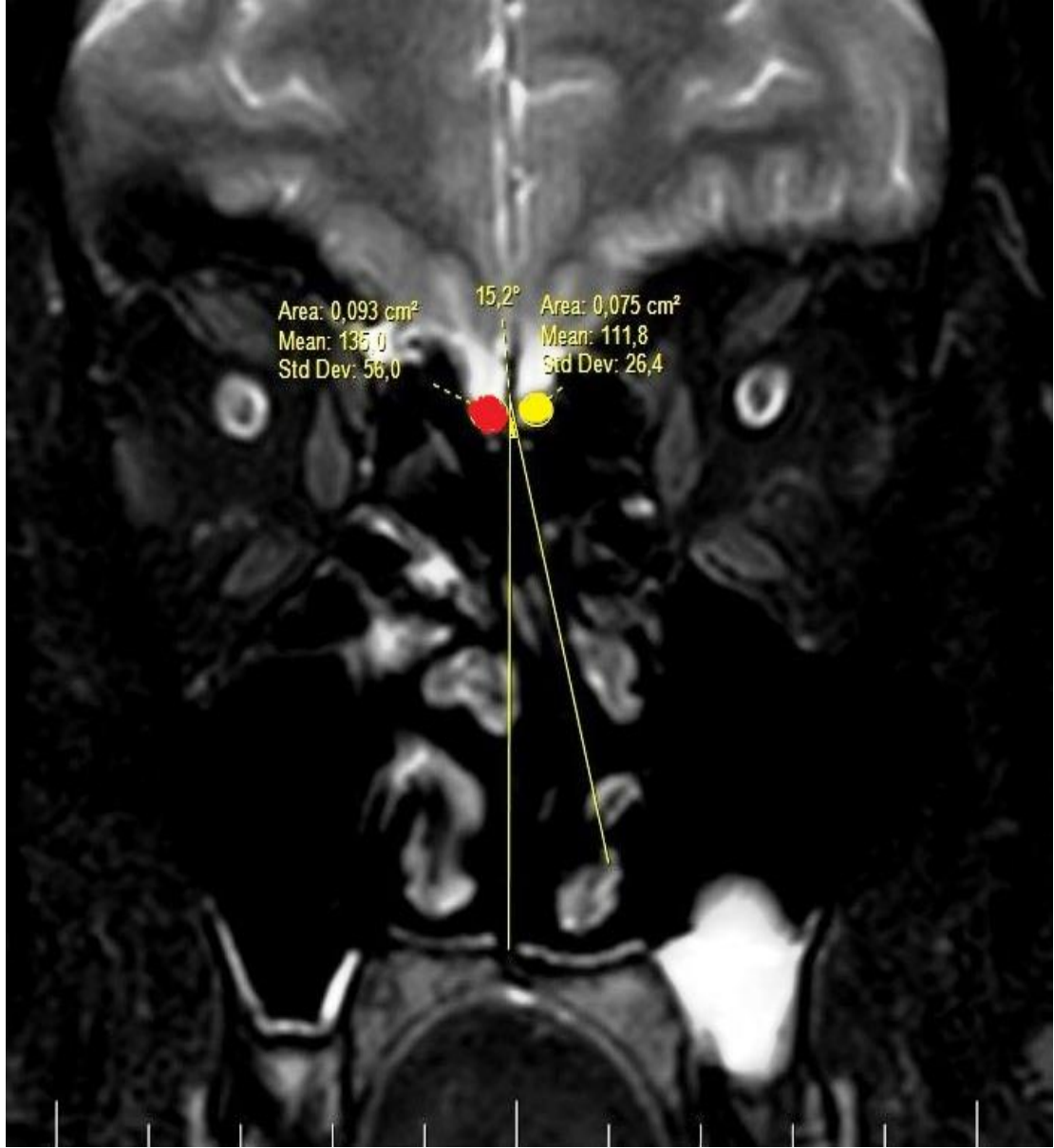
|                                                 |                         | PREOPERATİF |      | POSTOPERATİF |      | P     |
|-------------------------------------------------|-------------------------|-------------|------|--------------|------|-------|
|                                                 |                         | Mean        | SD   | Mean         | SD   |       |
| <b>Koku eşiği testi (Threshold score) skoru</b> | Deviasyon olan taraf    | 4.86        | 1.45 | 7.27         | 1.31 | <0.05 |
|                                                 | Deviasyon olmayan taraf | 7.62        | 1.23 | 7.72         | 1.17 | >0.05 |
| <b>Diskriminasyon skoru</b>                     | Deviasyon olan taraf    | 5.8         | 1.08 | 8.56         | 1.13 | <0.05 |
|                                                 | Deviasyon olmayan taraf | 8.7         | 1.13 | 9.0          | 1.02 | >0.05 |
| <b>İdentifikasyon skoru</b>                     | Deviasyon olan taraf    | 7.83        | 1.52 | 10.5         | 1.23 | <0.05 |
|                                                 | Deviasyon olmayan taraf | 11.13       | 1.43 | 10.93        | 1.42 | >0.05 |
| <b>TDI skoru</b>                                | Deviasyon olan taraf    | 18.49       | 5.81 | 26.33        | 6.43 | <0.05 |
|                                                 | Deviasyon olmayan taraf | 27.55       | 5.72 | 27.65        | 6.18 | >0.05 |

Nazal septum deviasyonu olan hastaların preoperatif ve postoperatif ortalama OB volümleri hesaplanarak istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır (Tablo-17). Deviasyon olan tarafta preoperatif ortalama OB volümü  $46.32 \pm 7.98 \text{ mm}^3$  ve postoperatif  $52.39 \pm 7.32 \text{ mm}^3$  olarak ölçülmüş olup ortalama OB volümü deviasyon olan tarafta postoperatif anlamlı şekilde artış göstermiştir ( $p < 0.05$ ). Deviasyon olmayan tarafta preoperatif ve postoperatif ortalama OB volümleri karşılaştırıldığında iki değer arasında anlamlı fark saptanmamıştır ( $p > 0.05$ ).

**Tablo 17.** Preoperatif-postoperatif OB volüm karşılaştırılması

|                                     |                         | PREOPERATİF      | POSTOPERATİF     | p        |
|-------------------------------------|-------------------------|------------------|------------------|----------|
| <b>OB VOLÜMÜ<br/>mm<sup>3</sup></b> | Deviasyon olan taraf    | $46.32 \pm 7.98$ | $52.39 \pm 7.32$ | $< 0.05$ |
|                                     | Deviasyon olmayan taraf | $52.47 \pm 7.88$ | $52.92 \pm 7.73$ | $> 0.05$ |

Çalışmamızda yer alan 30 yaşında H.E adlı erkek hastanın fizik muayenesinde nazal septumu sola devie idi. Preoperatif yapılan kranial MR’da sağ OB volümü  $46,5 \text{ mm}^3$  ve sol OB volümü  $37,5 \text{ mm}^3$  olarak saptanmıştır (Resim-18). Preoperatif koku testleri yapıldı. Koku eşik testi sağ taraf 8,5 ve sol taraf 5,25 olarak ölçüldü (Resim-19). Diskriminasyon testinde sağ taraf skor 9 ve sol taraf skor 5 olarak saptanmıştır (Resim-20). İdentifikasyon test skoru sağ tarafta 12 sol tarafta 8 olarak ölçülmüştür (Resim-21). TDI skoru 24,75 olarak hesaplanmıştır (Resim-22). TDI skoru koku percentil tablosunda işaretlenmiş olup hastada hiposmi saptanmıştır (Resim-23). Preoperatif yapılan MR ve koku testlerinde nazal septum deviasyonu olan sol tarafta OB volümünün ve koku fonkyonlarının belirgin olarak daha düşük olduğu görülmüştür.



**Resim 18.** H.E. isimli hastanın preoperatif koronal kesitli MR tetkiki

Sniffin' Sticks

Evaluation Threshold Test

Date, time 21/01/2016

Age 20

Name H.E

Sex ☒ m ☐ f

Threshold Test

left-sided testing

| Dil. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

$$\frac{6+5+6+4}{4} = 5,25$$

right-sided testing

| Dil. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

$$\frac{10+8+9+7}{4} = 8,5$$

Results (Average of the last four turning points)

left 5,25 right 8,50

bilateral testing

| Dil. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

$$\frac{8+6+7+5}{4} = 6,50$$

Result (Average of the last four turning points)

bilateral 6,50

Resim 19. H.E. isimli hastanın preoperatif koku eşik testi tablosu

Sniffin' Sticks

Evaluation Discrimination Test

Date, time 21/09/2016

Age 30

Name H.E

Sex ☒ m ☐ f

Discrimination Test

left-sided testing

|       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| Red   | + |   | + |   | + |   | + | + |   |    |    | +  |    |    |    |    |
| Green |   |   |   |   |   |   |   |   | + | +  |    |    | +  |    | +  | +  |
| Blue  |   | + |   | + |   | + |   |   |   |    | +  |    |    | +  |    |    |

right-sided testing

|       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| Red   |   |   | + |   | + |   |   |   | + | +  |    |    |    |    |    |    |
| Green | + |   |   | + |   | + |   | + |   |    | +  |    | +  | +  | +  | +  |
| Blue  |   | + |   |   |   |   | + |   |   |    |    | +  |    |    |    |    |

Results (Sum of the correct Discriminations\*) left 5 right 9

bilateral testing

|       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| Red   | + |   |   | + |   | + | + |   | + |    | +  |    |    |    |    |    |
| Green |   |   |   |   | + |   |   |   |   | +  |    | +  | +  | +  | +  | +  |
| Blue  |   | + | + |   |   |   |   | + |   |    |    |    |    |    |    |    |

Result (Sum of the correct Discriminations\*) bilateral 17

\* Green is correct

Resim 20. H.E. isimli hastanın preoperatif diskriminasyon testi tablosu

AD SOYAD: H.E. YAŞ: 80

TARİH: 21/02/2016 Erkek

## IDENTIFICATION TEST 16(BLUE)

## SOL TARAF

|   |                  |           |          |            |
|---|------------------|-----------|----------|------------|
| 1 | Portakal ✓       | Böğürtlen | Çilek    | Ananas     |
| 2 | Duman            | Tutkal    | Deri     | Çimen ✓    |
| 3 | Bal              | Vanilya   | Çikolata | Tarçın ✓   |
| 4 | Sarımsak         | Nane      | Çam ✓    | Soğan      |
| 5 | Hindistan Cevizi | Muz ✓     | Ceviz    | Kiraz      |
| 6 | Şeftali          | Elma      | Limon    | Greyfurt ✓ |
| 7 | Meyan Kökü ✓     | Kiraz     | Nane     | Kurabiye   |
| 8 | Hardal ✓         | Kauçuk    | Mentol   | Terepentin |

|    |           |                |            |        |
|----|-----------|----------------|------------|--------|
| 9  | soğan     | lahana turşusu | sarımsak ✓ | havuç  |
| 10 | sigara    | kahve ✓        | şarap      | duman  |
| 11 | kavun     | şeftali ✓      | portakal   | elma   |
| 12 | karanfil  | biber ✓        | tarçın     | hardal |
| 13 | armut     | erik ✓         | şeftali    | ananas |
| 14 | papatya ✓ | ahududu        | gül        | kiraz  |
| 15 | anason ✓  | likör          | bal        | köknar |
| 16 | ekmek     | balık ✓        | peynir     | salam  |

## SAĞ TARAF

|   |                  |           |          |            |
|---|------------------|-----------|----------|------------|
| 1 | portakal ✓       | böğürtlen | çilek    | ananas     |
| 2 | duman            | tutkal    | deri ✓   | çimen      |
| 3 | bal              | vanilya   | çikolata | tarçın ✓   |
| 4 | sarımsak         | nane ✓    | çam      | soğan      |
| 5 | hindistan cevizi | muz ✓     | ceviz    | kiraz      |
| 6 | şeftali ✓        | elma      | limon    | greyfurt   |
| 7 | meyan kökü ✓     | kiraz     | nane     | kurabiye   |
| 8 | hardal           | kauçuk ✓  | mentol   | terepentin |

|    |            |                |            |        |
|----|------------|----------------|------------|--------|
| 9  | soğan      | lahana turşusu | sarımsak ✓ | havuç  |
| 10 | sigara     | kahve ✓        | şarap      | duman  |
| 11 | kavun      | şeftali        | portakal   | elma ✓ |
| 12 | karanfil ✓ | biber          | tarçın     | hardal |
| 13 | armut      | erik ✓         | şeftali    | ananas |
| 14 | papatya    | ahududu        | gül ✓      | kiraz  |
| 15 | anason ✓   | likör          | bal        | köknar |
| 16 | ekmek      | balık ✓        | peynir     | salam  |

## SONUÇLAR

SOL: 8

SAĞ: 12

## BİLATERAL

|   |                  |           |          |            |
|---|------------------|-----------|----------|------------|
| 1 | portakal ✓       | böğürtlen | çilek    | ananas     |
| 2 | duman            | tutkal ✓  | deri     | çimen      |
| 3 | bal              | vanilya   | çikolata | tarçın ✓   |
| 4 | sarımsak         | nane ✓    | çam      | soğan      |
| 5 | hindistan cevizi | muz ✓     | ceviz    | kiraz      |
| 6 | şeftali          | elma      | limon ✓  | greyfurt   |
| 7 | meyan kökü ✓     | kiraz     | nane     | kurabiye   |
| 8 | hardal           | kauçuk    | mentol ✓ | terepentin |

|    |            |                |            |        |
|----|------------|----------------|------------|--------|
| 9  | soğan      | lahana turşusu | sarımsak ✓ | havuç  |
| 10 | sigara     | kahve ✓        | şarap      | duman  |
| 11 | kavun      | şeftali        | portakal   | elma ✓ |
| 12 | karanfil ✓ | biber          | tarçın     | hardal |
| 13 | armut      | erik ✓         | şeftali ✓  | ananas |
| 14 | papatya    | ahududu        | gül ✓      | kiraz  |
| 15 | anason ✓   | likör          | bal        | köknar |
| 16 | ekmek      | balık ✓        | peynir     | salam  |

## SONUÇLAR

BİLATERAL: 13

## PROTOKOL:

Resim 21. H.E. isimli hastanın preoperatif identifikasyon testi tablosu

Sniffin' Sticks

Evaluation Extended Test

Date, time 21/03/2016

Age 30

Name H.E

Sex ☒ m ☐ f

Occupation Öğretmen

Smoker Yes ☐ No ☒

Diagnosis, History

Nasal septum  
deviasyonu  
(Sol tarafta nasal  
septum deviasyonu)

Preoperatif koku testi

Hastaya septoplasti  
planlandı.

Drugs

The patient judges his own olfactory sensitivity as

normal ☐

decreased ☒

increased ☐

Results – Extended Test

Threshold

|      |           |
|------|-----------|
| 5,25 | left      |
| 8,50 | right     |
| 6,50 | bilateral |

↓  
Average  
6,75

Discrimination

|   |           |
|---|-----------|
| 5 | left      |
| 9 | right     |
| 7 | bilateral |

↓  
Average  
7

Identification

|    |           |
|----|-----------|
| 8  | left      |
| 12 | right     |
| 13 | bilateral |

↓  
Average  
11 = 24,75

Resim 22. H.E. isimli hastanın preoperatif extended test tablosu

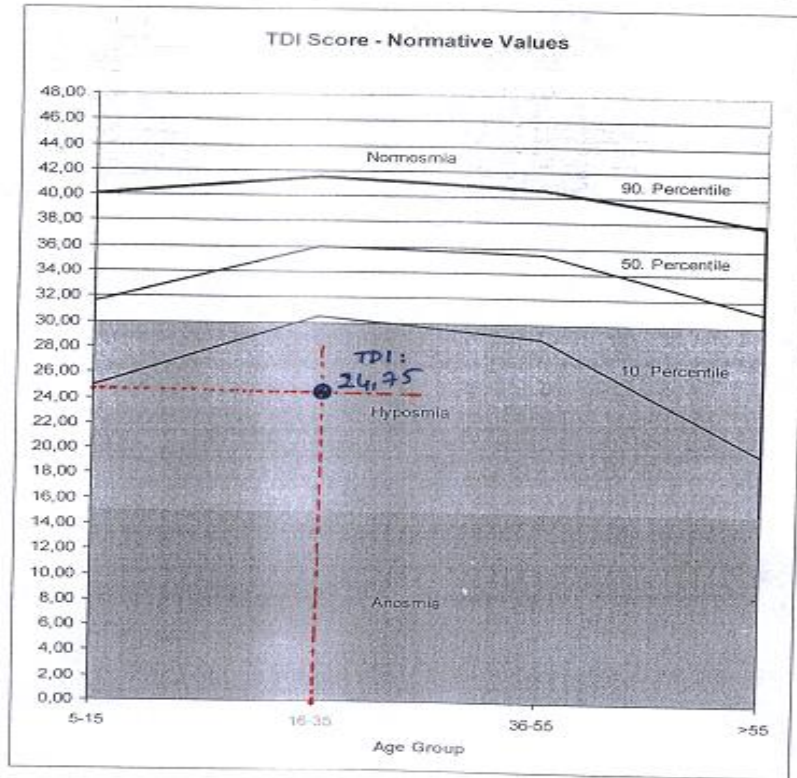
### Sniffin' Sticks

### Evaluation Extended Test

TDI - Score  
48 - 31 Normosmia  
30 - 16 Hyposmia  
≤ 15 Functional Anosmia

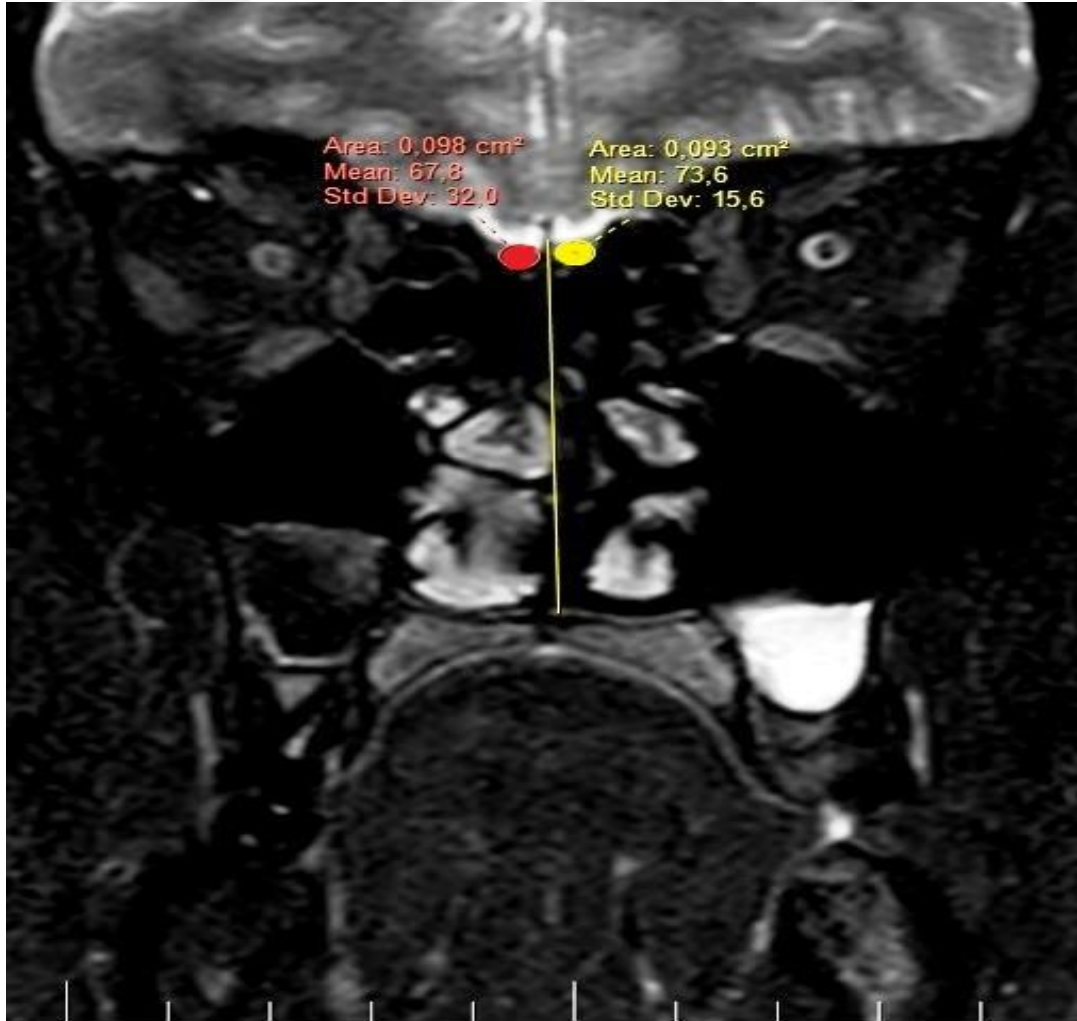
} 24,75

The following graph can be used for an advanced evaluation. With it's help you can make additional statements about age-related evaluation.



**Resim 23.** H.E. isimli hastanın preoperatif TDI skorunun percentil grafiği

Çalışmamızda yer alan H.E adlı erkek hastanın postoperatif 2. ayda kranial MR tetkiki ve koku testleri yapıldı. Postoperatif yapılan kranial MR'da sağ OB volümü 49 mm<sup>3</sup> ve sol OB volümü 46,5 mm<sup>3</sup> olarak saptanmıştır (Resim-24). Postoperatif koku testleri yapıldı. Koku eşik testi sağ taraf 8,75 ve sol taraf 8,75 olarak ölçüldü (Resim-25). Diskriminasyon testinde sağ taraf skor 11 ve sol taraf skor 11 olarak saptanmıştır (Resim-26). İdentifikasyon test skoru sağ tarafta 13 sol tarafta 12 olarak ölçülmüştür (Resim-27).TDI skoru 32,28 olarak hesaplanmıştır (Resim-28). TDI skoru koku percentil tablosunda işaretlenmiş olup hastada normosmi saptanmıştır (Resim-29). Postoperatif yapılan MR ve koku testlerinde nazal septum deviasyonu olan sol tarafta OB volümünün ve koku fonksiyonlarının postoperatif dönemde preoperatif döneme göre belirgin olarak artış gösterdiği görülmüştür.



**Resim 24.** H.E. isimli hastanın postoperatif koronal kesitli MR tetkiki

# Sniffin' Sticks

## Evaluation Threshold Test

Date, time 21/05/2016

Age 30

Name H.E

Sex

☒ m ☐ f

### Threshold Test

#### left-sided testing

| Dil. |    |    |    |      |  |  |  |
|------|----|----|----|------|--|--|--|
| 1    |    |    |    |      |  |  |  |
| 2    |    |    |    |      |  |  |  |
| 3    |    |    |    |      |  |  |  |
| 4    |    |    |    |      |  |  |  |
| 5    |    |    |    |      |  |  |  |
| 6    |    |    |    |      |  |  |  |
| 7    |    |    |    |      |  |  |  |
| 8    |    |    |    |      |  |  |  |
| 9    |    |    |    |      |  |  |  |
| 10   | xx |    | xx |      |  |  |  |
| 11   |    | x- |    | (x-) |  |  |  |
| 12   | -  |    |    |      |  |  |  |
| 13   |    |    |    |      |  |  |  |
| 14   | -  |    |    |      |  |  |  |
| 15   |    |    |    |      |  |  |  |
| 16   | -  |    |    |      |  |  |  |

$$\frac{11+8+9+7}{4} = 8,75$$

#### right-sided testing

| Dil. |    |    |    |      |  |  |  |
|------|----|----|----|------|--|--|--|
| 1    |    |    |    |      |  |  |  |
| 2    |    |    |    |      |  |  |  |
| 3    |    |    |    |      |  |  |  |
| 4    |    |    |    |      |  |  |  |
| 5    |    |    |    |      |  |  |  |
| 6    |    |    |    |      |  |  |  |
| 7    |    |    |    |      |  |  |  |
| 8    | xx |    | xx |      |  |  |  |
| 9    |    | x- |    | (x-) |  |  |  |
| 10   | x- |    |    |      |  |  |  |
| 11   |    |    |    |      |  |  |  |
| 12   | -  |    |    |      |  |  |  |
| 13   |    |    |    |      |  |  |  |
| 14   | -  |    |    |      |  |  |  |
| 15   |    |    |    |      |  |  |  |
| 16   | -  |    |    |      |  |  |  |

$$\frac{9+8+10+8}{4} = 8,75$$

### Results (Average of the last four turning points)

left 8,75 right 8,75

#### bilateral testing

| Dil. |    |    |    |      |  |  |  |
|------|----|----|----|------|--|--|--|
| 1    |    |    |    |      |  |  |  |
| 2    |    |    |    |      |  |  |  |
| 3    |    |    |    |      |  |  |  |
| 4    |    |    |    |      |  |  |  |
| 5    |    |    |    |      |  |  |  |
| 6    |    |    |    |      |  |  |  |
| 7    |    |    |    |      |  |  |  |
| 8    |    |    |    |      |  |  |  |
| 9    |    |    |    |      |  |  |  |
| 10   | xx |    | xx |      |  |  |  |
| 11   |    | x- |    | (x-) |  |  |  |
| 12   | -  |    |    |      |  |  |  |
| 13   |    |    |    |      |  |  |  |
| 14   | -  |    |    |      |  |  |  |
| 15   |    |    |    |      |  |  |  |
| 16   | -  |    |    |      |  |  |  |

$$\frac{10+8+10+7}{4} = 8,75$$

### Result (Average of the last four turning points)

bilateral 8,75

Resim 25. H.E. isimli hastanın postoperatif koku eşik testi skor tablosu

Sniffin' Sticks

Evaluation Discrimination Test

Date, time 21/05/2016

Age 30

Name H.E

Sex ☒ m ☐ f

Discrimination Test

left-sided testing

|       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| Red   | + |   |   |   | + |   |   |   |   |    | +  |    |    |    |    | +  |
| Green |   | + | + | + |   | + |   | + | + | +  |    | +  | +  | +  | +  |    |
| Blue  |   |   |   |   |   |   | + |   |   |    |    |    |    |    |    |    |

right-sided testing

|       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| Red   |   |   |   | + |   |   |   |   |   |    |    |    |    | +  |    |    |
| Green |   | + | + |   | + | + | + |   | + | +  |    | +  | +  |    | +  | +  |
| Blue  | + |   |   |   |   |   |   | + |   |    | +  |    |    |    |    |    |

Results (Sum of the correct Discriminations\*)

left 11 right 11

bilateral testing

|       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| Red   |   |   |   | + |   |   |   |   |   | +  |    |    |    | +  |    |    |
| Green | + | + | + |   | + |   | + | + | + |    | +  | +  | +  |    | +  | +  |
| Blue  |   |   |   |   |   | + |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |

Result (Sum of the correct Discriminations\*)

bilateral 12

\* Green is correct

Resim 26. H.E. isimli hastanın postoperatif diskriminasyon testi skor tablosu

AD SOYAD: H.E YAŞ: 30

TARİH: 21/05/2016

Erkek

## IDENTIFICATION TEST 16(BLUE)

## SOL TARAF

|   |                  |           |          |            |
|---|------------------|-----------|----------|------------|
| 1 | Portakal ✓       | Böğürtlen | Çilek    | Ananas     |
| 2 | Duman            | Tutkal    | Deri ✓   | Çimen      |
| 3 | Bal              | Vanilya   | Çikolata | Tarçın ✓   |
| 4 | Sarımsak         | Nane ✓    | Çam      | Soğan      |
| 5 | Hindistan Cevizi | Müz ✓     | Ceviz    | Kiraz      |
| 6 | Şeftali ✓        | Elma      | Limon    | Greyfurt   |
| 7 | Meyan Kökü ✓     | Kiraz     | Nane     | Kurabiye   |
| 8 | Hardal           | Kauçuk ✓  | Mentol   | Terepentin |

|    |            |                |            |        |
|----|------------|----------------|------------|--------|
| 9  | soğan      | lahana turşusu | sarımsak ✓ | havuç  |
| 10 | sigara     | kahve ✓        | şarap      | duman  |
| 11 | kavun      | şeftali        | portakal   | elma ✓ |
| 12 | karanfil ✓ | biber          | tarçın     | hardal |
| 13 | armut      | erik ✓         | şeftali    | ananas |
| 14 | papatya    | ahududu        | gül ✓      | kiraz  |
| 15 | anason ✓   | likör          | bal        | köknar |
| 16 | ekmek      | balık ✓        | peynir     | salam  |

## SAĞ TARAF

|   |                  |           |          |            |
|---|------------------|-----------|----------|------------|
| 1 | portakal ✓       | böğürtlen | çilek    | ananas     |
| 2 | duman            | tutkal ✓  | deri     | çimen      |
| 3 | bal              | vanilya   | çikolata | tarçın ✓   |
| 4 | sarımsak         | nane ✓    | çam      | soğan      |
| 5 | hindistan cevizi | miuz ✓    | ceviz    | kiraz      |
| 6 | şeftali          | elma      | limon ✓  | greyfurt   |
| 7 | meyan kökü ✓     | kiraz     | nane     | kurabiye   |
| 8 | hardal           | kauçuk    | mentol ✓ | terepentin |

|    |            |                |            |        |
|----|------------|----------------|------------|--------|
| 9  | soğan      | lahana turşusu | sarımsak ✓ | havuç  |
| 10 | sigara     | kahve ✓        | şarap      | duman  |
| 11 | kavun      | şeftali        | portakal   | elma ✓ |
| 12 | karanfil ✓ | biber          | tarçın     | hardal |
| 13 | armut      | erik           | şeftali ✓  | ananas |
| 14 | papatya    | ahududu        | gül ✓      | kiraz  |
| 15 | anason ✓   | likör          | bal        | köknar |
| 16 | ekmek      | balık ✓        | peynir     | salam  |

## SONUÇLAR

SOL: 12 SAĞ: 13

## BİLATERAL

|   |                  |           |          |            |
|---|------------------|-----------|----------|------------|
| 1 | portakal ✓       | böğürtlen | çilek    | ananas     |
| 2 | duman ✓          | tutkal    | deri     | çimen      |
| 3 | bal              | vanilya   | çikolata | tarçın ✓   |
| 4 | sarımsak         | nane ✓    | çam      | soğan      |
| 5 | hindistan cevizi | müz ✓     | ceviz    | kiraz      |
| 6 | şeftali          | elma      | limon ✓  | greyfurt   |
| 7 | meyan kökü ✓     | kiraz     | nane     | kurabiye   |
| 8 | hardal           | kauçuk ✓  | mentol   | terepentin |

|    |            |                |            |        |
|----|------------|----------------|------------|--------|
| 9  | soğan      | lahana turşusu | sarımsak ✓ | havuç  |
| 10 | sigara     | kahve ✓        | şarap      | duman  |
| 11 | kavun      | şeftali        | portakal ✓ | elma   |
| 12 | karanfil ✓ | biber          | tarçın     | hardal |
| 13 | armut      | erik ✓         | şeftali    | ananas |
| 14 | papatya    | ahududu        | gül ✓      | kiraz  |
| 15 | anason ✓   | likör          | bal        | köknar |
| 16 | ekmek      | balık ✓        | peynir     | salam  |

## SONUÇLAR

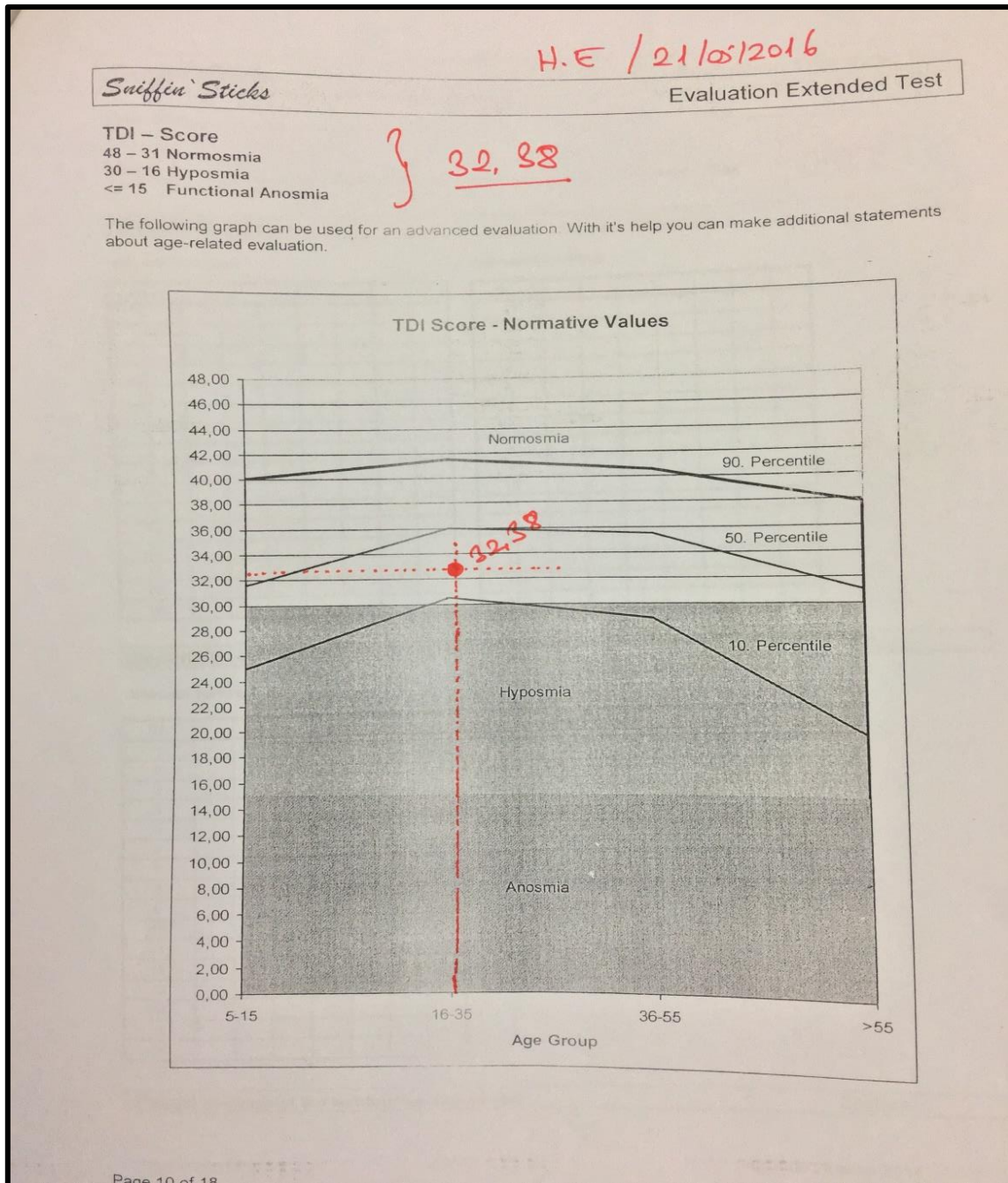
BİLATERAL: 12

## PROTOKOL:

Resim 27. H.E. isimli hastanın postoperatif identifikasyon testi skor tablosu

| Sniffin' Sticks                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                        | Evaluation Extended Test                                                            |  |           |                |                |                                                                     |                                                                   |                                                                   |                                                                      |                                                                    |                                                                    |                                                                          |                                                                        |                                                                        |   |   |   |                                                                        |                                                                        |                                                                         |   |   |  |  |  |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------|----------------|----------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---|---|---|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---|---|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Date, time <u>21/05/2016</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Age <u>30</u>                                                                                          |                                                                                     |  |           |                |                |                                                                     |                                                                   |                                                                   |                                                                      |                                                                    |                                                                    |                                                                          |                                                                        |                                                                        |   |   |   |                                                                        |                                                                        |                                                                         |   |   |  |  |  |                                                                                     |
| Name <u>H.E</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Sex <input checked="" type="radio"/> m <input type="radio"/> f                                         |                                                                                     |  |           |                |                |                                                                     |                                                                   |                                                                   |                                                                      |                                                                    |                                                                    |                                                                          |                                                                        |                                                                        |   |   |   |                                                                        |                                                                        |                                                                         |   |   |  |  |  |                                                                                     |
| Occupation <u>Çiğdemlik</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Smoker Yes <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>                             |                                                                                     |  |           |                |                |                                                                     |                                                                   |                                                                   |                                                                      |                                                                    |                                                                    |                                                                          |                                                                        |                                                                        |   |   |   |                                                                        |                                                                        |                                                                         |   |   |  |  |  |                                                                                     |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; min-height: 150px;">           Diagnosis, History<br/><br/> <div style="text-align: center; font-style: italic; font-size: 1.2em;">Postoperative<br/>Koku testi</div> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; min-height: 150px;">           Drugs         </div> |                                                                                     |  |           |                |                |                                                                     |                                                                   |                                                                   |                                                                      |                                                                    |                                                                    |                                                                          |                                                                        |                                                                        |   |   |   |                                                                        |                                                                        |                                                                         |   |   |  |  |  |                                                                                     |
| The patient judges his own olfactory sensitivity as <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <span>normal <input checked="" type="checkbox"/></span> <span>decreased <input type="checkbox"/></span> <span>increased <input type="checkbox"/></span> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                        |                                                                                     |  |           |                |                |                                                                     |                                                                   |                                                                   |                                                                      |                                                                    |                                                                    |                                                                          |                                                                        |                                                                        |   |   |   |                                                                        |                                                                        |                                                                         |   |   |  |  |  |                                                                                     |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <b>Results – Extended Test</b> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; font-size: 0.8em;">Threshold</th> <th style="text-align: left; font-size: 0.8em;">Discrimination</th> <th style="text-align: left; font-size: 0.8em;">Identification</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">8,25</div> left</td> <td><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">11</div> left</td> <td><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">12</div> left</td> </tr> <tr> <td><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">8,75</div> right</td> <td><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">11</div> right</td> <td><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">13</div> right</td> </tr> <tr> <td><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">8,75</div> bilateral</td> <td><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">12</div> bilateral</td> <td><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">12</div> bilateral</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">↓</td> <td style="text-align: center;">↓</td> <td style="text-align: center;">↓</td> </tr> <tr> <td>Average <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">8,75</div></td> <td>Average <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">11,3</div></td> <td>Average <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">12,33</div></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;">+</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">= <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; font-size: 1.1em;">32,38</div></td> </tr> </tbody> </table> </div> |                                                                                                        |                                                                                     |  | Threshold | Discrimination | Identification | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">8,25</div> left | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">11</div> left | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">12</div> left | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">8,75</div> right | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">11</div> right | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">13</div> right | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">8,75</div> bilateral | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">12</div> bilateral | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">12</div> bilateral | ↓ | ↓ | ↓ | Average <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">8,75</div> | Average <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">11,3</div> | Average <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">12,33</div> | + | + |  |  |  | = <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; font-size: 1.1em;">32,38</div> |
| Threshold                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Discrimination                                                                                         | Identification                                                                      |  |           |                |                |                                                                     |                                                                   |                                                                   |                                                                      |                                                                    |                                                                    |                                                                          |                                                                        |                                                                        |   |   |   |                                                                        |                                                                        |                                                                         |   |   |  |  |  |                                                                                     |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">8,25</div> left                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">11</div> left                                      | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">12</div> left                   |  |           |                |                |                                                                     |                                                                   |                                                                   |                                                                      |                                                                    |                                                                    |                                                                          |                                                                        |                                                                        |   |   |   |                                                                        |                                                                        |                                                                         |   |   |  |  |  |                                                                                     |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">8,75</div> right                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">11</div> right                                     | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">13</div> right                  |  |           |                |                |                                                                     |                                                                   |                                                                   |                                                                      |                                                                    |                                                                    |                                                                          |                                                                        |                                                                        |   |   |   |                                                                        |                                                                        |                                                                         |   |   |  |  |  |                                                                                     |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">8,75</div> bilateral                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">12</div> bilateral                                 | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">12</div> bilateral              |  |           |                |                |                                                                     |                                                                   |                                                                   |                                                                      |                                                                    |                                                                    |                                                                          |                                                                        |                                                                        |   |   |   |                                                                        |                                                                        |                                                                         |   |   |  |  |  |                                                                                     |
| ↓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ↓                                                                                                      | ↓                                                                                   |  |           |                |                |                                                                     |                                                                   |                                                                   |                                                                      |                                                                    |                                                                    |                                                                          |                                                                        |                                                                        |   |   |   |                                                                        |                                                                        |                                                                         |   |   |  |  |  |                                                                                     |
| Average <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">8,75</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Average <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">11,3</div>                                 | Average <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">12,33</div>             |  |           |                |                |                                                                     |                                                                   |                                                                   |                                                                      |                                                                    |                                                                    |                                                                          |                                                                        |                                                                        |   |   |   |                                                                        |                                                                        |                                                                         |   |   |  |  |  |                                                                                     |
| +                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | +                                                                                                      |                                                                                     |  |           |                |                |                                                                     |                                                                   |                                                                   |                                                                      |                                                                    |                                                                    |                                                                          |                                                                        |                                                                        |   |   |   |                                                                        |                                                                        |                                                                         |   |   |  |  |  |                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                        | = <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; font-size: 1.1em;">32,38</div> |  |           |                |                |                                                                     |                                                                   |                                                                   |                                                                      |                                                                    |                                                                    |                                                                          |                                                                        |                                                                        |   |   |   |                                                                        |                                                                        |                                                                         |   |   |  |  |  |                                                                                     |
| Page 9 of 18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                        | As of 06 October 2014                                                               |  |           |                |                |                                                                     |                                                                   |                                                                   |                                                                      |                                                                    |                                                                    |                                                                          |                                                                        |                                                                        |   |   |   |                                                                        |                                                                        |                                                                         |   |   |  |  |  |                                                                                     |

**Resim 28.** H.E. isimli hastanın postoperatif extended test skor tablosu



**Resim 29.** H.E. isimli hastanın postoperatif TDI skor percentil grafiği

## 5. TARTIŞMA

Koku anatomisi 4 ana başlık altında incelenebilir; 1.Regio olfactoria (olfaktör alan), 2.Olfaktör mukoza hücreleri, 3.Olfaktör bulbus (OB), 4.Olfaktör yollar ve merkezleri (1,2).

Olfaktör alan; nazal septumun 1/3 üst kısmı, üst konka ve bunun üstünde kalan kısım ile nazal çatıyı içeren 2-4cm<sup>2</sup> alana sahip olan bölgedir.Olfaktör mukoza hücreleri; Olfaktör nöronlar, destek hücreler, mikrovilllar hücreleri, bazal hücreler ve bowman bezleridir. Olfaktör nöroepitel: insanda yaklaşık 50 milyon adet bulunan, destek hücreleri arasına yerleşmiş oval bipolar nöronlar olup 3-7 hafta içerisinde rejenere olmaktadır. Regio olfactoria'dan çıkan 1. Koku nöronları OB'a gelir. OB koku duyusunun ikinci nöronunu içerir ve ön kafa çukurunda frontal korteksin altına yerleşir. OB'daki glomerul ve mitral hücrelerin aksonları birleşerek lateral olfaktör traktı oluşturur. Tractus olfactoriusun dış kısmında seyreden lifleri olan stria olfactoria lateralis ve iç kısmında seyreden lifleri olan stria olfactoria medialis medial olfaktif alan ve lateral olfaktif alan denilen koku bölgelerine giderler (1,2).

Koku günlük hayatımızda karşımıza çıkan önemli duyulardan birisidir. Koku bozukluğu önemli bir duyu hastalığıdır. Koku duyusu bozuklukları diğer duyu bozukluklarından farklı olarak objektif olarak değerlendirilmesi daha zordur.

Koku bozukluklarının altında yatan sebepler oldukça çeşitli olabilmektedir. Hastalığın prognoz ve tedavisinin belirlenebilmesi için bu sebebin ortaya konulması gerekli ancak her zaman mümkün olmamaktadır. Koku bozuklukları temel olarak 3 tipe ayrılır (1);

1 İletim tipi

2 Sensöryal tip

3 Nöral tip.

En sık gözlenen koku bozukluğu tipi iletim tipi olup nazal polip veya inflame nazal mukoza hastalıklarında görülür. Sensöryal bozukluklar tümör, viral enfeksiyonlar,

çeşitli ilaçlar ve radyasyona bağlıdır. Nöronal bozuklukta ise santral veya periferik olfaktor yolakta hasar mevcuttur.

Koku bozukluklarının teşhisinin en zor tarafı koku duyusunun değerlendirilmesine yönelik testlerin subjektif olmasıdır. Koku uyarının akış hızı, uygulama süresi ve konsantrasyonu testin uygulanmasında önemlidir. Koku fonksiyonunun değerlendirilebilmesi amacıyla günümüzde birçok test geliştirilmiştir. İyi bir test pratik ve kolay uygulanabilir olmalıdır. Koku testleri psikofizik testler ve elektrofizyolojik testler olmak üzere iki gruba ayrılır (8,9). Psikofizik testler koku patolojisinin klinik değerlendirmesi için kullanılırken, elektrofizyolojik testler öncelikli olarak bilimsel araştırma amacı ile uygulanmaktadır.

Kokunun klinik olarak değerlendirilmesinde kullanılan psikofizik testler üç grupta toplanabilir (9,10,12);

1. Koku algılama testleri,
2. Koku diskriminasyon testleri,
3. Koku identifikasyon testleri.

Kokunun değerlendirilmesinde kullanılan psikofizik testlerin bazıları şunlardır (9,10,12); Connecticut Chemosensory Clinical Research Center Test (CCCRC), University Of Pennsylvania Smell Identification Test (UPSIT), The Brief Smell Identification Test (B-SIT), Odor Stick Identification Test (OSİT) ve Sniffin' sticks'dir. Biz çalışmamızda Sniffin' sticks testini kullandık.

Elektrofizyolojik testler genellikle araştırma amaçlı kullanılır. Bunlar ileri derecede teknik, mekanik ve uzmanlık gerektiren testlerdir. Elektrofizyolojik testler objektif olup koku ile ilişkili potansiyeller değerlendirilir. Elektro-olfaktogram (EOG) ya da uyarılmış olfaktör potansiyeller (OERPs) en sık kullanılan elektrofizyolojik testlerdir (8,9).

OB koku duyusunun işlenmesinde önemli rol oynar (1-4). Primer olfaktor nöronlar ile sekonder olfaktor nöronlar OB'da sinaps yaparlar. OB anterior kranial fossada cribriform plate üzerinde yer alan ve 11x5x2 mm boyutlarında olan bir yapıdır (1-5,27-30).

Son yıllarda OB'un anatomik özelliklerini ve çeşitli nedenlerle yapısal değişikliklerinin gelişimini incelemek için yapılan çalışmalara ilgi büyümüştür (27-30).

Posttravmatik-postinfeksiyöz olfaktor defisit, konjenital anosmi ve nörodejeneratif hastalıklarda OB volümü ile koku fonksiyonları arasındaki ilişki araştırılmıştır (26,27,31,32). Yapılan bu çalışmalarda;

1. OB volüm değişikliklerinin koku fonksiyonu ile paralellik gösterdiği,
2. Koku fonksiyonlarının azaldığı durumlarda OB volümünün azaldığı,
3. Koku bozukluğu olan hastaların koku bozukluğu olmayan hastalara göre daha küçük hacimli OB'ne sahip olduğu gösterilmiştir.

Günümüzde OB volüm değişikliklerini göstermede altın standart yöntem MRI'dır (1-8,27-31). Sağ ve sol OB volüm hacimlerinin ölçümünde standart protokoller şunlardır:

- a. 5 mm kesit kalınlıklı T2- ağırlıklı beyin MR ve
  - b. 2 mm kesit kalınlıklı T1- ve T2- ağırlıklı koronal kranial MR kullanılmalıdır.
- OB etrafı imleçle manuel olarak işaretlenerek yüzey alanı bulunur ve 2mm kesit kalınlığı ile çarpılarak OB hacmi  $\text{mm}^3$  olarak hesaplanır (29).

Koku bozuklukları ve OB volüm değişikliklerinin ilişkisi literatürdeki çeşitli araştırmalarda gösterilmiştir. Haehner ve arkadaşları (32) çalışmalarında koku fonksiyonu ile OB volümü arasında korelasyon olduğu göstermişlerdir. Rombaux ve arkadaşları (33) idiyopatik koku kaybı olan hastalarda kontrol grubuna göre OB volümlerinin belirgin olarak azaldığını belirtmişlerdir. Jennings ve arkadaşları (34) anosmi ve OB volüm değişiklikleri ilişkisi hakkında deneysel bir çalışma yapmışlardır ve bu çalışmada koku sinir transeksiyonu sonrası 12. ve 16. günlerde, OB volümünde 50% ve 60% azalma olduğunu göstermişlerdir. Yousem ve arkadaşları (35) posttravmatik koku fonksiyonu kaybı olanların kranial MR'larında OB'da atrofi saptamışlardır. Sinonazal hastalıklara bağlı koku bozukluğu olan hastalarda da OB volümlerinin azaldığı gösterilmiştir. Gudziol ve arkadaşları (36) kronik rinosinüziti olan hastaların tedavi sonrası OB volümlerinin arttığını göstermişlerdir. Herzallah ve arkadaşları (37) sağlıklı kişilerle karşılaştırıldığında bilateral sinonasal polipozis olan hastalarda OB volümlerinin belirgin olarak azaldığını belirtmişlerdir.

Yapılan çalışmalarda depresyon, Alzheimer hastalığı, şizofreni ve Multiple Skleroz gibi nörodejeneratif hastalıklarda OB volüm değişikliğinin olduğu gösterilmiştir.

Hummel ve arkadaşları (30) Temporal lob epilepsisi olan hastalarda OB volüm değişikliklerini araştırmışlardır. Podlesek ve arkadaşları (38) idiyopatik normal basınçlı hidrosefali hastalığı olan hastalarda OB volümlerinin azaldığını belirtmişlerdir. Nguyen ve arkadaşları (39) şizofreni hastalarında OB volümlerinin belirgin olarak azaldığını göstermişlerdir. Haehner ve arkadaşları (40) idiyopatik koku bozukluğu olan 30 hastanın 2 tanesinde Parkinson hastalığına rastlamış olmakla birlikte buna karşılık idiyopatik Parkinson hastalarında koku bozukluklarının motor belirtilerden daha erken olabileceğini ortaya koymuşlardır. Schrieffer ve arkadaşları çalışmalarında sigara içenlerde sigaranın koku üzerine olumsuz etkilerine bağlı olarak OB volüm değişikliklerinin olabileceğini belirtmişlerdir (41). Bhatnagar ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada yaşlılıkta OB volümünün azalması OB'daki mitral hücrelerin sayısının azalmasına bağlı olabileceği belirtilmiştir (42).

Veyseller ve arkadaşlarının (43) yapmış olduğu çalışmada total larenjektomili hastalarda OB volümünün azaldığı gösterilmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda sinonazal polipozisli ve kronik sinüzitli hastalarda OB volümünün ve koku fonksiyonlarının azaldığı gösterilmiştir. Gudziol ve arkadaşları kronik rinosinüziti olan hastalarda OB volümünün azaldığını ve aynı hastalarda tedavi sonrası OB volümlerinin arttığını göstermişlerdir (36). 2014 yılında Altundağ ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada NSD'u olan hastalarda deviasyon olan tarafta koku fonksiyonlarının ve OB volümlerinin belirgin olarak azaldığı gösterilmiştir (44).

Yapılan bu çalışmalarda OB volümünün azaldığı gösterilmiştir. OB volümündeki değişikliklerin şu iki faktöre bağlı olabileceği düşünülmektedir. Bunlardan ilki; Subventriküler zondan kaynaklı sürekli nöronal uyarıya bağlı olarak nöroblastların rostral göç akışı boyunca migrasyonu ve OB'daki internöronların yerini almasıdır. İkincisi ise; glomeruler seviyedeki mitral/tufted hücrelerin dentritleri ile olfaktor reseptör hücrelerin aksonal projeksiyonları arasında meydana gelen ve sürekli olan sinaptogenezdır (45).

Daha önce yapılan çalışmalarda kontrol gruplarında OB volümü 35 ile 75.8 mm<sup>3</sup> (ortalama  $\pm$  SD, 47.66  $\pm$  10.75 mm<sup>3</sup>) olarak saptanmıştır (37). Buschhüter ve arkadaşlarının (yapmış olduğu çalışmada ise sol OB volümü 37 ile 98 mm<sup>3</sup>, sağ OB volümü ise 41 ile 97 mm<sup>3</sup> arasında ölçülmüştür. Çalışmamızda ise preoperatif OB

volümleri sol tarafta 36.7 ile 68.5mm<sup>3</sup> ve sağ tarafta 35.3 ile 67.5 mm<sup>3</sup> olarak ölçüldü. Postoperatif OB volümleri ise sol tarafta 38.9 ile 68.7 mm<sup>3</sup> ve sağ tarafta 37.5 ile 67.7 mm<sup>3</sup> olarak ölçülmüştür.

NSD popülasyonda %20–31sıklığında görülmektedir (47). Literatürde yaygın olan bu nazal patoloji ile OB volüm değişiklikleri arasındaki ilişki hakkında çok az çalışma mevcuttur. Teorik olarak deviasyon olan ve/veya diğer nazal patoloji olan bölgede hava akımı azalmasına bağlı olarak koku uyarılması azalabilir. Bazı tartışmalı raporlara rağmen koku uyarılmasının azalmasına bağlı olarak da OB volümleri değişiklik gösterebilir (48,49). Pfaar ve arkadaşları (50) NSD olan hastaların %20’de koku bozuklukları saptamışlardır. Çalışmamızda ise hastaların preoperatif olarak yapılan koku testlerinde hastaların %3,3’ de fonksiyonel anosmi, %86,6’ de hiposmi ve %10’da normosmi saptanmıştır.

Son yapılan çalışmalarda OB volümü ile koku eşik testi, diskriminasyon ve identifikasyon testleri arasında önemli bir pozitif korelasyonun olduğu gösterilmiştir. Yakın tarihli bir çalışmada normosmik kişilerdeki koku fonksiyonlarının aynı taraftaki OB volümü ile yakından ilişkili olduğunu göstermiştir (37,51).

## 6. SONUÇ

Çalışmamızda yer alan hastaların preoperatif olarak yapılan koku testlerinde hastaların %3,3 (n=1)' de fonksiyonel anosmi, %86,6 (n=26)' de hiposmi ve %10 (n=3)'da normosmi saptanmıştır.

Preoperatif koku testleri deviasyon olan taraf ile deviasyon olmayan taraf (deviasyonun karşı tarafı) karşılaştırılarak sonuçlar istatistiksel olarak incelenmiş olup deviasyon olan tarafta koku eşik testi skoru, diskriminasyon skoru, identifikasyon skoru ve TDI skor ortalaması anlamlı derecede düşük olarak saptanmıştır.

Preoperatif dönemde nazal septum deviasyonu olan taraf ortalama OB volümü  $46.32 \pm 7.98 \text{ mm}^3$  ile deviasyon olmayan taraf (deviasyonun karşı tarafı) ortalama OB volümü  $52.47 \pm 7.88 \text{ mm}^3$  olarak ölçülmüş olup ortalama OB volümünün deviasyon olan tarafta anlamlı derecede daha küçük olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ).

Deviasyon olan taraf ve deviasyon olmayan tarafın (deviasyonun karşı tarafı) preoperatif ve postoperatif koku test sonuçları karşılaştırılmış ve sonuçlar istatistiksel olarak incelendiğinde; Koku eşik testi, diskriminasyon testi, identifikasyon testi ve TDI skoru ortalaması deviasyon olan tarafta preoperatif ve postoperatif karşılaştırıldığında postoperatif dönemde anlamlı derecede artmıştır ( $p<0.05$ ).

Nazal septum deviasyonu olan hastaların preoperatif ve postoperatif ortalama OB volümleri hesaplanarak istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır. Deviasyon olan tarafta preoperatif ortalama OB volümü  $46.32 \pm 7.98 \text{ mm}^3$  ve postoperatif  $52.39 \pm 7.32 \text{ mm}^3$  olarak ölçülmüş olup ortalama OB volümü deviasyon olan tarafta postoperatif dönemde anlamlı şekilde artış göstermiştir ( $p<0.05$ ). Deviasyon olmayan tarafta preoperatif ve postoperatif ortalama OB volümleri karşılaştırıldığında iki değer arasında anlamlı fark saptanmamıştır ( $p>0.05$ ).

Hastaların postoperatif olarak yapılan koku testlerinde hastaların %3,3 (n=1)' de fonksiyonel anosmi, %76,6 (n=23)'de normosmi ve %20 (n=6)'da hiposmi saptanmıştır.

Sonuç olarak; NSD'nu olan hastalarda postoperatif dönemde deviasyon olan tarafta OB volümünün ve koku fonksiyonlarının anlamlı derece artmış olduğu görülmüştür.

## 7. ÖZET

### SEPTUM DEVİASYONU OLAN HASTALARDA PREOPERATİF VE POSTOPERATİF OLFAKTOR BULBUS VOLÜMLERİ VE KOKU FONKSİYONLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

**Amaç:** Koku günlük hayatımızda karşımıza çıkan önemli bir duyudur. Nazal septum deviasyonu (NSD) koku fonksiyon bozukluğunun en önemli sinonazal patolojilerindendir. Bu çalışmamızda NSD’u olan hastalarda preoperative ve postoperative koku fonksiyonları ile OB volümlerindeki değişikliklerin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

**Yöntem:** Hastalardan ayrıntılı anamnez alındı, genel fizik muayeneleri ve sonrasında rutin KBB muayeneleri yapıldı. Anterior rinoskopi ve nazal endoskopi ile septum deviasyonu tanıları konuldu. Septoplasti ameliyatı planlanan hastalara preoperatif “sniffin’ sticks 112’li Extended test” koku testi ve FSE tekniği ile çekilmiş T2 ağırlıklı kranial MRI tetkiki yapıldı. Tetkikleri yapılan hastalara septoplasti ameliyatı uygulandı. Hastalara postoperatif 60 gün (2 ay) sonra “ sniffin’ sticks 112’li Extended test” koku testi ve FSE tekniği ile çekilmiş T2 ağırlıklı kranial MRI tetkiki yapıldı. Hastaların preoperatif ve postoperatif kranial MRI’deki OB volümleri ve koku testleri karşılaştırıldı.

**Bulgular:** Çalışmamızda deviasyon olan taraf ve deviasyon olmayan tarafın (deviasyonun karşı tarafı) preoperatif ve postoperatif koku test sonuçları karşılaştırılmış ve sonuçlar istatistiksel olarak incelendiğinde; koku eşiği testi, diskriminasyon testi, identifikasyon testi ve TDI skoru ortalaması deviasyon olan tarafta preoperatif ve postoperatif karşılaştırıldığında postoperatif dönemde anlamlı derecede artmış olduğu gösterilmiştir ( $p<0.05$ ). Çalışmamızda yer alan hastaların preoperatif ve postoperatif ortalama OB volümleri hesaplanarak istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; deviasyon olan tarafta preoperatif ortalama OB volümü  $46.32 \pm 7.98\text{mm}^3$  ve postoperatif  $52.39 \pm 7.32\text{mm}^3$  olarak ölçülmüştür. Ortalama OB volümü deviasyon olan tarafta postoperatif dönemde anlamlı şekilde artmıştır ( $p<0.05$ ).

**Sonuç:** NSD’u olan hastalarda deviasyon olan tarafta postoperatif koku fonksiyonlarında düzelme ve OB volümünde artış saptanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Nazal septum deviasyonu, Olfaktor Bulbus, Koku fonksiyonları

## 8. SUMMARY

### COMPARISON OF PREOPERATIVE AND POSTOPERATIVE OLFACTOR BULBUS VOLUMES AND ODOR FUNCTIONS IN PATIENTS WITH SEPTUM DEVIATION

**Objective:** The smell is an important sensation in our day life. The nasal septum deviation (NSD) most important sinonasal pathology of the smell disorders. In this study we aimed to compare preoperative and postoperative smell function and OB volume changes in patients with NSD.

**Materials and methods:** A detailed anamnesis was obtained from the patients, routine physical examinations and routine ENT examinations were performed. Septum deviation was diagnosed by anterior rhinoscopy and nasal endoscopy. The T2-weighted cranial MRI examination with the preoperative "sniffin 'sticks 112 Extended test" scent test with FSE technique were performed on patients were scheduled for surgery. Patients were performed surgery of septoplasty. FSE technique with T2-weighted cranial MRI examination and "sniffin 'sticks 112' 'extended test' 'odor test were performed at postoperative 60 days (2 months). OB volumes and odor tests of patients were compared preoperatively and postoperatively.

**Findings:** In our study, preoperative and postoperative odor test results were compared between the deviating and non-deviating sides (opposite side of the deviations) and when the results were analyzed statistically; Values of postoperative period on the deviated side were increased when odor threshold test, discrimination test, identification test, and TDI score were compared to preoperative and postoperative period ( $p < 0.05$ ). When the preoperative and postoperative mean OB volumes of the patients in our study were calculated and statistically compared; On the deviated side, the mean OB volume values were calculated  $46.32 \pm 7.98 \text{ mm}^3$  at preoperative period and  $52.39 \pm 7.32 \text{ mm}^3$  at postoperative period. The mean OB volume in deviation side was significantly increased postoperatively ( $P < 0.05$ ).

**Conclusion:** Recovery of odor functions and increase in OB volume were found on the side deviated from patients with NSD at postoperatively.

**Key words:** Nasal septum deviation, Olfactory Bulbus, Odor functions

## 9. KAYNAKLAR

1. İncesulu A. Koku ve tat, Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi (Editör: Can KOÇ).Ankara, Güneş tıp kitabevi 2013;2: 397-410
2. Çakır N. Otolarengoloji Baş ve Boyun Cerrahisi. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevi 1996;2:153-157.
3. Hızal E, Çakmak Ö. Burun ve paranazal sinüslerin fizyolojisi. Temel Rinoloji (Editör: Can KOÇ).Ankara, Güneş tıp kitabevi 2009;17-38
4. Turgut ÖK. Koku alma bozuklukları. 2002 <http://kbb.uludag.edu.tr/kokubozuklugu.htm>
5. Olfactory neuroepithelium.2009 <https://global.britannica.com/science/olfactory-epithelium>
6. OB tabakaları. Permission obtained from Elsevier Ltd © Duda, J. E. J. Neurol. Sci. 2010; 289:49–54
7. Kandemir S. Multipl Sklerozlu hastalarda koku duyusunun değerlendirilmesi. Kırıkkale Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kulak Burun Boğaz Anabilim dalı, Uzmanlık tezi, Kırıkkale, 2015.
8. Kandemir S, Bayar Muluk N. Koku fizyolojisi ve koku testleri: Derleme. Turk J Clin Lab 2016; 7 (2): 48-53
9. Kandemir S. Multipl Sklerozlu hastalarda koku duyusunun değerlendirilmesi. Uzmanlık tezi, Kırıkkale: Kırıkkale Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kulak Burun Boğaz Anabilim dalı, 2015.
10. Wrobel BB, Leopold DA. Clinical assessment of patients with smell and taste disorders. Otolaryngol Clin North Am 2004; 37:1127-42.

11. Leopold D. Otolaryngology Head & Neck Surgery. Volume Two. Third Edition. Ed. Charles W. Cummings. Mosby year book, Inc. 1993: 770-98.
12. İleri F. Burun ve Paranasal sinüs hastalıklarında öykü ve muayene. Çelik O (Editör). Kulak burun boğaz hastalıkları ve baş boyun cerrahisinde. İstanbul: Turgut Yayıncılık; 2002.s. 339-56.
13. Briner HR, Simmen D. Smell diskettes as screening test of olfaction. Rhinology 1999; 37: 145-8.
14. Kobayashi M, Reiter ER, Dinardo LJ, Costanzo RM. A new clinical olfactory function test: cross-cultural influence. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2007; 133: 331-6.
15. Doty RL, Shaman P, Kimmelman CP, Dann MS. University of Pennsylvania Smell Identification Test: a rapid quantitative olfactory function test for the clinic. Laryngoscope 1984; 94: 176-8
16. Doty RL, Marcus A, Lee WW, Development of the 12-item CrossCultural Smell Identification Test (CC-SIT). Laryngoscope 1996; 106: 353-6.
17. Saito S, Ayabe-Kanamura S, Takashima Y, Gotow N, Naito N, Nozawa T, et al. Development of a smell identification test using a novel stick-type odor presentation kit. Chem Senses 2006; 31: 379-91.
18. Kobal G, Hummel T, Sekinger B, Barz S, Roscher S, Wolf S, "Sniffin' sticks": screening of olfactory performance. Rhinology 1996; 34: 222-6.
19. Hummel T, Sekinger B, Wolf SR, Pauli E, Kobal G. 'Sniffin' sticks': olfactory performance assessed by the combined testing of odor identification, odor discrimination and olfactory threshold. Chem Senses 1997; 22: 39-52.
20. Eibenstein, A, Fioretti Ab, Lena C, Rosati N, Amabile G, Fusetti M, Modern psychophysical tests to assess olfactory function. Neurol Sci 2005; 26: 147-55.

21. Hummel T, Knecht M, Kobal G, Electro-olfactogram in man. Soc Neurosci Abstr 1996; 22: 653
22. Doty RL, Deems DA. Olfactory function and dysfunction. Head and Neck Surgery-Otolaryngology, Bailey BJ, Calhoun KH, Healy GB, Pillsbury HC, Johnson JT, Jackler RK, Tardy EM eds. Lippincot Williams&Wilkins, Philadelphia, 2001; 247-60.
23. Leopold DA, Hummel T, Schwob JE, Hong SC, Knecht M, Kobal G, Anterior distribution of human olfactory epithelium. Laryngoscope 2000; 110: 417-21.
24. Zusho H. Olfactometry in Japan. Rhinology 1983; 21: 281-5
25. Furukawa M, Kamide M, Miwa T, Umeda R. Significance of intravenous olfaction test using thiamine propyldisulfide (Alinamin) in olfactometry. Auris Nasus Larynx 1988; 15: 25-31.
26. Yousem DM, Geckle RJ, Bilker W, McKeown DA, Doty RL. MR evaluation of patients with congenital hyposmia or anosmia. AJR Am J Roentgenol. 1996;166 (2):439-43.
27. Rombaux P, Duprez T, Hummel T. Olfactory bulb volume in the clinical assessment of olfactory dysfunction. Rhinology. 2009; 47 (1):3-9.
28. Schriever VA, Reither N, Gerber J, Iannilli E, Hummel T. Olfactory bulb volume in smokers. Exp Brain Res. 2013; 225 (2):153-7.
29. Duprez TP, Rombaux P. Imaging the olfactory tract (cranial nerve #1). Eur J Radiol. 2010; 74 (2):288-98
30. Hummel T, Henkel S, Negoias S, Galván JR, Bogdanov V, Hopp P, Hallmeyer-Elgner S, Gerber J, Reuner U, Haehner A. Olfactory bulb volume in patients with temporal lobe epilepsy. J Neurol. 2013; 260 (4):1004-8.

31. Mueller A, Rodewald A, Reden J, Gerber J, Von Kummer R, Hummel T. Reduced olfactory bulb volume in post-traumatic and post-infectious olfactory dysfunction. *Neuroreport* 2005; 16 (5):475-8.
32. Haehner A, Rodewald A, Gerber JC, Hummel T. Correlation of olfactory function with changes in the volume of the human olfactory bulb. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2008;134 (6):621-4.
33. Rombaux P, Potier H, Markessis E, Duprez T, Hummel T. Olfactory bulb volume and depth of olfactory sulcus in patients with idiopathic olfactory loss. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2010;267 (10):1551-6.
34. Jennings RA, Keiger CJH, Walker JC. Time course of reinnervation of the olfactory bulb after transection of the primary olfactory nerve in the pigeon. *Brain Res* 1995;683:159-63.
35. Yousem DM, Geckle RJ, Doty RL. MR of patients with post-traumatic olfactory deficits. Sixteenth Annual Meeting of the Association for Chemoreception Sciences. 1994;Abstract:221.
36. Gudziol V, Buschhuter D, Abolmaali N, Gerber J, Rombaux P, Hummel T. Increasing olfactory bulb volume due to treatment of chronic rhinosinusitis a longitudinal study. *Brain* 2009; 132: (11): 3096-01
37. Herzallah IR, Askar SM, Amer HS, Ahmed AF, El-Anwar MW, Eesa MH. Olfactory bulb volume changes in patients with sinonasal polyposis: a magnetic resonance imaging study. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2013;148 (4):689-93.
38. Podlesek D, Leimert M, Schuster B, Gerber J, Schackert G, Kirsch M, Hummel T. Olfactory bulb volume in patients with idiopathic normal pressure hydrocephalus. *Neuroradiology.* 2012;54 (11):1229-33.

39. Nguyen AD, Pelavin PE, Shenton ME, Chilakamarri P, McCarley RW, Nestor PG, Levitt JJ. Olfactory sulcal depth and olfactory bulb volume in patients with schizophrenia: an MRI study. *Brain Imaging Behav.* 2011;5 (4):252-61.
40. Haehner A, Hummel T, Hummel C, Sommer U, Junghanns S, Reichmann H. Olfactory loss may be a first sign of idiopathic Parkinson's disease. *Mov Disord.* 2007;22 (6):839-42.
41. Schriever VA, Reither N, Gerber J, Iannilli E, Hummel T. Olfactory bulb volume in smokers. *Exp Brain Res.* 2013; 225 (2):153-7.
42. Bhatnagar KP, Kennedy RC, Baron G, Greenberg RA. Number of mitral cells and the olfactory volume in the aging human olfactory bulb: A quantitative morphological study. *Anat Record* 1987;218: 73-87.
43. Veyseller B, Ozucer B, Aksoy F, Yildirim YS, Gürbüz D, Balıkcı HH, Özturan O. Reduced olfactory bulb volume and diminished olfactory function in total laryngectomy patients: a prospective longitudinal study. *Am J Rhinol Allergy.* 2012; 26 (3):191-3.
44. Altundag A, Salihoglu M, Tekeli H, Saglam M, Cayonu M, Hummel T. Lateralized differences in olfactory function and olfactory bulb volume relate to nasal septum deviation. *J Craniofac Surg.* 2014;25 (2):359-62.
45. Curtis MA, Kam M, Nannmark U, et al. Human neuroblasts migrate to the olfactory bulb via a lateral ventricular extension. *Science* 2007;315:1243-1249
46. Buschhüter D, Smitka M, Puschmann S, Gerber JC, Witt M, Abolmaali ND, Hummel T. Correlation between olfactory bulb volume and olfactory function. *Neuroimage.* 2008;15;42 (2):498-502.

47. Kapusuz Gencer Z, Ozkırış M, Okur A, Karaçavuş S, Saydam L. The effect of nasal septal deviation on maxillary sinus volumes and development of maxillary sinusitis. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2013. [Epub ahead of print]. PMID:23512432
48. de Monredon O., Dumon T, Stoll D. Anatomy of nasal obstruction. The recognition of the role of septum. Its application to the surgical treatment of nasal obstruction. *Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord)* 1998; 119 (1):29-34.
49. Litvack JR, Fong K, Mace J, James KE, Smith TL. Predictors of olfactory dysfunction in patients with chronic rhinosinusitis. *Laryngoscope*. 2008;118 (12):2225-30.
50. Pfaar O., Hüttenbrink K.B., Hummel T. Assessment of olfactory function after septoplasty: a longitudinal study. *Rhinology* 2004; 42 (4):195-199.
51. Hummel T, Haehner A, Hummel C, et al. Lateralized differences in olfactory bulb volume relate to lateralized differences in olfactory function. *Neuroscience* 2013;237:51-55.