



T.C.

**BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

**HIZLI ÜST ÇENE GENİŞLETMESİNİN KOKU
FONKSİYONUNA ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dt. Betül DURAN YILMAZ

**ORTODONTİ ANABİLİM DALI
UZMANLIK TEZİ**

**Haziran 2019
BOLU**



T.C.

**BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

**HIZLI ÜST ÇENE GENİŞLETMESİNİN KOKU
FONKSİYONUNA ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dt. Betül DURAN YILMAZ

**ORTODONTİ ANABİLİM DALI
UZMANLIK TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Dr. Öğr. Üyesi Yasemin Nur KORKMAZ**

Bu çalışma Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. (Proje numarası: 2018.06.03.1339)

**Haziran 2019
BOLU**

ONAY SAYFASI

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
DIŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
Tez Onay Belgesi

Tezin Başlığı : Hızlı Üst Gene Genişletmesinin Koku Fonksiyonuna
Etkilerinin Değerlendirilmesi
Tezin Savunma Tarihi : 17.06.2019
Tezin Danışmanı : Dr. Öğr. Üyesi Yasemin Nur KORKMAZ

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Mete ÖZER
Üye : Dr. Öğr. Üyesi S. Kutalmış BÜYÜK
Üye : Dr. Öğr. Üyesi Yasemin Nur KORKMAZ

DEKANLIK ONAYI

Bu tez Uzmanlık Tezi standartlarına uygun bulunmuştur.

Prof. Dr. Derviş YILMAZ

DEKAN

ÖZET

HIZLI ÜST ÇENE GENİŞLETMESİNİN KOKU FONKSİYONUNA ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Çalışmamızın amacı hızlı üst çene genişletme (HÜÇG) tedavisinin nazal hava yolu üzerine etkisinin anterior rinomanometri (ARM) ve Nasal Obstruction Symptom Evaluation Scale (NOSE) ile, koku fonksiyonu üzerine etkisinin "*Sniffin' Sticks*" test ile değerlendirilmesidir.

Çalışmamıza, kliniğimize ortodontik tedavi amacıyla başvuran yaşları 12-16 arasında değişen 48 hasta dâhil edilmiştir. HÜÇG tedavisi uygulanması gereken ve burun solunumu yapan 17 hasta B grubunu, hem ağız hem burun solunumu yapan 16 hasta ise A grubunu oluşturmuştur. Kontrol grubuna (K) burun solunumu yapan maksiller darlığı bulunmayan 15 hasta dâhil edilmiştir. Maksiller genişletmede diş-doku destekli splint tarzı bir aparey olan tam kaplı akrilik bonded tipi HÜÇG apareyi kullanılmıştır. HÜÇG tedavisi öncesinde (T0), aktif tedavi bitiminde (T1) ve tedavi bitiminde (T2) ARM ile ölçüm yapılmış, NOSE ve "*Sniffin' Sticks*" testleri uygulanmıştır. Kontrol grubunda eş zamanlı olarak aynı ölçümler yapılmış, testler uygulanmıştır. Verilerin grup içi karşılaştırılmasında tekrarlı varyans ve Friedman analizleri, Post-hoc Holm-Sidak ve Bonferroni düzeltmeli Wilcoxon testleri; gruplar arası karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizi ve Post-hoc Tukey testi kullanılmıştır. Kategorik veriler Fisher Exact testi ile değerlendirilmiştir.

Kontrol grubuna ait ARM, NOSE ve "*Sniffin' Sticks*" verileri incelendiğinde T0, T1 ve T2 zamanlarında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$). A ve B grubuna ait ARM ve NOSE verilerine göre tedavi sonucu nasal dirençte anlamlı bir azalma kaydedilmiştir ($p<0,001$). A ve B gruplarında "*Sniffin' Sticks*" değerleri istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermiş olup koku fonksiyonunda iyileşme gözlenmiştir ($p<0,001$). ARM verileri gruplar arası karşılaştırıldığında A ve B grubundaki bireylerde tedaviyle meydana gelen değişim, K grubundaki bireylerden anlamlı şekilde daha yüksektir ($p<0,05$). Olfaktör fonksiyon gruplar arası karşılaştırıldığında T2-T1 ve T2-T0 zamanları arasındaki fark, A ve B gruplarında K grubuna göre anlamlı olarak yüksektir ($p<0,001$).

Çalışmamızın sonucunda HÜÇG tedavisi ile hava yolunda iyileşme elde edilmiştir. Nasal solunumun rahatlamasıyla hastaların burun tıkanıklığı semptomlarında azalma ve hayat kalitelerinde artış gözlenmiştir. Nasal tıkanıklığın hafiflemesiyle olfaktör bölgeye ulaşan hava miktarı ve taşınan koku molekülleri artmış; iletim tipi koku bozukluğunun azalmasıyla koku fonksiyonunda iyileşme kaydedilmiştir.

Anahtar kelimeler: Burun tıkanıklığı, HÜÇG, Koku fonksiyonu, NOSE, Rinomanometri.



ABSTRACT

ASSESSMENT OF THE EFFECTS OF RAPID MAXILLARY EXPANSION ON OLFACTORY FUNCTION

The aim of our study was to evaluate the effect of rapid maxillary expansion (RME) treatment on nasal airway with anterior rhinomanometry (ARM) and Nasal Obstruction Symptom Evaluation Scale (NOSE) and on olfactory function with "Sniffin" Sticks test.

Our study consisted 48 patients aged between 12 and 16 years who applied to our clinic for orthodontic treatment. Group B comprised 17 patients that required RME treatment and who were nasal breathers, while group A consisted of 16 patients who also required RME but who were both nasal and oral breathers. 15 patients who did not have transverse maxillary deficiency and who were nasal breathers were included in the control (K) group. In the treatment groups, tooth-tissue-borne full coverage acrylic bonded rapid maxillary expander was used for RME. ARM, NOSE and Sniffin Sticks measurements were performed before RME treatment (T0), at the end of active treatment (T1) and at the end of treatment (T2). The measurements were also performed simultaneously in the control group. Repeated measures ANOVA and Friedman analysis with Post-hoc Holm-Sidak and Bonferroni-corrected Wilcoxon tests were used for the intra-group comparisons while One-way ANOVA and Post-hoc Tukey tests were used for inter-group comparison.

No significant difference was observed in the ARM, NOSE and Sniffin Sticks measurements of the control group between T0, T1 and T2 ($p > 0.05$). Significant decreases in nasal resistances were recorded after treatment in groups A and B, in terms of ARM and NOSE measurements ($p < 0.001$). In treatment groups, "Sniffin" Sticks " values increased significantly and olfactory function was observed ($p < 0.001$). When ARM measurements were compared between groups, the changes in group A and B were significantly higher than group K ($p < 0.05$). When olfactory function was compared, between groups the increases in group A and B were significantly higher than group K in T2-T1 and T2-T0.

As a result of our study, improvement in nasal airway has been achieved with RME treatment. Relief of nasal respiration decreased the symptoms of nasal obstruction and increased quality of life. The amount of air reaching the olfactory region and carried odor molecules increased with the alleviation of nasal congestion. An improvement in the olfactory function was observed with the decrease in the transport-type olfactory disorder.

Keywords: Nasal obstruction, NOSE, Olfactory Function, Rhinomanometry, RME.



TEZ BİLDİRİMİ

Yapmış olduğum bu tez çalışmamdaki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Betül DURAN YILMAZ



TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve tecrübesiyle bana her zaman destek olan ve yol gösteren değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Yasemin Nur KORMAZ'a,

Uzmanlık eğitimimde katkılarını benden esirgemeyen değerli hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Semiha ARSLAN'a,

Araştırmanın Kulak-Burun-Boğaz Anabilim Dalı'nda gerçekleştirilen kısmında yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Dr. Tuğberk SEBİT'e,

Birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum, dostlukları ve yardımlarıyla uzmanlık sürecimi tamamlamamda bana katkısı büyük olan Ar. Gör. Dt. Çağla ŞAHİN, Ar. Gör. Dt. Gözde ÜTKÜR, Ar. Gör. Dt. Sevil KULABAŞ'a,

Uzmanlık sürecinde bana destek olan Uzm. Dt. Musa BULUT ve Uzm. Dt. Burak SARIOĞLU ve Arş. Gör. Dt. Yasin HEZENCİ'ye,

Tüm yardımlarından ötürü ortodonti AD personeline,

Sevgileri ve destekleri için aileme ve eşimin ailesine,

İdeallerimi gerçekleştirmemde bana hep destek olan, uzmanlık sınavına hazırlanma sürecinde, uzmanlık eğitimim boyunca ve zorlu tez dönemimde fedakârlığıyla, sabrıyla hep yanımda olan eşim Mehmet Şamil YILMAZ'a

Canım oğlum Selim Arda YILMAZ'a

En içten teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	v
TEZ BİLDİRİMİ.....	vii
TEŞEKKÜR	viii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar	xii
ŞEKİLLER	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR	xiv
1.GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Tarihçe.....	3
2.2. Üst Çene Darlığı	5
2.2.1. Üst çene darlığı ve etyolojisi.....	6
2.2.1.1. Genetik faktörler	6
2.2.1.2. Çevresel faktörler.....	6
2.3. Üst Çene Darlığının Tedavisi	8
2.4. Hızlı Üst Çene Genişletmesi	9
2.4.1. Endikasyonları	9
2.4.2. Kontrendikasyonları.....	10
2.4.3. Hızlı üst çene genişletme apareyleri	11
2.4.4. Hızlı üst çene genişletmesinde aktivasyon.....	11
2.4.5. Hızlı üst çene genişletmesinin etkileri	12
2.4.5.1. İskeletsel etkiler	12
2.4.5.2. Dişsel etkiler.....	14
2.4.5.3. Havayoluna etkileri	15
2.4.6. Hızlı üst çene genişletmesinin komplikasyonları.....	19
2.4.7. Hızlı üst çene genişletmesinde tedavi zamanlaması	20
2.4.8. Hızlı üst çene genişletmesinde aktivasyon miktarı ve kuvvet	21
2.4.9. Hızlı üst çene genişletmesinde relaps ve pekiştirme.....	22
2.5. Burun Anatomisi	22
2.5.1. Burun dış yapı anatomisi.....	22
2.5.2. Burun içyapı anatomisi	23
2.6. Burun Fizyolojisi	25

2.6.1. Solunum fizyolojisi	25
2.6.1.1. Nazal hava akımı	25
2.6.1.2. Nazal siklus	26
2.6.1.3. Solunan havanın nemlendirilmesi ve ısı ayarı	26
2.6.1.4. Solunan havanın temizlenmesi	27
2.7. Olfaktör Sistemin Anatomisi	27
2.7.1. Olfaktör epitel	27
2.7.2. Olfaktör bulbus	28
2.7.3. Vomeronazal organ	28
2.7.4. Merkezi koku yolları	28
2.8. Olfaktör Sistemin Fizyolojisi	29
2.9. Olfaktör Hafıza	30
2.10. Nazal Volüm, Nazal Hava Akım Modelleri ve Koklama Hareketi	30
2.11. Koku Fonksiyonunun Değerlendirilmesi	32
2.11.1. Elektrofizyolojik testler	32
2.11.2. Psikofiziksel testler	32
2.11.2.1. Eşik testler	32
2.11.2.2. Eşik üstü testler	33
2.12. Olfaktör Testler	33
2.13. Olfaktör Problemlerin Nedenleri	35
2.14. Nasal Fonksiyonların Değerlendirilmesi	37
2.14.1. Hastanın hikayesi	37
2.14.2. Nazal muayene	37
2.14.3. Objektif testler	37
2.14.4. Subjektif testler	39
3. BİREY ve YÖNTEM	41
3.1. Çalışma Grupları	41
3.2. Çalışma Planı	43
3.3. Hızlı Üst Çene Genişletme Tedavisinde Kullanılan Apareyin Özellikleri ve Genişletme Protokolü	44
3.4. Yöntem	48
3.4.1. NOSE skalası ile burun tıkanıklığının değerlendirilmesi	48
3.4.2. Anterior rinomanometre ile hava yolu değerlendirilmesi	49
3.4.3. "Sniffin' Sticks" TDI test ile koku fonksiyonunun değerlendirilmesi	53
3.4.3.1. Eşik testi (threshold test)	54
3.4.3.2. Ayrım testi (discrimination test)	58

3.4.3.3.Tanımlama testi (identification test)	60
3.5. İstatistiksel Analiz	62
4. BULGULAR	64
4.1. Demografik Değerlendirmeler.....	64
4.2. Hava Yolunun Değerlendirilmesi.....	64
4.2.1 Hava yolunun NOSE skalası ile subjektif değerlendirilmesi.....	64
4.2.2. Hava yolunun anterior rinomanometri ile objektif değerlendirilmesi	69
4.3. Koku fonksiyonunun <i>Sniffin' Sticks TDI</i> koku testiyle değerlendirilmesi	69
5. TARTIŞMA	74
5.1. Çalışmanın Amacı	74
5.2. Birey ve Yöntem	76
5.3. Bulgular	87
6. SONUÇ	102
7. KAYNAKLAR	103
8. EKLER	124
9. ÖZGEÇMİŞ	130

TABLolar

Tablo 2.1. Dünyada kullanılan çeşitli psikofizik koku testleri.....	34
Tablo 3.1. Araştırma grubunun cinsiyete göre dağılımı.....	42
Tablo 3.2. Araştırma grupları.....	42
Tablo 3.3. TDI skoruna göre değerlendirme.	62
Tablo 4.1. Gruplarda bulunan bireylerin yaşlarının ortalama ve standart sapma değerleri ve istatistiksel karşılaştırılması.....	64
Tablo 4.2. NOSE skorlarının grup içi karşılaştırılması.....	64
Tablo 4.3. NOSE skorlarının gruplar arası karşılaştırılması.	65
Tablo 4.4. ‘Burunda şişkinlik’ skorlarının karşılaştırılması.....	66
Tablo 4.5. ‘Burunda tıkanıklık’ skorlarının karşılaştırılması.	66
Tablo 4.6. ‘Burundan nefes almada güçlük’ skorlarının karşılaştırılması.....	67
Tablo 4.7. ‘Uyumada güçlük’ skorlarının karşılaştırılması.	68
Tablo 4.8. ‘Egzersizle nefes almada güçlük’ skorlarının karşılaştırılması.....	68
Tablo 4.9. ARM verilerinin grup içi karşılaştırılması.	69
Tablo 4.10. ARM ölçümlerinin gruplar arası karşılaştırılması.	69
Tablo 4.11. <i>Sniffin’ Stick TDI</i> Test ölçümlerinin grup içi karşılaştırılması.....	70
Tablo 4.12. <i>Sniffin’ Sticks TDI</i> Test ölçümlerindeki farkların gruplar arası karşılaştırılması.	71
Tablo 4.13. <i>Sniffin’ Sticks</i> tanımlama testinde doğru koku seçeneklerinin bilinme oranlarının A grubu hastalarda grup içi karşılaştırılması.....	72
Tablo 4.14. <i>Sniffin’ Sticks</i> tanımlama testinde doğru koku seçeneklerinin bilinme oranlarının B grubu hastalarda grup içi karşılaştırılması.....	72
Tablo 4.15. <i>Sniffin’ Sticks</i> tanımlama testinde doğru koku seçeneklerinin bilinme oranlarının K grubu hastalarda grup içi karşılaştırılması.	73

ŞEKİLLER

Şekil 2. 1. <i>Sniffin' Sticks</i> koku kalemleri.....	35
Şekil 3.1. HÜÇG tedavisi öncesi alınan ağız içi fotoğraf kayıtları: A) Frontal görünüm; B) Oklüzal görünüm; C) Sağ oblik görünüm; D) Sol oblik görünüm.	45
Şekil 3.2. Laboratuvar işlemleri tamamlanan HÜÇG apareyinin görünümü....	45
Şekil 3.3. Apareyin simantasyonundan sonra alınan ağız içi fotoğraf kayıtları: A) Frontal görünüm; B) Oklüzal görünüm; C) Sağ oblik görünüm; D) Sol oblik görünüm.	46
Şekil 3.4. Apareylerin simantasyonunda kullanılan cam iyonomer siman (Meron, Voco GmbH, Cuxhaven, Almanya)	46
Şekil 3.5. Aktif genişletme fazı tamamlandıktan sonra alınan ağız içi fotoğraf kayıtları: A) Frontal görünüm; B) Oklüzal görünüm; C) Sağ oblik görünüm; D) Sol oblik görünüm.	47
Şekil 3.6. NOSE skalası.....	48
Şekil 3.7. Bilgisayar, sre 2000 donanımı ve rinomanometri probu	49
Şekil 3.8. ARM'nin uygulama aşamaları: A) Sağ nostrilden ölçüm yapılması; B) Sol nostrilden ölçüm yapılması.	51
Şekil 3.9. ARM uygulamasına ait ekran görüntüsü.....	52
Şekil 3.10. ARM ölçüm sonuçları.	52
Şekil 3.11. <i>Sniffin' Sticks</i> testine ait koku kalemleri ve test kiti.....	53
Şekil 3.12. <i>Sniffin' Sticks</i> koku testinin uygulanması.	54
Şekil 3.13. Eşik testi uygulama formu.	56
Şekil 3.14. Eşik testinin uygulama aşamaları.	57
Şekil 3.14. (Devam).Eşik testinin uygulama aşamaları.....	58
Şekil 3.15. Ayrım testi uygulama formu.	59
Şekil 3.16. Tanımlama testi uygulama formu.....	61
Şekil 3.17. Tanımlama testine ait cevap anahtarı.....	62

SİMGELER VE KISALTMALAR

AARM: Aktif anterior rinomanometri

ANS: Anterior nasal spina

ARM: Anterior rinomanometri

BT: Bilgisayarlı tomografi

CCCRC: Connecticut Chemosensory Clinical Research Center

CDHÜÇG: Cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesi

HÜÇG: Hızlı üst çene genişletmesi

KIBT: Konik ışınli bilgisayarlı tomografi

MRG: Manyetik rezonans görüntüleme

NOSE: Burun tıkanıklığı semptom skalası

NP: Nazal polipozis

OSAS: Obstruktif uyku apne sendromu

PNS: Posterior nasal spina

PRM: Posterior rinomanometri

TDI: Thresold discrimination identification

TIND: Total inspiratuar nasal direnç

TNIA: Tepe nasal inspiratuar akımmetre

UPSIT: Koku tanımlama testi

1.GİRİŞ

Üst çenenin transversal yöndeki darlığı sık karşılaşılan iskeletsel problemlerden biridir. Bu darlık genellikle posterior bölgede çapraz kapanışla karakterizedir ve maloklüzyona neden olmakla birlikte solunum sistemini olumsuz etkilediği bildirilmiştir (1,2).

Üst çene darlığı görülen hastalarda genellikle solunum yolu darlığına da rastlanmaktadır. Üst çenenin genişletilmesi amacı ile uygulanan hızlı üst çene genişletme (HÜÇG) tedavisinin maksillada genişleme sağlaması ile birlikte havayolu sorunlarını da azalttığı çeşitli çalışmalarla gösterilmiştir (3).

HÜÇG maksillaya yüksek kuvvet uygulanarak median palatal süturun açılmasıyla dental ark üzerinde genişletme elde etme fikrine dayanmaktadır. İlk kez 1860 yılında Angle (4) tarafından ortodonti literatüründe tanımlanmış olan bu yöntemle üst çene iskeletsel olarak genişletilirken üst solunum yolunda da değişiklikler meydana gelmektedir. Maksilla, nazal kaviteyi çevreleyen yapıların büyük bir kısmını oluşturduğundan maksillayı ilgilendiren bir genişleme nazal kaviteyi de etkilemektedir. Araştırmalar, HÜÇG ile median palatal süturun açılması sonucunda nazal tabanın genişlemesi ve nazal kavitenin lateral duvarlarının dışa hareketiyle nazal kavite hacminin arttığını, minimum kesit alanının genişlediğini ve dolayısıyla da hava akımına karşı ortaya çıkan direncin azaldığını ortaya koymuştur (4-8).

Koku duyusu temel yaşam fonksiyonlarından biridir. Bu duyu, besin maddelerinin tanınmasında, istekli yemek yemede, zararlı kimyasal maddelerden korunmada, sinir sistemi fonksiyonlarının düzenlenmesinde, üreme işlevinde ve sosyal davranışların düzenlenmesinde önemli rollere sahiptir. Toplumda % 0,9 oranında görülen koku duyusuna ait bozukluklar bireylerin yaşam kalitesini negatif yönde etkilemektedir (9).

Sensorinöral ve iletim tipi olmak üzere iki şekilde koku kaybı mevcuttur. İletim tipi koku kaybı; konka hipertrofisi, septum deviasyonu, alerjik ve bakteriyel rinosinüzit, nazal polipozis gibi sinonazal patolojiler neticesinde görülebilir.

Sensörinöral tip koku kaybı; fila olfactoria, olfaktör sinir ve koku yollarının patolojilerinden kaynaklanabilir (10).

Koku fonksiyonu klinik olarak değerlendirilirken elektrofizyolojik (objektif) ve psikofizik (subjektif) testlerden yararlanır. Psikofizik testler olarak koku algılama, koku ayırtma ve koku tanımlama testleri kullanılmaktadır.

Koku duyusu son dönemde ilgi duyulan ve araştırılan konular arasındadır. Sinonazal patolojiler ve nazal cerrahiler sonrası (11), baş boyun bölgesine radyoterapi uygulaması sonrası (12) koku fonksiyonları değerlendirilmektedir. Kullanılan ilaçların koku duyusunu etkileyip etkilemediği (13), yaşa ve cinsiyete göre koku duyusundaki farklılıklar (14), görme ve işitme engelli bireylerin koku fonksiyonlarının engelsiz bireylerle karşılaştırılması (15) günümüzün ilgi çekici konu başlıklarındandır.

HÜÇG ile nazal kavite hacmi artmakta, minimum kesit alanı genişlemekte ve dolayısıyla da hava akımına direnç azalmaktadır. Literatürde HÜÇG tedavisinin koku fonksiyonuna etkisini araştıran herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle çalışmamızın amacı HÜÇG tedavisinin koku fonksiyonu üzerine potansiyel etkilerini araştırmaktır.

Bu çalışma için ileri sürülen Null hipotezi şu şekilde ifade edilebilir: 'HÜÇG tedavisinin koku duyusu üzerine etkisi bulunmamaktadır.'

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tarihçe

Geçmişten günümüze kadar üst çenenin genişletilmesi amacıyla, dişlere yapıştırılarak veya hareketli aparey şeklinde kullanılabilen pek çok sayıda aparey ve modifikasyonları tasarlanmış ve kullanılmıştır. Genişletme işleminde yavaş, hızlı veya yarı-hızlı gibi farklı prosedürler de kullanılmıştır. Bugüne kadar yapılmış olan çalışma ve araştırmalardan edinilen sonuçların rehberliğinde, farklı vaka tiplerine göre farklı tedavi planlamaları ve tedavi yöntemleri uygulanabilmektedir.

Ortodonti tarihinde transversal yön anomalilerin tanımlanması ilk olarak Hipokrat'a aittir (16). Pierre Fauchard 1723 yılında ekspansiyon arkını bulmuştur. 1860'lı yıllara kadar basit yavaş ekspansiyon yöntemleri ile sınırlı kaldığı için bu anomalinin etkili tedavisi mümkün olmamıştır.

Emerson Colon Angell (4), 1860 yılında ortopedik kuvvet uygulayarak midpalatal sutureda açılma sağlamış ve maksiller darlık tedavisinde önemli bir aşama kaydetmiştir. Fakat o dönemde X ışının bulunmamış olması bu açılmanın radyografilerle desteklenememesine neden olmuştur. Bu nedenle Angell' in bu fikri eleştirilmiş ve ileriye gidilememiştir.

Brown (17), HÜÇG tedavisini ilk savunanlardan olup, 1903 yılında HÜÇG'nin nazal pasajı rahatlattığını ve nazal septumu düzleştirdiğini, üst posterior dişlere kuvvetin lateral olarak iletilmesiyle maksiller segmentlerin ayrılacağını ileri sürmüştür; fakat radyografi olmadığı için bu tezini doğrulayamamıştır.

Süturdaki açılma radyografik olarak ilk kez 1909 yılında Landsberger tarafından gösterilmiştir (18).

1900'lü yıllardan itibaren birçok diş hekimi ve rinolog, dental ve rinolojik nedenlerle HÜÇG tedavisine başvurmuş ve bu yıllarda HÜÇG tedavisi nazal solunumu iyileştirmek amacıyla sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır (19).

Dean (20), yaptığı çalışmada midpalatal suturu açarak genişleme elde etmiş ve maksiller genişletmenin burun solunumunu arttırdığını, sinüslerin drenajına katkıda bulunduğunu ve koklama yeteneğini arttırdığını ve bu durumlarda HÜÇG tedavisinin uygun olduğunu öne sürmüştür.

1912 yılında Wright (21), bir hasta grubuna HÜÇG tedavisi uygulamış, nazal kavitenin alt bölümünde, inferior konkaların lateral duvarlarında ölçümler yapmış genişletmeden sonra nazal solunumda artış olduğunu bildirmiştir.

1912'de Pullen (22), HÜÇG tedavisinin oklüzyon düşünülmeden yalnızca nazal darlığın tedavisi amacıyla uygulanmaması gerektiğini savunmuştur.

Thorne ve Hugo (23), 1960'ta HÜÇG yapılan hastalarda maksiller apikal kaide ile nazal kavite genişliklerinde artış olduğunu saptamıştır.

Haas (24), yapmış olduğu çalışmalarla HÜÇG'nin bulunmasından yaklaşık yüz yıl sonra HÜÇG'ne olan ilginin artmasını sağlamıştır. Diş ve doku destekli olan bu ekspansiyon aygıtı ile dişsel yapılardan ziyade iskeletsel yapılarda daha fazla genişleme elde edileceği iddia edilmiştir.

1964 yılında Isaacson ve Ingram (25) ve 1965 yılında Zimring ve Isaacson (26), çalışmalarda, vidadaki çeyrek turluk bir aktivasyonun 1,5 ila 4,5 kg'lık bir kuvvet ürettiğini ve bu kuvvetin vidanın her aktivasyonu ile kademeli bir şekilde arttığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar genişletme sürecinin 15. gününde yaklaşık olarak 9 kg'lık bir kuvvetin ortaya çıktığını ve bu kuvvetin pekiştirme sürecinde yavaş yavaş azaldığını belirtmişlerdir. Hastalarca bildirilen göz altındaki ve burun kemiklerindeki basınç duyarlılıklarının o bölgelerde biriken kuvvetleri açıkladığını bildirmişlerdir. Bu çalışmalarda fasiyal iskeletsel yapının, temel direnç alanı olduğu iddia edilmiştir.

1964'te Isaacson (27), "Minne Expander" aygıtını tanıtmıştır.

Starnbach ve ark. (28), 1966 yılında yaptıkları çalışmalarında, midpalatal suturda açılma elde edildikten sonra, nazal suturda, maksillo-zigomatik sutur ve zigomatiko-temporal suturda oldukça fazla hücresel aktivite olduğunu bildirmişlerdir.

1968 yılında Wertz'in (29) çalışmasında, nazal stenozlu hastalarda HÜÇG sonrasında nazal hava akışında tespit edilen değişimler bildirilmiştir.

Cohen ve Silverman (30), bonded HÜÇG apareyi' ni tanıtmışlardır.

Biedermann ve Biedermann ve Chem (31,32), HÜÇG yaptıkları çalışmalarında Haas apareyindeki akrilik parçaların bulunmadığı ve böylece daha kolay temizlenebilen, daha hijyenik olduğunu iddia ettikleri Hyrax apareyini tanıtmışlardır

1975 yılında Melsen (33), doğumda süturun geniş ve hafif dalgalı şekilde olduğunu, sonraki süreçte squamoz yapıda gelişimine devam ettiğini rapor etmiştir.

1978 yılında Cotton (34), Minne apareyi'ni kullanmıştır.

1980 yılında Subtelny (35), vertikal boyutları artmış vakalarda HÜÇG apareylerine ısırma düzlemi eklenerek kullanılmasının dişlerin bukkal tippingini azalttığını ve kuvvetin nazomaksiller komplekse daha iyi iletiltiğini iddia etmiştir.

1981 yılında Timms (36), üst keser dişler dışındaki tüm dişlerin oklüzal yüzeylerini kaplayan iki ayrı plak ve bir vidadan oluşan Cap Splint apareyini tanımlamıştır.

1994 yılında Darendeliler ve ark. (37), maksiller genişletme için samarium kobalt mıknatısları kullanmış, devamlı manyetik kuvvetlerin uygulanmasıyla dental ve iskeletsel hareket elde edileceğini rapor etmişlerdir.

Geçmişten günümüze kadar üst çenenin genişletilmesinde, pek çok sayıda aparey ve modifikasyonları tasarlanmış ve kullanılmıştır. Genişletme sürecinde yavaş, hızlı veya yarı-hızlı gibi farklı prosedürlere başvurulmuştur. Bugüne kadar yapılmış olan çalışma ve araştırmaların sonuçlarının rehberliğinde, vaka tiplerine göre farklı tedavi planlamaları ve tedavi yöntemleri uygulanabilmektedir.

2.2. Üst Çene Darlığı

İskeletsel üst çene darlığı, maksillanın transversal olarak yetersizliğidir. Maksiller darlığın önemli klinik bulguları dar bir palatal kubbe ve posterior çapraz kapanıştır. Genellikle üst çenenin alt çeneye göre yetersiz genişlikte olmasından kaynaklanan bu oklüzal uyumsuzluk maksiller posterior dişlerin bukkal tüberküllerinin karşıt mandibular dişlerin lingual tüberkülleriyle teması olarak tanımlanır (38).

2.2.1. Üst çene darlığı ve etyolojisi

Üst çene darlığının etyolojisinde genetik ve çevresel etmenler yer almaktadır (39).

2.2.1.1. Genetik faktörler

Genetik faktörler, iskeletsel düzensizlik nedenleri arasında önemli bir yer tutmaktadır. Farklı ırksal özelliklere sahip toplumlarda homojen ırk gruplarına göre iskeletsel bozuklukların ve maloklüzyonların daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Yüz yapılarının oluşumunda kalıtım belirleyici bir etkidir ve birçok iskeletsel maloklüzyon gibi üst çene darlığından da belli bir oranda kalıtım sorumlu tutulmaktadır. Yapılan bir araştırmada genetik ve dental ark formu arasında bir ilişki bulunmuş, en yüksek kalıtım oranının yaklaşık %60 olduğu rapor edilmiştir (40). Aynı zamanda maksiller gelişimin etkilendiği bazı sendromlarda da derin bir damak kubbesiyle birlikte maksiller darlık izlenebilmektedir (41).

2.2.1.2. Çevresel faktörler

Oral kavitede yer alan dişler ve iskeletsel yapılar çeşitli kuvvetlerin etkisi altındadır. Normal şartlarda dişler, birçok kuvvete maruz kalsa da belirgin bir şekilde hareket etmez yani dentisyon bir denge içerisindeydir. Bu denge teorisi iskelet ve kas sistemi için de geçerlidir. Kemikler, bağlı oldukları kaslar aracılığıyla üzerilerine etkiyen kuvvete tepki verirler ve bu kuvvetler sonucunda kemiğin şeklinde değişiklikler gözlenebilir. Bu değişimin oluşmasında kuvvetin miktarına nazaran devamlılığı daha önemlidir (28).

Maksillanın transversal gelişimindeki yetersizliğe yol açan çevresel faktörler büyüme ve gelişim döneminde nazal solunumun bozulması, konjenital, travmatik veya iatrojenik sebepler, çapraşıklık, temporomandibular eklem ankilozu veya fonksiyon bozuklukları, ağız hijyeninin yetersizliği, süt dişlerinin erken kaybı veya uzun süre ağızda kalması, diş sürmesi safhasında görülen bozukluklar, diş morfolojisindeki anomaliler sayılabilir (42-45).

Ağız solunumu yapan bireylerde transversal maksiller yetersizlik görülebilir (46,47). Ağız solunumu, burun solunumunun yetersiz olması halinde ortaya çıkan fizyolojik olmayan bir durumdur. Hastaların burun solunumunda bir problem varsa ağız solunumuna geçiş olacaktır. Dilin aşağıda konumlanması sebebiyle yanak kuvvetinin üst posterior dişlerin çapraz kapanışa geçmesine sebep olduğu, bir süre sonra oklüzyon ve çene ilişkilerini etkileyeceği baş ve boyun bölgesindeki yapıların postural adaptasyonlarına neden olabileceği savunulmaktadır (35,48).

Harvold ve ark. (35), Rhesus maymunlarında yaptıkları çalışmalarında nazal tıkanıklık oluşturulan maymunlarda dar maksiller dental ark gelişimini gözlemlemişlerdir.

Proffit (38), kronik nazal obstrüksiyon veya nazal enflamasyon ile ortaya çıkan ağız solunumu ile dilin mandibulada pozisyonlanabileceğini ve maksiller darlığın görülebileceğini belirtmiştir.

Dil, dudak, yanak ve çiğneme kasları dentofasiyal yapıların büyüme ve gelişimi için uyarıcı niteliğindedir. Karışık dişlenme döneminde devam eden parmak emme, emzik emme gibi kötü alışkanlıklar ve parafonksiyonlar bu kaslar arasındaki dengenin bozulmasına ve maksillanın transversal yönde yetersizliğine sebep olabilir (49).

Damak yarığı görülen hastalarda da üst çenede darlık görülebilir (50,51). Bu darlığın nedenleri arasında; oklüzyonun yetersizliği nedeniyle çiğneme fonksiyonunun tam olarak yapılamaması, damak yarığının opere edilmesi sonucunda meydana gelen skar dokusu (52), maksiller arkın bütünlüğünün bozulmuş olmasından dolayı kasların etkisiyle lateral maksiller segmentlerin premaksillanın lingualine doğru hareket etmesi (27) gösterilmektedir.

Süt dişlenme döneminde kanin dişlerdeki prematür temaslar fonksiyonel posterior çapraz kapanışa sebep olabilir ve tedavi edilmemesi durumunda fonksiyonel olan bu durum iskeletsel boyut kazanabilir (53).

2.3. Üst Çene Darlığının Tedavisi

Üst çene darlığının spontan olarak düzelebileceğini gösteren çalışmalar bulunsa da (54), erken dönem tedavi yaklaşımı daha uygun bulunmaktadır (55,56).

Alışkanlığa bağlı ortaya çıkan üst çene darlığının tedavisinde etyolojik faktörün eliminasyonu önceliklidir (57). Süt dentisyonda emme alışkanlığının uzun süreli olması ile transversal yönde darlığın görülme sıklığının arttığı bildirilmiştir (58). 2 ila 3 yaş arasında emzik emme alışkanlığı olan çocukların dental arklarının transversal açıdan değerlendirilmesi gerekmektedir. Süt kaninler bölgesinde oklüzal erken temasın saptanması durumunda emme süresinin azaltılması konusunda ebeveynler bilgilendirilmelidir (59).

Fonksiyonel alt çene kaymasının tedavisinde erken dönemde uygulanan minimal oklüzal düzenlemelerin başarı oranının %27-90 olduğu rapor edilmiştir (60). Problemi şiddetli olan hastalarda karma dişlenme döneminden sonra kapsamlı ortodontik tedavi uygulamaları önerilmiştir (39).

Maksiller darlığın tedavisinde erken dönemde sabit ve hareketli apareyler tercih edilmektedir. Tek veya iki dişin çapraz kapanışta olduğu durumlarda asimetrik kesilmiş vidalı hareketli apareyler kullanılabilir ya da çapraz kapanışta olan üst dişlerin palatinaline ve karşıt alt çene dişlerin bukkaline çapraz elastik uygulanabilir (38).

Fonksiyonel kaymanın erken dönem tedavisi, kraniofasiyal sistemde ve dentoalveoler yapılar da ileriki dönemde ortaya çıkabilecek anomalilerin önlenmesi açısından önemlidir (61). Erken dönem tedavi yaklaşımı daimi dişlerin normal konumlarında sürmesinde etkili olmaktadır (39).

Üst çene darlığının tedavisinde genişletme prosedürü yıllardır başarıyla uygulanmaktadır. Bu süreçte birçok aparey ve tedavi yöntemi geliştirilmiş ve uygulanmıştır (62). En yaygın tedavi yaklaşımları; hızlı üst çene genişletmesi, yarı hızlı üst çene genişletmesi, yavaş üst çene genişletmesi, cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesidir (63). Klinisyenin kişisel tercihi, hastanın yaşı ve maloklüzyon tedavi yönteminin seçiminde etkili olan faktörlerdir (62). Bu ekspansiyon yöntemlerinden hızlı üst çene genişletmesi daha çok adolesanlarda, yavaş üst çene genişletmesi ve yarı

hızlı üst çene genişletmesi süt ve karışık dişlenme dönemindeki çocuklarda, cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesi yetişkinlerde tercih edilmektedir (60,64).

2.4. Hızlı Üst Çene Genişletmesi

Dişlerin uzun eksen eğimlerinin, kron bölgesinde orta hatta yaklaştığı, apeks bölgesinde ise orta hattan uzaklaştığı; apikal kemik kaidesinin yeterli olduğu vakalarda diş kavsi genişletilmesi yeterlidir (53). Apikal kemik kaidesi yetersizse ve oluşan kompanzasyondan dolayı dişlerde bukkal tipping oluşmuş, eksen eğimleri kron bölgesinde orta hattan uzaklaşmışsa bu durumda midpalatal suturun açılmasıyla apikal kemik kaidenin genişletilmesi endikedir (24,39).

HÜÇG 150 yılı aşkın bir süredir ortodontistler tarafından kullanılmakta olan median palatal suturen ayrılmasını sağlayan bir tekniktir. Bu yöntemle median palatal suturena yüksek kuvvetler uygulanır ve suturen ayrılması, böylelikle üst çenenin iskeletsel olarak genişletilmesi sağlanır. Geleneksel genişletme aygıtları çoğunlukla dişlerden destek aldığından iskeletsel etkinin yanı sıra dişsel değişikliklerin de görülmesi kaçınılmazdır. HÜÇG’de hedef, ortopedik etkinin artırılması ve ortodontik etkinin en düşük seviyede tutulmasıdır (65).

2.4.1. Endikasyonları

- İskeletsel, dişsel veya hem iskeletsel hem de dişsel olarak ortaya çıkmış olan, birçok dişi içeren unilateral ve/veya bilateral posterior çapraz kapanışın tedavisinde (66),
- Nazal stenoz sebebiyle üst çene darlığı oluşmuş vakalarda normal solunum paterninin kazandırılması amacıyla (67),
- Üst çenede hafif çapraşıklığı olan vakalarda yeterli ark boyutunu temin edebilmek için (50),
- Üst ve alt molarlar arasındaki transversal genişlik farkının 4 mm veya daha fazla olduğu durumlarda (50),

- Üst çenede apikal kaidenin dar olması sebebiyle posterior diş köklerinin linguale inkline olduğu vakalarda, posterior dişlerin aksiyal inklinasyonlarının düzeltilmesinde (68),
- Sirkummaksiller suturları mobilize ederek Sınıf III maloklüzyonların yüz maskesi ile ortopedik tedavisi sırasında üst çenenin protraksiyonunu kolaylaştırmak için (69,70),
- Kollabe olmuş üst çenenin genişletilmesi amacıyla dudak – damak yarıklı hastalarda (50,71),
- Fonksiyonel çene ortopedisinde Sınıf II maloklüzyonun spontan düzeltilmesinde (68),
- Ortognatik cerrahi öncesi hazırlık evresinde (68),
- Karanlık bukkal koridor miktarının fazla olduğu bireylerde gülme hattının genişletilmesi için (68),
- Erken karışık dişlenme döneminde erken temaslara bağlı oluşan tek taraflı fonksiyonel çapraz kapanışı bulunan vakalarda (72) endikedir.

2.4.2. Kontrendikasyonları

- Anteroposterior ve vertikal yönde şiddetli iskeletsel bozukluğa sahip erişkin hastalarda (50),
- Ortognatik cerrahi gerektirecek derecede ileri iskeletsel probleme sahip hastalarda (50),
- Anterior açık kapanış görülen, dik mandibular düzlem eğimli ve konveks profile sahip hastalarda (50),
- Kooperasyon bozukluğu olan hastalarda (50),
- Tek dişin çapraz kapanışta olduğu vakalarda (50) kontrendikedir.

2.4.3. Hızlı üst çene genişletme apareyleri

HÜÇG tedavisinde birçok aparey çeşidi kullanılmaktadır (67).

Haas apareyinde üst 1.premolar ve molar dişlere uygulanan bantlar tellerle lehimlenerek birbirine bağlanmıştır. Anterior ve posteriora doğru uzanan bu teller ve vida, akrilik parçanın içinde bulunmaktadır. Bu akrilik blok ile kuvvet üst çeneye ait tüm iskeletsel ve dentoalveoler yapılara iletiildiği ve elde edilen ortopedik etkinin ortodontik etkiden daha fazla olduğu ifade edilmiştir.

En çok tercih edilen HÜÇG apareyi olan hyrax apareyi, akrilik içermemektedir, üst 1.premolar ve molar diş bantlarına lehimlenen vidadan oluşmaktadır. Haas apareyine göre daha hijyeniktir (73). Arka grup dişlerin oklüzal yüzeylerinin akrilik ile kaplandığı modifikasyonları da mevcuttur (74).

Üst santral dişler dışında tüm dişlerin oklüzal ve kesici yüzeylerin krom kobalt döküm plak ile kaplandığı, ortada bir vidanın bulunduğu Cap Splint Apareyi Timms tarafından geliştirilmiş olup, sonraları döküm yerine akril kullanımı tercih edilmiştir (75).

2004 yılında Wichelhaus ve ark. (76) tarafından geliştirilen hafızalı vidalar, haznelerinde sürekli kuvvet uygulayan nitinol açık yaylar bulundurmaktadır.

Rijit akrilik bonded ekspansiyon apareyinde ön grup dişlerin palatinal yüzeyleri ile arka grup dişlerin bukkal oklüzal ve palatinal yüzeyleri apareyin akrilik kısmıyla kaplıdır. Hem diş hem doku destekli bir aparey olduğu için dişlerde daha az devrilme ve daha çok sutur açılımı beklenmektedir ve tedavi sonuçlarının daha stabil olduğu rapor edilmiştir (77).

2.4.4. Hızlı üst çene genişletmesinde aktivasyon

HÜÇG'de ekspansiyon protokolleri değişiklik göstermektedir. Aktif tedavi ortalama 2 ila 4 hafta sürmektedir, genişletme hızı ise günlük 0,2-0,5 mm'dir (78).. Literatür incelendiğinde araştırmacıların büyük bir kısmının genişletme apareyini sabah 1 tur, akşam 1 tur olmak üzere günde 2 tur aktive ettikleri rapor edilmiştir (31). Timms (79), genç bireylerde vidanın günde 2 kere 1 çeyrek tur çevrilmesinin uygun olacağını rapor etmiştir. Zimring ve Isaacson (25) ise ilk 4-5 gün, vidanın günde 2 kere

1 çeyrek tur, sonraki günlerde ise günde 1 kere 1 çeyrek tur çevrilmesini, erişkin bireylerde ise iskeletsel direncin daha fazla olmasından ötürü ilk 2 gün vidanın günde 2 kere 1 çeyrek tur, 3-7 gün süresince günde 1 kere 1 çeyrek tur, devam eden günlerde ise 2 günde 1 kez 1 çeyrek tur çevrilmesinin uygun olacağını bildirmişlerdir. Isaacson ve Ingram (25), yaptıkları çalışmalarda üst santral kesiciler arasındaki ayrılmanın 9 ile 12. tur arasında meydana geldiğini belirtmişlerdir. HÜÇG'nin aktivasyon süresi ise genellikle her hastanın gereksinimi olan genişletme miktarına göre düzenlenir. Üst posterior dişlerin palatinal tüberkülleri alt posterior dişlerin bukkal tüberküllerine temas edene kadar vida aktivasyonu yapılır (80).

2.4.5. Hızlı üst çene genişletmesinin etkileri

2.4.5.1. İskeletsel etkiler

HÜÇG tedavisinde kullanılan apareyler kuvveti dişler aracılığıyla periodontal ligamentlere oradan alveoler kemik ve çene kemiğine iletmektedirler. Bu kuvvetler diş hareketi için gereken kuvvetten fazla olursa dişsel hareket yerine iskeletsel hareket meydana gelir. Periodontal ligamentler aracılığıyla alveol kemiğine ve üst çeneye iletilen bu kuvvet, midpalatal suturun açılmasını sağlamaktadır. Bu açılma esnasında iskeletsel hareket dental hareketten daha fazla olmaktadır. Üst çene genişletmesi işleminde uygulanan kuvvet miktarı sütural yapıların biyoelastik direncinden az olursa midpalatal suturen ortopedik ayrılması devam etmez (81).

Uygulanan yüksek kuvvetler üst çene genişletmesi esnasında median palatal suture ve diğer birçok suture etkiler. Kuvvetin yönü ve merkezine göre bu sutureların gösterdikleri direnç değişebilir. Zimring ve Isaacson, suture açıldıktan sonra kuvvet miktarında belirgin bir fark olmadığı için genişletmeye karşı koyan direncin üst çenenin diğer bağlantılarından kaynaklandığını göstermişlerdir (26). Kudlick (82), insan kafatası üzerinde yaptığı çalışmada; üst çeneye ait parçaların yer değiştirmesinin simetrik olmadığını, üst çenedeki genişlemeye en büyük direncin sfenoid kemikte meydana geldiğini, kraniyal taban açısının sabit kaldığını ve sfenoid kemik dışında üst çene ile bağlanan bütün kemiklerde bir yer değiştirme olduğunu rapor etmiştir.

İşeri ve ark' nın (83) yaptığı çalışmada üst çenenin 10 mm genişletilmesi ile birlikte kraniyofasiyal yapılarda oluşan yer değiştirmeler ve kuvvetler ile ortaya çıkan

stresler belirlenmiştir. En fazla stresin sfenoid kemiğin pterygoid çıkıntısının kafa kaidesine yakın olan üst kısmında gerçekleştiği tespit edilmiştir. Sfenoid kemiğe ek olarak zigomatik kemik, orbitanın dış duvarı, nazal kavite dış duvarı ve üst çenenin molar ve kanin bölgelerinde de yüksek streslerin varlığı görülmüştür.

Gardner ve Kronman (84), 1971 yılında yaptıkları çalışmada Rhesus maymunlarında HÜÇG uygulayarak, lambdoid, parietal, midsagittal suturda ve sfenookspital sinkondrosiste değişiklik gözlemlemişlerdir.

Nazomaksiller, zigomatikomaksiller ve palatal suturların gösterdiği direnç sonucunda median palatal suturda üçgen formda açılma görülmektedir. Wertz (78) çalışmasında üst çenenin anteriorunda meydana gelen açılmanın posteriora oranla 1.5, 2 kat olduğunu bildirmiştir.

Christie ve ark. (85), yaptıkları çalışmada hastalardan HÜÇG tedavisinin başlangıcında ve sonunda Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) kaydı almışlar ve genişletmesinin üst çeneye olan transversal etkilerini 3 boyutlu olarak incelemişlerdir. Yapılan ölçümlerde midpalatal suturen, üst çenenin bazal kemiğinin ve nazal kavitenin ciddi bir artış gösterdiğini saptamışlar ve midpalatal suturdaki açılmanın paralele yakın olduğunu rapor etmişlerdir.

Frontal düzlemde maksiller rotasyonun fulkrum noktasının frontomaksiller sutur hizasında olduğu düşünülmektedir. Bu noktadan itibaren inferiora doğru maksiller kemiklerdeki ayrılma artar tepesi nazal kavite ve tabanı üst keser dişler hizasında olan üçgen açılım oluşur. Transversal boyut artışı en çok dişlerin kuron hizasında olurken sırayla alveolar ark, maksiller taban ve nazal kavite olmak üzere azalarak sonlanır (63).

Wertz (78), 1970 yılında yayınlanan çalışmasında HÜÇG'nin iskeletsel ve dental etkilerini sefalometrik olarak 3 boyutta incelemiş ve frontal incelemede frontomaksiller suturdan başlayan genişlemenin aşağıya doğru artış gösterdiğini ve kemik segmentleri arasında belirgin bir ark formu oluştuğunu belirtmiştir. Ayrıca burun boşluğunda da ortalama 1,9 mm genişleme meydana geldiğini bildirmiştir. Lateral sefalometrik incelemesinde anterior nasal spina (ANS) - posterior nasal spina

(PNS) düzlemine göre değerlendirildiğinde bazı vakalarında 1-2 mm vertikal yönlü bir hareket gözlemiştir.

Jafari ve ark. (86) çalışmalarında HÜÇG tedavisinden sonra hareketin en çok üst santral dişler ve nazal septumun anteroinferior kenarında görüldüğünü, en az sfenoid kemiğin pterigoid çıkıntısı ve çevresinde görüldüğünü rapor etmişlerdir . Genişletme sırasında nazomaksiller yapının lateral duvarları superiora doğru, ANS ve A noktasının inferiora doğru hareket ettiği tespit edilmiştir.

HÜÇG ile üst çene öne ve aşağı doğru hareket eder (87). Bu hareket sonucunda A noktası da önde ve aşağıda konumlanır (78). Çenenin öne ve aşağı hareket etmesi sonucunda alt çene saat yönünde rotasyon yapar, yüzün vertikal boyutunda ve konveksitesinde artış görülür (63).

Fried (88), çalışmasında maksiller parçaların laterale doğru eğimlenmesi ile maksillanın palatinal parçalarının inferiora hareket etmesi sonucunda palatal kubbenin alçaldığını rapor etmiştir.

Son dönemlerde yapılan üç boyutlu görüntülemenin kullanıldığı çalışmalar, HÜÇG’de maksillada üçgensel bir açılma olduğunu destekler niteliktedir (89). Sfenoid kemiğin median ve lateral duvarlarının üst çene ile olan ilişkisi, paralel açılımı engeller. Üst çene posteriorunun direnç göstermesinden dolayı suture daha az açılmakta, dişsel ve alveolar eğilmeler gerçekleşmektedir (90).

2.4.5.2. Dişsel etkiler

HÜÇG ile temel olarak iskeletsel genişleme elde edilmek istense de önemli miktarda dişsel genişleme meydana gelmektedir. Proffit (38), HÜÇG ile %50 iskeletsel, %50 dişsel genişleme elde edildiğini belirtmiştir.

Santral kesici dişler arasında meydana gelen diastema sutureda açılma oluştuğunun göstergesidir. Haas (24), diastemanın genişliğinin vida aktivasyon miktarının yarısı kadar olduğunu belirtmiştir. Oluşan bu diastema geçicidir ve dişler arasında gerilen transseptal lifler sayesinde üst santral dişler birbirine yaklaşarak mevcut diastema kapanmaya başlar. Transseptal fibrillerin etkisiyle dişler önce mesiale doğru devrilir, sonra da köklerin mesiale hareketiyle dişler dikleşir ve santral

dişler arasındaki diastema kapanır (51). Bu süreç 4 – 6 ay arasında devam etmekte ve süreç sonunda dişler başlangıç eğimlerine geri dönmektedirler (50).

HÜÇG sonrasında dentoalveoler yapılar bukkale doğru devrilmektedir (80,89). İskeletsel genişleme ve dentoalveoler devrilme sonucunda transversal olarak dişler arası mesafede artış meydana gelmektedir. Dental etkinin en çok görüldüğü dişler üst 1. Molar dişlerdir. Moussa ve ark. (91), yaptıkları çalışmada genişletme sonrası intermolar mesafede ortalama 6,7 mm, interkanin mesafede ise 3,6 mm artış kaydetmiş ancak uzun dönem kayıtlar incelendiğinde intermolar mesafede ortalama 1,2 mm ve interkanin mesafede 0,8 mm azalma olduğunu rapor etmişlerdir.

Ark perimetresindeki artış dentisyonda görülen önemli bir değişimdir. İntermolar mesafesindeki 1 mm'lik artış ark perimetresinde yaklaşık olarak 0,7 mm'lik artış oluşturur (92). HÜÇG yapılan hastalarda ark perimetresinde yaklaşık olarak 4 mm artış görülmüştür (93) .

Üst dental arktaki genişleme alt dental arktaki dişleri de etkilemektedir. Birçok etkene bağlı olarak alt arkın genişlediği görülür. Haas (67), üst çene apareyinin hacminden dolayı dilin ağız tabanında konumlandığı ve üst çenenin genişlemesi sonucunda buksinatör kasının alt çene posterior dişler üzerindeki baskısının azalarak bu dişlerde dikleşme olduğunu, böylece alt arkta genişleme meydana geldiğini belirtmiştir.

2.4.5.3. Havayoluna etkileri

Üst çene, nazal kaviteyi çevreleyen yapıların büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Dolayısıyla üst çeneyi ilgilendiren bir genişleme nazal kaviteyi de etkilemektedir. HÜÇG'nin rinolojik etkilerini inceleyen çeşitli araştırmalar, HÜÇG ile median palatal suturen açılması sonucunda nazal tabanın genişlemesi, minimum kesit alanının artması ve nazal kavitenin lateral duvarlarının dışa hareketiyle nazal kavite hacminin arttığını ortaya koymuştur (90,94). Üst çenedeki genişleme sonucu nazal taban genişlemekte, nazal hava direnci azalmakta ve ağız solunumundan burun solunumuna geçiş görülmektedir (95).

Palaisa ve ark. (96), HÜÇG'nin nazal kavitede neden olduğu anatomik değişiklikleri incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada hastalarından tedavi öncesi,

sonrası ve tedaviden 3 ay sonra olmak üzere 3 kez konvansiyonel tomografi kaydı almışlardır. Çalışmada nazal kavite hacminde ve alanında ciddi bir artış tespit edilmiştir, ancak bu alan artışları önden arkaya ve aşağıdan yukarıya doğru aynı biçimde gerçekleşmemiştir. Bu nedenle, yazarlar nazal kavitenin altında meydana gelen genişletme miktarı ile nazal kavite hacmi veya alanı arasında direkt bir ilişki kurulamayacağını ifade etmişlerdir.

Ballanti ve ark. (97), yaptıkları çalışmada üst çene genişletmesi sonrasında nazal kavitede önemli miktarda genişleme saptamışlardır. Bu genişleme 6 aylık retansiyon dönemi sonunda stabil kalmıştır.

Montgomery ve ark. (98), HÜÇG'nin etkilerini bilgisayarlı tomografi (BT) üzerinde incelemişler ve nazal boyutlardaki değişimin nazal kavitenin her alanında aynı şekilde olmadığını tespit etmişlerdir. Genişlemenin nazal kavitenin arka kısımlarına doğru kademeli olarak azaldığını ve asıl genişlemenin anteroinferior kısımda olduğunu, bu nedenle nazal kavitenin posterosuperior kısmında darlık gözlenen vakalarda HÜÇG'nin çok faydalı olmayacağı bildirmişlerdir..

Haralambidis ve ark. (99), üst çene yetersizliği bulunan hastaların genişletme öncesi ve sonrası nazal kavite hacimlerini 3 boyutlu kayıtlarla kıyaslamışlar ve nazal kavite hacim ortalamalarının %11,3 oranında arttığını saptamışlardır.

Hartgenrink ve ark. (100), yaptıkları araştırmada HÜÇG sonrası hastaların yaklaşık üçte ikisinde nazal havayolu direncinde azalma saptamışlardır. Havayolu direncinin azalmasını, genişletmenin nazal valfin kesitsel alanını arttırmasıyla açıklamışlardır.

Aras ve ark. (101), yaptıkları çalışmada hastalardan genişletme öncesi ve sonrasında lateral sefalometri kayıtları almışlardır. Bu kayıtların incelenmesi sonucunda nazofaringeal havayolunda olumlu değişiklikler tespit edilmiş ve nazal direncin azaldığı rapor edilmiştir.

Smith ve ark.'nın (102) yaptığı BT çalışmasında HÜÇG sonrası nazal kavite ve nazofarinks hacminin önemli derecede arttığı bulunmuştur.

Enoki ve ark. (103), yaptıkları çalışmada her bir hastadan üst çene genişletme tedavisi öncesi ve sonrası nazofibroskopi, akustik rinometri, bilgisayarlı rinometri ve

lateral sefalometri kayıtları alınmıştır. Kayıtların incelenmesi sonucunda nazal dirençteki azalmanın solunuma olumlu etkisi olduğunu; ama üst çene genişletmesinin sadece bu amaçla yapılamayacağını belirtmişlerdir.

Doruk ve ark. (104), üst çene darlığı ve normal nazal kavite özellikleri gösteren 22 hasta üzerinde HÜÇG tedavisi uygulamışlardır. Hastaların tedavi başlangıcında, tedavi sırasında, genişletme bitiminde ve retansiyon döneminde akustik rinometri ölçümleri yapılmıştır. HÜÇG'nin kullanımının bu hastalarda nazal havayolu direncini azalttığı ve azalmanın 8 ay boyunca korunduğu saptanmıştır. Hastaların %59'u nazal solunumlarında artış olduğunu belirtmiştir.

Compradretti ve ark. (105), transversal olarak yetersiz üst çeneye sahip, ağız solunumu yapan hastalarda çalışma yapmışlardır. Hastalardan akustik rinometri ve posteroanterior sefalometrik kayıtlar alınmıştır. Kayıtların karşılaştırılması sonucu HÜÇG tedavisi sonucunda nazal kavite hacminde ciddi bir artış bulunmuştur.

Compradretti ve ark. (6), HÜÇG uyguladıkları başka bir çalışmalarında nazal havayolunu akustik rinometri, rinomanometri ve posteroanterior radyografilerle incelemişlerdir. Akustik rinomanometri değerlendirmesiyle minimal kesitsel alan ve nazal kavite hacminde artış olduğunu göstermişlerdir. Rinomanometrik değerlendirmede de nazal havayolu direncinde belirgin düşüşler saptamışlardır. HÜÇG sonrasında burun solunumundaki bu iyileşme posteroanterior radyografik incelemede ortaya konan belirgin nazal kavite genişlemesinin bir sonucu olarak rapor edilmiştir. Bu olumlu değişikliklerin tedaviden 11 ay sonra da devam ettiği gösterilmiştir.

Monini ve ark. (106) yaptıkları çalışmalarında rinomanometrik ölçümlerin sonucunda nazal havayolu direncinde azalma saptamışlardır.

De Felipe ve ark. (95), HÜÇG üzerine yaptıkları çalışmalarında akustik rinomanometri kullanmışlardır. HÜÇG tedavisinin ardından minimum kesitsel alan ve nazal kavite hacimlerinde artış ve nazal havayolu direncinde %34 oranında bir azalma olduğunu rapor etmişlerdir. Uzun takip döneminde de bu oranların korunduğunu ve değerlerin normal burun solunumu yapan bireylerin sonuçlarına yakın olduğunu bildirmişlerdir.

Genişlemenin etkileri, orofarinks seviyesinde de kendini gösterebilmektedir. HÜÇG tedavisi sırasında oluşan dil ve alt çene konum değişikliklerinin orofaringeal havayolu boyutlarını arttırabileceği düşünülmektedir (8,107,108).

Iwasaki ve ark. (108), HÜÇG sonrası dil pozisyonundaki değişimleri ve bu değişimlerin havayolu üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. Tedavi grubundaki hastalardan genişletme öncesi ve sonrası KIBT kaydı alınmış, kontrol grubu hastalarından ise bir kez KIBT kaydı alınmıştır. HÜÇG tedavisi sonucunda dil pozisyonu normale dönmüştür. Ağız içi havayolu hacminde azalma, total faringeal havayolu hacminde ise artış gözlenmiştir. Yazarlar bu sayede nazal tıkanmanın azaldığını belirtmişlerdir.

Akay ve ark. (109), kortikotomi destekli transpalatal distraktör uygulanan erişkin hastalarda nazofaringeal havayolu artışıyla birlikte dil postüründe bir elevasyonla dilin arkasında yer alan orofaringeal boyutta bir miktar artış saptamışlardır. HÜÇG dilin damağa doğru hareket edeceği alanı oluşturarak dil kökünün posterior faringeal duvardan uzaklaşmasını sağlayarak orofaringeal alanı genişletebildiğini belirtmişlerdir.

Zhao ve ark. (8), KIBT çalışmasında büyüme ve gelişim döneminde üst çenesinde darlık bulunan çocukların orofaringeal hava yolu hacminin darlık bulunmayan çocuklardan daha küçük olduğunu rapor etmiştir. Bununla birlikte üst çene genişletmesi ile orofaringeal havayolu hacmindeki genişleme arasında bir korelasyon saptanmamıştır.

Ribeiro ve ark. (110), üst çene darlığı bulunan bir grup hastadan genişletme öncesi ve sonrası KIBT kaydı almışlardır. Hastaların üst havayolu değişimleri bu üç boyutlu kayıtlar üzerinde incelenmiştir. Nazal kavite tabanında önemli miktarlarda artış saptanmıştır. Nazofarinks bölgesinde kaydadeğer bir artış gözlenmemiştir. Orofarinkste artış gözlenmiş ancak dil pozisyonu, yutkunma, nefes alma gibi fonksiyonlar standardize edilemediği için yapılan ölçümler tutarlı bulunmamıştır.

El ve Palomo (111), Hyrax ile HÜÇG yapılmış ve tedavi görmemiş bireylerin nazofaringeal havayolunu KIBT kullanarak karşılaştırmışlardır. Genişletme yapılan bireylerin nazofaringeal havayolunda kontrol grubuna göre 2 kat daha fazla hacim

artışı meydana geldiği rapor edilmiştir. Orofaringeal havayolu hacminde ise tedaviye bağlı bir değişiklik saptanmamıştır.

Nazal kavite ve maksiller sinüslerin yakın ilişkisinden dolayı maksiller sinüslerin solunum fonksiyonlarında da rolü olabileceği düşünülmektedir. Bu durum HÜÇG tedavisinin maksiller sinüsler üzerinde bir etkisi var mıdır sorusunu akla getirmiştir (112). Pangrazio-Kulsbersh ve ark. (112) çalışmalarında, genişletme öncesi ve genişletmeden 6 ay sonrasında konik ışınli volümetrik radyografileri üzerinde palatal genişlik, nazal kavite genişlikleri, maksiller sinüs ve posterior havayolu hacimlerini incelenmişlerdir. Nazomaksiller kompleks boyutlarında artışla birlikte maksiller sinüs hacimlerinde %6-11 oranında genişleme saptanmıştır. Bu artışın, genişletme sonrası iskeletsel reorganizasyona ya da büyümeye bağlı olabileceği de belirtilmiştir. Maksiller sinüslerdeki genişlemenin burun solunumunda artışı ve nazal dirençte azalmayı sağlayabileceği ifade edilmiştir. Yazarlar, HÜÇG sonucu fonksiyonun normalleşmesiyle ostium bölgesindeki fonksiyonel durumda da düzelme gerçekleşebileceğini rapor etmişlerdir. Böylece maksiller sinüs ventilasyonunun tam olarak gerçekleşmesi yani sinüs iç basıncının artarak normale dönmesi beklenmektedir. Sinüslerdeki basınç artışı HÜÇG sonrası gözlenen hacimsel büyümeyi açıklayabilir.

2.4.6. Hızlı üst çene genişletmesinin komplikasyonları

HÜÇG, uzun yıllardır tercih edilen bir tedavi yöntemi olmasına rağmen tedavi ile birlikte bir takım yan etkilerle karşılaşılabilir. Çenelerde ve dişlerde hissedilen basınç ve gerilim hissi tedavi sürecinin başında sıkça rapor edilen şikayetlerdendir. Basınç hissi birkaç dakikadan birkaç saate kadar sürebilmektedir. Bazı durumlarda basınca ağrı da eşlik edebilmektedir. Hastanın yaşına, ağrı eşliğine, üst çene kemiği etrafındaki yapıların direncine, midpalatal suturdaki kemikleşme miktarına, vidanın çevrilme sıklığına bağlı olarak belirtiler değişebilmektedir (66,113).

HÜÇG apareyinin aktivasyonu ile baş dönmesi, baş ağrısı, burun kanaması, görmede bulanıklık ve yanak bölgesinde ağrı meydana gelebileceği rapor edilmiştir (114). Hastaya ağrı kesici reçete edilebileceği gibi şikayetler arttığında hastayı rahatlatmak, kooperasyonun idamesi ve dokuların iyileşmesi için tedaviye bir süre ara

verilebilir. Erişkin hastalarda ortaya çıkan yan etkiler cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesi endikasyonuna işaret edebilir (68,115).

HÜÇG tedavisinde kullanılan akrilik bazlı apareyler hacimlerinin fazla olmasından ve çoğu üst dişleri kaplamalarından dolayı hastalarda çiğneme, yutkunmada, konuşmada ve ağız bakımını sağlamada sıkıntı yaratabilmektedir. Ağız temizliğinin yetersiz olması durumunda dişetlerinde şişme, kanama, eritem, çekilme ve ağız kokusu gibi durumlarla karşılaşılabilir (116). Apareyin içinde ve etrafında enfeksiyon ve kötü koku oluşturabilecek mikroorganizmaların birikimi olabilmekte, apareyin altındaki dişetinde ve mukozada ülserasyonlar ve gingivitis meydana gelebilmektedir (28,117).

2.4.7. Hızlı üst çene genişletmesinde tedavi zamanlaması

HÜÇG tedavisinin zamanlaması, başarıyı etkileyen en önemli faktörlerden biridir. HÜÇG’de amaç, maksiller yapılarda elde edilen iskeletsel etkinin dişsel etkiden daha fazla olmasıdır. Tedaviye pubertal büyüme atılımından önce başlanırsa maksilla ve çevresindeki suturlarda kalsifikasyon az olacağından dolayı transversal yönde gerçekleşecek olan ayrılmada daha fazla iskeletsel etki elde edilecektir (118). Pubertal büyüme atılımından sonra HÜÇG yapılırsa elde edilen genişleme iskeletselden ziyade dişsel olacaktır (119,120).

Björk ve Skieller (121), midpalatal suturun kalsifikasyonunun, erken dönemde tamamlanabileceği gibi erişkin döneme kadar sürebileceğini bildirmişlerdir. Bishara ve Staley (50), en uygun genişletme yaşının 13 – 15 yaş öncesi dönem olduğunu, erişkin dönemde de HÜÇG tedavisinin uygulanabileceğini ancak nükle karşılaşılabilceğini rapor etmişlerdir. Bir başka çalışmada ise 19 yaşındaki bir erkek bireye HÜÇG uygulanmış, midpalatal suturda açılma gözlenmiştir. Süturun genç erişkin dönemde tam olarak kemikleşmediği rapor edilmiştir. Bu yaştaki bireylerde cerrahi tedavi seçeneğinden önce HÜÇG tedavisinin denenebileceği fakat genişletme sonrasında nükle ile karşılaşılabilceği bildirilmiştir (122). Başka bir çalışmada ise midpalatal suturdaki birleşmenin 15 – 19 yaşlar arasında olabildiği ancak birleşmeme ihtimali de göz önüne alınarak 25 yaşına kadar genişletmenin denenebileceği bildirilmiştir (123).

Zimring ve Isaacson (124), yaptıkları çalışmalarında, dentofasiyal yapılarda HÜÇG'ye karşı oluşan direncin, ilerleyen yaş ve maturasyon ile birlikte arttığını rapor etmişlerdir. Melsen (113), kadavralarda yaptığı histolojik çalışmasında üst çenenin ortopedik genişletilmesinin, midpalatal suturdaki maturasyonun artmasıyla zor olacağını bildirmiştir. Schlegel ve ark. (125), midpalatal suturdan biyopsi materyali alıp inceledikleri çalışmalarında, süturun kalsifikasyonunun tamamlanmasının 23 yaşından önce çok nadir görüldüğünü ve suturun posteriorunun kalsifikasyonunun anterioruna göre daha fazla gözlendiğini rapor etmişlerdir.

Yazarların çoğunluğu üst çene darlığının erken yaşlarda tedavi edilmesi gerektiği konusunda hemfikirdir. McNamara (126), HÜÇG'nin karışık dişlenme döneminde yapıldığında elde edilen ortopedik etkinin daha fazla olacağını belirtmiştir (127). Artan yaşla birlikte midpalatal suturun füzyonunun başlamasıyla genişletmeye karşı oluşan direncin arttığı rapor edilmiştir (128).

2.4.8. Hızlı üst çene genişletmesinde aktivasyon miktarı ve kuvvet

HÜÇG'de 2-4 haftalık aktif tedavi süresince genişletme hızı günde 0,2-0,5 mm'dir (24,78). Literatürde birçok araştırmacı genişletme apareyini sabah ve akşam olmak üzere günde 2 tur aktive ettiklerini bildirmişlerdir. Zimring ve Isaacson (25) vidanın ilk 4-5 gün günde iki kere 1 çeyrek tur, sonraki günlerde ise günde 1 kere 1 çeyrek tur çevrilmesini, yetişkinlerde ise iskeletsel direncin fazla olmasından ötürü vidanın ilk 2 gün günde 2 kere 1 çeyrek tur, 3-7 gün boyunca günde 1 kere 1 çeyrek tur, akabinde 2 günde 1 kez 1 çeyrek tur çevrilmesini önermişlerdir. Genişletme sırasında vidanın bir kere çevrilmesiyle üst çenede ortaya çıkan kuvvetin 1,5-4,5 kg arasında değiştiği rapor edilmiştir. Aktivasyon devam ettikçe kuvvetin 9 kg'a kadar çıkabileceği bildirilmiştir. Isaacson ve Ingram (25) üst santral kesici dişler arasındaki diastemanın 9 ile 12. tur arasında oluştuğunu yaptıkları çalışmalarda göstermişlerdir. HÜÇG'nin aktivasyon süresi ise genellikle bireyin ihtiyacı olan genişletme miktarına göre ayarlanır. Üst posterior dişlerin palatinal tüberkülleri mandibuler posterior dişlerin bukkal tüberküllerine temas edene kadar aktivasyona devam edilir (80).

2.4.9. Hızlı üst çene genişletmesinde relaps ve pekiştirme

HÜÇG tedavisi sonrasında ortaya çıkan nüksün sebepleri; yeterli kemik formasyonunun tamamlanmamış olması, üst çeneye komşu kemik yapılarda oluşan stres, üst çeneyi çevreleyen bukkal doku ve kaslardaki gerilim ve üst çene etrafındaki suturların gösterdiği direnç yer almaktadır. Üst çenenin, eklem yaptığı diğer kemiklerde genişletme sonrasında oluşan rezidüel kuvvetler maksiller kompleks tarafından yeterli bir şekilde tolere edilemezse genişletme sonrasında yüksek oranda nüks görülebilir (142).

Hızlı üst çene genişletmesi sonrasında dokuların reorganizasyonu ve stabilizasyonu için 3-6 ay süreyle pekiştirme uygulanması gerektiği bildirilmiştir (24,62),

Zimring ve Isaacson (26), midpalatal suturen dengeye ulaşması için ortalama 6 haftada gerektiğini rapor etmiştir.

2.5. Burun Anatomisi

Burun, yüzün orta kısmında bulunan, piramit şeklinde, kemik ve kıkırdak yapılardan oluşan, solunum sisteminin başlangıç organıdır. Burnun iç ve dış yapısını iki ayrı bölümde incelemek mümkündür.

2.5.1. Burun dış yapı anatomisi

Kemik Piramidinin üst kısmını nazal kemik ve maksillanın proses frontalis oluşturur.

Burunun dış kıkırdak yapısı üst lateral kıkırdaklardan, nazal septuma ait kıkırdak kısımdan ve alt lateral kıkırdaklardan meydana gelir.

Septum; kemik ve kıkırdak dokudan meydana gelmektedir. Kıkırdak septumu kuadrangüler kartilaj; kemik septumu vomer, etmoid kemiğin lamina perpendikularisi, maksilla ve palatin kemiğin kretleri oluşturur.

Alt lateral kıkırdaklar, burun kanatları, burun ucu, vestibül bölgesi ve kolumella, lobülü meydana getirir.

M. Nasalis, M. Procerus, M. levator labii superioris ala nasi, M. depressor septi, M. dilator naris anterior ve posterior burun kaslarını oluşturur.

Burunun cilt altı- cilt yapısı yüzeiden derine sıralanırsa; birinci katman süperfisyel yağ tabakası, ikinci katman fibromüsküler tabaka, üçüncü katman derin yağ tabakası ve dördüncü katman periost ile perikondriumdur (129,130).

Burunun cilt dokusu kemik çatı üzerinde ince, kırıkda çatı üzerinde daha kalındır ve daha fazla deri eki içerir. Burun cildi anterior naresten 1–1,5 cm kadar içeri girer ve deri ile örtülü bu kısım vestibül adını alır.

Burunun dış yüzünün kanlanmasından a.fasialis ve a.ofthalmika dalları sorumludur. Venöz drenaj v.fasialis ve v.angularis ile sağlanır ve v.jugularis internaya olur. Lenfatik drenaj submandibuler ve parotis lenf nodları aracılığıyla juguler zincire olur (131).

Burunun dış yüzünün inervasyonunda kas dokusunu n.fasialis, derisini ise n.ofthalmicus'un dalları olan n.infratroklearis, n.nazociliaris ile n.maksillaris'in dalı olan n.infraorbitalis inerve eder (131).

2.5.2. Burun içyapı anatomisi

Burun boşluğu septum tarafından iki bölüme ayrılır ve bu segmentler genellikle simetrik değildir. Burun boşlukları anteriorda naresler ile dışarıya, posteriorda koanalar ile nazofarinkse bağlanır. Burun boşluğunu tavan, taban, septal duvar ve lateral duvar çevreler (132).

Tavanın ön kısmını nazal kemikler, frontal kemiğin nazal spinası ve frontal sinus tabanı meydana getirir. Tavanın orta kısmını oluşturan etmoid kemiğin lamina kribrosası çok incedir ve olfaktör lifler ve meninksler tarafından delinir. Tavanın arka kısmı sfenoid kemik hizasında koanalara doğru ilerler.

Maksillaya ait prosesus palatinus ile palatin kemiğe ait prosesus horizontalis, tabanı oluşturur.

Septal duvar nazal septumdan oluşur ve yapısına; etmoid kemiğin lamina perpendikularisi, vomer, septal kırıkda, maksiller krista ve premaksilla katılır (133).

Maksillaya ait nazal kısım, konkalar, palatin kemiğe ait prosesus perpendikularis lateral duvarı meydana getirir. Paranasal sinüslerin ve nazolakrimal kanalın direne olduğu meatuslar konkaların altında bulunurlar. En küçük konka üst konkadır ve sfenoid sinüs sfenoetmoid resese drene olur. Arka etmoid hücrenin açıldığı üst meatus, üst konkanın altında yer alır. Orta konkanın arka kısmında bulunan sfenopalatin forameninden nörovasküler yapılar geçmekte ve nazal mukozaya ulaşmaktadır. Frontal, maksiller ve ön etmoid sinüs orta meatus drene olmaktadır. En büyük konka olan alt konka nazal dirençte önemli bir rol oynamaktadır. Otonom sistem tarafından kontrol edilen submukozal kavernoöz pleksusa sahiptir. Nazolakrimal kanal alt konkanın altında bulunan meatusa drene olmaktadır (133).

A.oftalmika iki dala ayrılır; a.etmoidalis anterior ve posterior. Bu arterler lateral duvarı ve septumun ön ve arka üst bölgelerini besler. A.labialis superiora ait septal dal septumun alt ön bölümünü besler. A.sfenopalatina iki dala ayrılarak septumun arka bölgesini ve nazal kavitenin posterior lateral duvarını besler. A.palatinus descendens, a.palatinus majus ve minus dallarını verir. A.etmoidalis anterior, a.palatinus majus, a.labialis superior ve a.sfenopalatina birleşerek Little alanında Kiesselbach pleksusunu oluştururlar (134).

Nazal kavitenin üst bölümüne ait venler kavernoöz sinüse dökülür. Posterior bölüme ait venler sfenopalatin ven vasıtasıyla pterigoid venöz pleksusa dökülür. Anterior bölüme ait venler ise fasiyal ven vasıtasıyla internal ve eksternal juguler venlere dökülmektedir (135).

Nazal kavitenin iç yüzünün innervasyonunda üç çeşit sinir rol oynamaktadır; koku, duyu ve otonomik. N.olfaktorius koku duyusundan sorumludur. Burun mukozasının üst-arka 1/3'lük alanı area olfaktorius olarak adlandırılır. Koku mukozasında periferik koku reseptörleri içeren hücreler yer alır. Bu nöronlara ait aksonlar n.olfaktorius'u oluşturur ve sinir demeti halinde burnun iki yanındaki lamina kribiformis deliklerinden sırayla ön kranial fossa'ya, subaraknoid boşluğa girerler ve bulbus olfaktorius'u oluşturarak beynin rinensefalon bölümlerine dağılırlar (136).

Duyusal innervasyondan trigeminal sinirin oftalmik ve maksiller dalları sorumludur. N.oftalmikusun dalı olan n.nasosiliaris, n.etmoidalis posterior ve anterior

olarak mukozaya dağılır. N.maksillaris, infraorbital sinir ve greater palatin sinire ait dalları n.sfenopalatinus aracılığıyla verir.

Nazal kavitenin parasempatik lifleri n.petrosus superfisialis major dalını vermektedir. Sempatik liflerin büyük petrozal sinir ile anastomozu sonucu parasempatik ve sempatik lifleri içeren Vidian siniri meydana gelmektedir. Vidian siniri ganglion pterigopalatinaya ulaşır ve maksiller sinir dalıyla birlikte nazal kaviteye ulaşır (135).

2.6. Burun Fizyolojisi

Burun, solunum ve koku olmak üzere iki fonksiyonu yerine getirmektedir. Nazal solunum sırasında havanın %50'si alt ve orta meadan geçmektedir. Bu havanın %5 ila %10'u olfaktör alana ulaşabilmektedir (137).

2.6.1. Solunum fizyolojisi

2.6.1.1. Nazal hava akımı

Burun, alt hava yollarına havanın iletimini sağlayan bir organdır. Nazal kavitede oluşan hava akımı inspiryumda, ekspiryumda, egzersiz veya istirahat durumunda farklılık göstermektedir. İstirahatte, inspiryumda akım laminardır, ekspiryumdaki akım ise türbülandır. Egzersiz esnasında hava akımının türbülansı artar. Nazal valv nazal pasajın en dar olan yeridir ve nazal hava akımında en önemli bölgelerden biridir. Nazal hava akımı esnasında meydana gelen negatif basınç en çok nasal valvde görülür ve alar kollaps meydana gelir. Nazal valv laminar hava akımını türbülant akıma dönüştürür. Hava akımı lateral duvarda bulunan konkalara ulaşır ve solunan havanın ısıtılması ve nemlendirilmesi sağlanmış olur. Ayrıca koku alımını kolaylaştırmak için hava akımının, süperiora olfaktör epitele yönlendirilmesine yardımcı olur (138). Nazal direncin ve nazal hava akımının kontrolü mukozadaki kan damarları vasıtasıyla olur. Venöz sinüzoidler mukozada, özellikle alt konkada mevcuttur ve otonom sinir sistemi tarafından kontrol edilmektedir. Parasempatik sistem aktivasyonu ile nasal konjesyon, sempatik sistem aktivasyonu ile dekonjesyon meydana gelir. Kan damarları alt konkalarda ve septumda aynı özellikler taşımamaktadır. Nazal mukozanın venöz sinüzoidleri kapakçık bulundurmaz, venöz ve arteriyel kanı alan anastomotik venlerden meydana gelmiştir ve bir kavernöz

pleksustur. Venlerin duvarlarında yer alan longitudinal kasların kasılmasıyla ven duvarlarının kontraksiyonu sağlanır ve kan akımı regüle olur. Burna ait kan damarları sempatik vazokonstriktör tonus altındadır. Glandüler sekresyondan parasempatik sistem sorumludur.

2.6.1.2. Nazal siklus

Sağlıklı bireylerin % 70-80'inde bulunan nazal siklus, nazal havayolu direncinin döngüsel ve fizyolojik olarak değişimidir. Nazal siklusun ortalama süresi 2 ila 6 saat arasında değişmektedir. Bu süre zarfında burnun bir segmentinde konjesyon diğer segmentinde dekonjesyon meydana gelir. Nazal siklusta burnun total havayolu direnci sabittir ve burunda anatomik bir problem yoksa siklus birey tarafından farkedilmez. Nasal septum deviasyonu gibi bir anatomik problem mevcudiyetinde, konjesyon deviasyonla aynı tarafta olduğunda nazal siklusa bağlı burun tıkanıklığı oluşur ve bu durum birey tarafından hissedilir. Bireyin sağ veya sol tarafına yatması durumunda alttaki segmentte konjesyon meydana gelirken üst segmentte dekonjesyon meydana gelir ve siklus ortadan kalmış olur. Hiperkapni, hipoksi, egzersiz nazal dekonjesyona sebep olur. Burna ait inflamatuvar hastalıklar, hamilelik, hormonlar, korku nazal siklusta değişikliklere yol açar.

Nazal havayolunun değerlendirilmesinde akustik rinometre ve rinomanometri sık kullanılan tekniklerdir. Nazal kaviteye ses dalgaları gönderilip bunların yansımalarının analizine dayalı ölçüm akustik rinometri ile yapılır. Nazal kavitede akım oluşturmak için gerekli olan basıncın ölçümü ise rinomanometri ile gerçekleştirilir.

2.6.1.3. Solunan havanın nemlendirilmesi ve ısı ayarı

Burun, -50 ile $+50^{\circ}$ C arasında değişen ortam havasının soluma esnasında $31-37^{\circ}$ C arasındaki bir değere gelmesini sağlar. Bu durum nazal konkalardan konveksiyon yoluyla, solunan havaya ısı iletimiyle meydana gelir. Burnun diğer bir görevi de, vücut sıcaklığının arttığı durumlarda solunum artışıyla, ısının dengelenmesinde termoregülatör sistemin bir parçası olarak görev almasıdır. Solunan havanın seröz bezlerle, nazolakrimal kanaldan buruna gelen sekresyonlarla ve ekspiryum havasındaki su buharı ile nemlendirilmesi burnun bir diğer görevidir.

2.6.1.4. Solunan havanın temizlenmesi

Solunan havanın temizlenmesinde iki aşama mevcuttur. Birinci aşama, havadaki büyük partiküllerin nazal valv ve nazal vestibülde yer alan kıllar vasıtasıyla tutulmasıdır. Daha küçük partiküllerin burundaki mukus tabakasına yapışmasıyla, temizleme işleminin ikinci aşaması gerçekleşir. İkinci aşamada hava akımı türbülant olduğu için havayla temas eden mukoza yüzeyi artar ve partiküllerin mukusa yapışma yüzdesi de artmış olur. Mukusun mekanik temizlik görevinin yanında enfeksiyonlara karşı korunmada immünolojik bir görevi de vardır.

2.7. Olfaktör Sistemin Anatomisi

Area olfaktiva, üst konkanın medialinde, orta konkanın üst bölümünde ve nazal septumda, kribriform plağın ventral yüzünde, nazal kavitenin üst kısmında bulunmaktadır ve koku için özelleşmiş bir nazal kavite bölgesidir. Bu alan nazal mukozanın yaklaşık 1–2 cm²'lik kısmını oluşturmaktadır. Koku moleküllerinin transdüksiyonunu gerçekleştiren reseptörler olfaktör mukozada bulunmaktadır (139).

2.7.1. Olfaktör epitel

İnsan olfaktör epiteli süperior konkada, nasal kubbenin dorsal yüzünde ve nasal septumun süperior parçasında bulunur. Olfaktör epitel burnun posterosüperiorunda yer alan 1 mm genişliğindeki olfaktör yarık içerisinde, 100-400 mm² alanda izlenir (140). İnsan olfaktör epiteli, solunum epitelinden daha kalındır. Olfaktör sensöriyal nöronlar, olfaktör epitelin yüzeyinde bulunur, dendritleri ve silyaları yardımı ile nazal kaviteye uzanır. Olfaktör sensöriyal nöronların aksonları birleşek kafa tabanında bulunan olfaktör bulbusta sinaps yaparlar. İnsan fetüsünün olfaktör epitel bölgesi spesifik bir bölge iken, erişkinlerin olfaktör bölgesinde olfaktör ve respiratuvar epitel dokuları ayırt edilememektedir (141). Zamanla olfaktör bölgedeki solunum epitel hücrelerindeki artış ve olfaktör nöroepitellerindeki azalma, yaşla birlikte koku alma duyusundaki azalmayı açıklamaya yardımcı olur (142).

Olfaktör epitelde 4 farklı hücre tipi bulunmaktadır; nöroolfaktör hücreler, destekleyici hücreler, mikrovillus hücreleri ve bazal hücreler (139).

Olfaktör reseptör hücreleri bipolar sinir hücreleridir ve merkezi sinir sisteminden köken alırlar, koku epitelinde destekleyici hücreler arasına yerleşmişlerdir ve sayıları 100 milyon kadardır. Koku hücresinin mukoza tarafındaki ucu bir yumru oluşturur ve bu yumrudan çıkan silyalar burun boşluğunun iç yüzünü örten mukus içine uzanır. Olfaktör epitelde, koku hücreleri arasında kalan boşluğa mukus salgılayan Bowman bezleri bulunmaktadır. Koku hücrelerinin alt ucu aksone benzemekte sitoplazmik uzanım göstererek, lamina propria ulaşmaktadır. Bu hücrelerin derininde bazal hücreler lamina propria boyunca uzanmaktadır. Bazal hücreler koku reseptör hücrelerinin replasmanından sorumludurlar (143). Olfaktör nöron hücresi vücutta rejenere olabilen tek nöron hücresidir ve 3 ila 7 hafta arasında replikasyon döngüsü tamamlanır (139).

2.7.2. Olfaktör bulbus

Olfaktör bulbus, frontal korteks tabanında anterior fossada bulunur, Bulbus olfaktör nöronların sekonder nöronlarla sinaps yaptığı yerdir. Sinapsların ve postsinaptik uzantıların oluşturduğu nörofibril yumağına glomerül denilir. Bulbustaki glomerüller arasında bilginin birleştirilmesinde önemli olduğu düşünülen birçok bağlantı tespit edilmiştir. Olfaktör mukozanın belli bir bölgesindeki birçok reseptörün input'ları birleşerek, bulbusun belli bir bölgesine iletilir. Spesifik bir koku ile tek bir glomerül veya glomerül kümesi aktive olabilir. Olfaktör bulbusa doğru olan nöral projeksiyon aynı taraflıdır (144).

2.7.3. Vomeronazal organ

Vomeronazal organ/ Jacobson organı nazal septumun anteroinferiorunda bulunur ve içinde 'feromon' lara duyarlı kemosensitif hücreler mevcuttur. Hayvanların büyük bir kısmında bu hücrelerle santral sinir sistemi arasında bağlantı sağlayan bir sinir tanımlanmıştır. İnsanlarda Jacobson organının santral bağlantısı bulunamamıştır. Bu nedenle nöroendokrin sistem olarak fonksiyon gördüğü ve bazı özel kimyasal stimullara karşı salgı yaptığı düşünülmüştür (145).

2.7.4. Merkezi koku yolları

Koku traktüsü beyne ulaştıktan sonra medial ve lateral olarak iki kola ayrılmakta medial ve lateral koku alanlarına geçmektedir. Eski koku alanını medial

koku alanı temsil eder. Eski ve yeni koku sistemin ikisine de giriş sağlayan lateral koku alanıdır (146). Medial koku alanındaki en göze çarpan yapılar orta hat üzerinde dizili septal çekirdeklerdir. Bunlar hipotalamusa ve temel davranışlarla ilgili sistem olan beynin limbik sistemine gider (18). Amigdaloid çekirdeklerin kortikal kısmından ve piriform korteksten lateral koku alanı oluşmuştur. Buradan gelen sinyal yolları limbik sistemin neredeyse bütün bölümlerine gider. Kazanılmış deneyimlerle bazı gıdaları sevip bazılarını sevmemeyi öğrenmede hipokampusün önemli bir rolü vardır. Lateral koku alanının bir diğer özelliği buradan geçen yolların paleokorteks denilen serebral korteks bölümüne ulaşmasıdır. Bu bölge duysal sinyallerin talamusa uğramadan direkt kortekse iletiildiği tek bölgedir (139,147) .

2.8. Olfaktör Sistemin Fizyolojisi

Burundan geçen havanın yaklaşık %15'i olfaktör bölgeden geçer ve koku içeren hava, olfaktör epiteldeki koku hücrelerini uyarır (148). Kimyasal koku uyarana cevap veren hücresel bölge silyumdur ve her koku hücresinde mevcuttur. Koku içeren madde silyumları örten mukus içine sızar ve bir reseptör proteinine bağlanır. Bir kimyasal bilgi oluşur ve elektriksel aksiyon potansiyeline dönüştürülür. Aksiyon potansiyeli merkezi sinir sistemine koku siniri yoluyla iletilir (146). Koku hücrelerinin uyarılması için bazı fizyolojik faktörler gerekmektedir. Öncelikle sadece burun deliklerinden soluk almayla ilerleyebilecek uçucu maddeler, koklanabilme özelliğine sahiptir. Ayrıca bu maddelerin bir miktar suda bir miktar yağda çözünme özelliğinin olması gerekmektedir (146). Reseptörlerin uyarılmasından sonraki 1. saniyede %50 oranında adaptasyon gerçekleşmiş olur. Sonraki adaptasyon daha yavaş ve daha azdır. Bir koku uyarısından sonra merkezi sinir sistemi, olfaktör bulbustaki koku sinyallerinin iletiminin engellenmesi için giderek artan şiddetli bir feedback inhibisyonu geliştirmektedir (146). Burun mukozasında bulunan iki kranial sinire ait serbest sonlanmalar, nöroepitele kemoreseptör özelliği de sağlamaktadır. Olfaktör nöroepitel, trigeminal sinirden lifler almaktadır. Trigeminal sinir ısıya, ağrı uyarana, dokunmaya ve kötü kokulara cevap vermekte; ethanol, amonyak, asetik asit, mentol, karbondioksit ve iritanlarla uyarılabilmekte ve kimyasal iritanları ağırlı uyan olarak algılayabilmektedir (139,147).

2.9. Olfaktör Hafıza

Kokuların tanımlanması deneyimlere dayalıdır, insanların kültürel öğretileri doğrultusunda kokular kodlanırlar. Görsel hafıza birkaç ay korunabilirken, koku hafızasının en az bir yıl devam ettiği rapor edilmiştir. Bilateral nazal fonksiyonun koku hafızasını kolaylaştırdığı, tek taraflı nazal obstrüksiyonun daha güçsüz bir koku hafızasına neden olduğu düşünülmektedir (149).

Yenidoğanların üzerinde yapılan çalışmalarda altı ile on günlük yenidoğanlar kendi annelerinin göğüs pedlerini diğer annelerin göğüs pedlerinden ayırttıkları rapor edilmiştir. Çocukların koku seçimlerini iki ile yedi yaş aralığında yaptıkları kaydedilmiştir ve bu seçimler beraber yaşadıkları yetişkinlerle benzerlik göstermektedir. Puberte öncesi çocukların bazı kokulara olan duyarlılığı yetişkinlerden ve puberte sonrası çocuklardan farklıdır. Doğumdan itibaren olfaktör epiteldeki ve olfaktör bulbusa ait bağlantılardaki değişimlerin bu farklılıkların nedeni olduğu düşünülmektedir (150).

2.10. Nazal Volüm, Nazal Hava Akım Modelleri ve Koklama Hareketi

Yapılan çalışmalar göstermektedir ki; hava akım volümünün ve hızının koklama hareketi ile artırılmasıyla olfaktör performans da artmaktadır. Koklama hareketi ile hava akımında meydana gelen değişimler tam olarak anlaşılammış olsa da koklama hareketinin koku algılamasında önemli bir yeri olduğu bilinmektedir. Koklama ile oluşan türbülant nazal akım, laminar akıma göre depolanan koku miktarını arttırmaktadır. Koklama eylemi kompleks bir olaydır ve santral mekanizmaları da içermektedir. Koku yoğunluğuna göre serebellum feed-back mekanizması ile koklama hacmini düzenlemektedir.

Alt meatusun nazal tabanı düzeyindeki hava akımı çok yüksektir. Septuma komşu orta meatusdaki hava akımı ikinci sıradadır. Nazal kavitenin üst bölgesinde en düşük hava akımı izlenmektedir. Tüm hava akımının %5 ila 14'ünün olfaktör bölgeye ulaştığı ve koklama sırasında daha fazla koku içeren havanın olfaktör reseptör alana ulaşarak, koku algısını arttırdığı düşünülmektedir (151).

Hava akımının daha az olduğu daralmış nostrilin, koklama süresini arttırarak diğer nostril kadar fonksiyon görebileceği düşünülmektedir. Olfaktör bir stimulus

karşısında koklama manevrası gelişmektedir. Hava akımının yönünü değiştirerek olfaktör bölgeye ulaşan molekül miktarını arttırmak bu mavevranın amacıdır. Koklama esnasındaki akım hacmi ve hızı bireyler arası farklılık gösterir, ancak bireysel olarak sabittir. Laing (152), koklama stillerindeki farklılıkların bireylerin koku algısında değişikliğe neden olmadığını bireyin tercih ettiği koklama biçiminin kendi nazal anatomisi için optimal olduğunu belirtmiştir.

Hava akımının en önemli kontrol yeri nazal valvidir. Olfaktör alana ait hava akım paterni nazal valvin anatomisiyle doğrudan ilişkilidir (153). Koku moleküllerinin reseptörlere taşınmasında ve koku algılamasında hava akım hızındaki değişimin bir değişiklik yapıp yapmadığına dair çeşitli çalışmalar mevcuttur (154). Schneider ve Wolf (155), yaptıkları çalışmada nazal obstrüksiyon derecesini rinoskopik ölçüm kullanarak değerlendirmiş ve nazal obstrüksiyonla olfaktör yeteneğin ters orantılı olduğunu rapor etmişlerdir. Rous ve Kober (156), ise olfaktör eşik ölçümleri ve rinomanometri kullanarak yaptıkları çalışmada, obstrüksiyonun bir eşik değere ulaşmasıyla uninazal daralma gözlendiğini ve olfaktör eşik arttığını bildirmişlerdir. Vainio-Mattila (157), nostrilin veya nazal valvin arkasındaki alanın genişliğinin olfaktör yeteneği etkilediğini bildirmiştir. Goldwyn ve Shore (158) ve Kittel ve Waller(159), ileri derecede septal deviasyona sahip hastaların cerrahi tedavi sonrasında olfaktör yeteneklerinin arttığını rapor etmişleridir. Leopold (160), binazal olfaktör fonksiyondaki değişikliklerden orta konkanın üst tarafındaki nazal kaviteye ait hacimsel değişimleri sorumlu tutmuştur.

Nazal kaviteye ait spesifik alanlardaki anatomik değişiklikler, olfaktör mukozadaki hava akımında ve koku moleküllerinin tutulumunda büyük değişikliklere neden olmaktadır.

2.11. Koku Fonksiyonunun Değerlendirilmesi

Olfaktör testler üçe ayrılmaktadır; elektrofizyolojik, psikofiziksel ve psikofizyolojik testler. Elektrofizyolojik testlerle koku uyarınının santral sinir sisteminde ya da olfaktör yolakta meydana getirdiği elektriksel değişim ölçülmektedir. Psikofiziksel testler, koku stimulusu verilen bireyin, uygulanan test türüne göre (algılama, identifikasyon, diskriminasyon) verdiği cevaplara dayanır ve bu test türü klinik uygulamalarda sıkça tercih edilmektedir. Psikofizyolojik testlerde koku stimulusuyla değişen solunum sayısı, kalp hızı ve tansiyon değerlerinin ölçümü esastır (161)

2.11.1. Elektrofizyolojik testler

Elektrofizyolojik testler olfaktör epitele elektrotların doğrudan yerleştirilmesi ve elektro-olfaktogram elde edilmesi prensibine dayalı uygulanmaktadır. Kokuların reseptör hücreyi uyarması ile voltajda negatif değişiklik olduğu saptanmış, hiposmik bireylerde olfaktör kayıpları ile orantılı şekilde potansiyellerinde kayıplar olduğunu rapor edilmiştir. Olfaktör epitelden kaynaklanan anosminin tanısı için tek objektif test elektrofizyolojik testtir (162).

Yararlı ama ulaşılması ve uygulaması zor olan bir diğer objektif test metodu, uyarılmış beyin sapı cevaplarının ölçülmesine dayalı duyuusal sistemlerde uygulanan elektrofizyolojik testtir (163)

2.11.2. Psikofiziksel testler

Olfaktör problemlerin teşhisinde ve değerlendirmesinde kullanılan psikofiziksel test kitleleri, koku fonksiyonlarının eşik değeri, tanımlama, ayırım ve hafızanın kantitatif ölçümlerini yapabilmektedir.

2.11.2.1. Eşik testler

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

(164-166). İlk koklama ile en önemli bilgi elde edilir ve yinelenen koklama elde edilen ilk bilgiyi pekiştirir. Feniletıl alkol ve Propiyonik asit gibi olfaktör sinirde uyarı oluşturan kokuların ideal koklama süreleri 0,39 ile 0,64 saniye; butanol gibi daha ziyade trigeminal siniri etkileyen kokuların optimal koklama süreleri ise 1,63 saniyedir (167)

2.11.2.2. Eşik üstü testler

Bu testlerde koku stimulusları eşik üstü konsantrasyonlardadır. Kokunun ayırt edilmesini (diskriminasyon) ve tanınmasını (identifikasyon) içerir.

Kokunun eşik üstü konsantrasyonda tanınmasını ölçen test ‘Koku tanımlama (identifikasyon) testi’dir. Çoktan seçmeli tanımlama testleri güvenilir testlerdir ve olfaktör fonksiyonların değerlendirilmesinde önemli bir yere sahiptir. Kokularda kültürlere göre farklılıklar olabileceği için koku tanımlama testlerinin uygulanması zorlayıcı olabilmektedir. Koku tanımlama testlerinde hastanın bilişsel yeteneğinin normal düzeyde olduğu kabul edilir. Olfaktör sistemi sağlıklı olan ama test değerleri düşük olan bireylerde bu yeteneğin eksikliği düşünülür (164-166).

‘Koku ayırımı (diskriminasyon) testi’, eşik üstü yoğunlukta bulunan farklı kokuların ayırtedilebilme yeteneğini ölçülmesinde kullanılmaktadır (168). Farklı bir uygulama şekli de uyanarlardan ikisinin aynı, birinin farklı olduğu üç kokudan oluşan sette bireyin farklı kokuyu bulmasıdır.

Bir diğer eşik üstü test ‘Koku hafızası testi’dir. Kişiyeye hatırlanması istenen koku koklatılır ve farklı kokular arasında bu kokuyu bulması istenir.

2.12. Olfaktör Testler

Dünyada çeşitli psikofizik koku testleri kullanılmaktadır. Bunlar bölgesel olarak tasarlanmış testler olabileceği gibi daha önce tanımlanmış testler de olabilmektedir (Tablo 2.1).

Tablo 2.1. Dünyada kullanılan çeşitli psikofizik koku testleri

Olfaktör test	Test edilen olfaktör fonksiyon
Smell Identification Test (UPSIT)	Tanımlama
T & T Olfactometer	Eşik
Connecticut Chemosensory Clinical Research Center (CCCRC) Test	Tanımlama, eşik
Cross-Cultural Smell Identification Test	Tanımlama
Smell Threshold Test	Eşik
Pocket Smell Test	Tanımlama
12-item Odour Memory Test	Hafıza, ayırım
Olfactory Perception Threshold Test	Eşik
Sniffin' Sticks (SS)	Tanımlama, ayırım, eşik
Sniff Magnitude Test	Hoşnutsuzluk
San Diego Odour Identification Test	Tanımlama
Biolfactory test	Tanımlama
Smell Diskettes Test	Tanımlama
Scandinavian Odour Identification Test	Tanımlama

Amerika Birleşik Devletleri (ABD) 'nde smell threshold test ve Japonya'da T&T olfaktometrisi (169) koku eşliğinin ölçümünde sıklıkla tercih edilen testlerdir. Seçmeli koku tanımlama testi UPSIT (Smell Identification Test) dünyada en yaygın kullanılan psikofizik testlerden biridir (170). UPSIT'te kullanılan kitapçıkta mikrokapsüller halinde depolanmış 40 adet koku maddesi bulunmaktadır. Hasta kapsülü kırarak kokuyu koklar ve sonrasında kendisine verilen listede her koku için bulunan dört şıktan birini seçer. Burada %25 şans etkisi mevcut olması ve testte kullanılan bazı kokuların Avrupa'da bilinmemesi gibi dezavantajlar da mevcuttur.

Daha yaygın olarak Avrupa'da ve ülkemizde kullanılan "Sniffin' Sticks" (SS) testi koku eşliği, koku ayırımı ve koku tanımlama testlerinin yapılmasını sağlamaktadır. 1995'ten bu yana kullanılan, standardize edilmiş ve validasyonu yapılmış olan bu test uzun raf ömrü, tekrar kullanılabilirlik özelliği ve uygulama kolaylığı gibi avantajlara sahiptir (169).

Bu test üçlü zorlu seçim testine dayanmaktadır. Testte kullanılan kalemler keçeli kalem formundadır. 14 cm uzunluğunda ve 1,3 cm çapında olup, yaklaşık 4 ml koku solüsyonu içermektedirler. SS test 112 kalemden oluşmaktadır ve eşik değeri, koku tanımlama ve ayırımının değerlendirildiği kapsamlı bir testtir (Şekil2.1).



Şekil 2. 1. *Sniffin' Sticks* koku kalemleri

2.13. Olfaktör Problemlerin Nedenleri

Olfaktör bozukluklar; nazal hava pasajında tıkanıklık yapan patolojilerden kaynaklanan İletim tipi olfaktör bozukluklar, olfaktör nöroepitelin hasarından kaynaklanan sensörinöral nedenli olfaktör bozukluklar ve santral sinir sistemi hastalıkları sonucu ortaya çıkan santral nedenli olfaktör bozukluklar olarak 3 gruba ayrılmaktadır.

Literatürde olfaktör bozukluğun en sık nedenleri sırasıyla; nazal obstrüktif ve sinüs hastalıkları, üst solunum yolu enfeksiyonları, kafa travması, yaşlanma, konjenital nedenler, toksin maruziyeti ve diğer nedenlerdir (171)

Olfaktör fissüre hava iletimini sağlayan mukozada nazal kemik deviasyonları ödem, inflamasyon, polip, tümör veya kitle sebebiyle bir obstrüksiyon olfaktör fonksiyonların azalması ya da kaybıyla sonuçlanabilir (172). Üst solunum yolu

enfeksiyonu nazal pasajda tıkanmaya ve buna bağlı olfaktör fonksiyonlarda gerilemeye neden olan başka bir faktördür. Obstrüksiyon tedavi edildiğinde olfaktör fonksiyonlarda iyileşme gözlenir (173).

Minör ya da majör kafa travmalarının olfaktör kayıplara neden olduğu bildirilmiştir. Kafa travması geçirmiş erişkin hastalarda %5 ile %10 arasında olfaktör kayıp olduğu rapor edilmiştir (174).

Yaşlanma ile denge, işitme ve görme fonksiyonlarına paralel bir şekilde koku fonksiyonlarında da azalma gözlenmektedir (175).

Konjenital koku kaybından intrauterin dönemdeki olfaktör epitel ve olfaktör bulbustaki dejenerasyon ve atrofi sorumlu tutulmaktadır. Olfaktör test sonuçlarında konjenital grubun puanlamasının diğer etyolojik gruplara göre çok daha düşük olduğu bildirilmiştir (176).

Genellikle aerosol ya da gaz formuyla solunum esnasında burna giren toksik maddeler olfaktör duyuda azalma ya da kayıp oluşturabilmektedir (177).

İntrakraniyal ve intranazal tümörler olfaktör kayba sebep olabilirler (178). Depresyon, şizofreni ve bazı psikiyatrik durumlara olfaktör problemler eşlik edebilmektedir (179). Epilepside koku auraları görülebilmektedir (180).

Olfaktör fonksiyon değerlendirilmesi bazı nörodejeneratif hastalıkların tanısında ve seyrinin değerlendirilmesinde başvurulan bir yöntem olmaktadır. Alzheimer (181), Parkinson (182) ve Multiple skleroz (183) hastalarında koku fonksiyonlarında değişim gözlenmektedir.

Sistemik hastalıkların bazılarında ve medikal tedavilerde geçici ya da kalıcı koku bozukluğu görülebilmektedir (184,185)

Olfaktör bölgeyi içeren ve nazal hava yolunu etkileyen cerrahiler sonrasında olfaktör fonksiyonlarda değişim gözlenebilmektedir Septal deformitelerin cerrahi tedavilerinden sonra koku duyusunun arttığı bildirilmiştir (159). Cerrahi müdahale esnasında anatomik deformitelere, nöral hasara, sineşilere veya skar dokusuna bağlı olarak olfaktör kayıp oluşabilmektedir (156).

Bazı hastaların olfaktör duyu kaybının etyolojisi yapılan birçok araştırmaya rağmen tespit edilememiştir. Bu hastaların olfaktör bölge biyopsilerinde olfaktör epitellerinde bir patolojiye de rastlanmamıştır (186).

2.14. Nasal Fonksiyonların Değerlendirilmesi

2.14.1. Hastanın hikayesi

Nasal obstrüksiyon klinikte sıklıkla karşılaşılan bir durumdur. Toplumun %75 inde bu tıkanıklıkların nedeni olan anatomik deformiteler mevcuttur (187). Nasal septum deviasyonu, konka hipertrofisi, mukozal konjesyon, nazal polip, adenoid hipertrofisi ve nazal kitleler burun tıkanıklıklarının nedenleri arasındadır (188).

Nazal obstrüksiyonun değerlendirilirken şikâyetin ne zaman başladığını, , tek taraflı mı çift taraflı mı olduğunu, yakınmaları azaltan ve arttıran durumları, kullanılan ilaçları ve mevcut alışkanlıkları sorgulayan bir anamnez alınması gereklidir (189).

2.14.2. Nazal muayene

İntranazal anatomi, nazal mukoza ve sekresyonun değerlendirildiği nasal muayene, subjektif bir yöntemdir. İlk muayene yöntemi anterior rinoskopi olmakla birlikte nazal kavitenin posteriorunu değerlendirmede endoskoplar daha etkilidir. Bazı vakalarda grafilardan, BT'den ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) faydalanılabilir ancak bu yöntemler rutin olarak tercih edilmemektedir (189).

2.14.3. Objektif testler

Burun iç hacmi, alanı, intranazal basınç, hava akımı ve solunum esnasındaki hava hacmi objektif olarak değerlendirilebilir. İntranazal anatominin değerlendirilmesinde BT, MRG, fiberoptik rinoskopi, rinosteriyometri akustik rinometri kullanılmaktadır.

Burundaki hava akımının değerlendirilmesi bir diğer objektif test yöntemidir. Burunda hava akımının meydana gelebilmesi için bir basınç farkının olması gerekmektedir. Atmosferdeki hava basıncı değişmezken, nazofarenkse ait hava basıncı göğsün solunum hareketlerine bağlı olarak değişkendir. Bu fark sayesinde hava akımı oluşur. Hava yolunun kesit alanı, uzunluğu, burun içindeki basınç farkı, akımın

türbülant veya laminar olma durumuna göre hava akım hızı değişkendir. Transnazal basıncın ve hava akımının simultane ölçümünde 3 metot kullanılmaktadır: Anterior rinomanometri (ARM), posterior rinomanometri ve postnazal rinomanometri.

Metotlar arasındaki farkı basınç dedektörünün konumu belirlemektedir. Anterior ölçümde dedektör burun deliğinin ön kısmında pozisyonlandırılır. Posterior ölçümde orofarenksin posterioruna, postnazal ölçümde burnun posterioruna yerleştirilir. Basıncın elektriksel sinyale çevrildiği bir transdüktör mevcuttur. Voltaj değişikliği şeklinde oluşan basınç değişimi bir kayıt cihazı tarafından algılanır

Nazal solunum esnasında oluşan basınç farkı nazal hava akımını oluşturur. Doğrudan nazal çıkışta veya dolaylı olarak olarak torakstaki hacim farkının hesaplanmasıyla hava akımı ölçülebilir. Rinomanometri aktif veya pasif şekilde uygulanabilmektedir. Ölçüm esnasında kişinin nefesini tutması ve belli bir hızda hava akımı buruna pompalaması pasif yöntemdir (190). Daha fizyolojik olduğu için günümüzde tercih edilen metot aktif yöntemdir. Bu yöntemde hasta kendi soluğunu kullanmaktadır. Aktif anterior rinomanometride basıncı algılayan tüp bir burun deliği önüne hava sızıntısını engelleyecek şekilde bantlanır. Ağız ve burnu kapsayan bir maske hastanın yüzüne uygulanır ve hastadan burun solunumu yapması istenir. Basınç tüpü uygulanan burun deliğinden solunum yapılamayacağından ölçüm tüpündeki basınç diğer burun deliği tarafındaki basınca eşittir. Nazal direnç hesaplaması şu şekildedir (191):

$R = \Delta P / V$ (R= Hava akımına karşı oluşan direnç, cmH₂O/litre/sn veya Pa/cm³/sn olarak ΔP = Transnazal basınç, cmHO veya Pa olarak V= Nazal hava akımı, litre/sn veya cm³/sn olarak.)

Bu formül rinologlarca kabul edilmektedir ve akımın türbülant ya da laminar olması etkilemez (192). Solunum siklusunda nazal hava akımı çoğunlukla türbülantdır ve bu durum havanın, nemin ve ısının karışmasını sağlamaktadır. Transnazal basıncın 40-80 Pa'dan yüksek olması akımın türbülant olduğunu gösterir. Transnazal basınç ve akım x/y ekseninde değerlendirilebilir. Transnazal basınç ve nazal hava akımı doğru orantılıdır. Oluşan görüntü "S" şeklinde bir eğridir. Basınç x ekseninde ve akım y ekseninde değerlendirilir. Havayolu obstrüksiyonu arttıkça akımı sağlamak için

gereken basınç da o kadar fazla olmaktadır. Basınç-akım oranı yükseldikçe oluşan eğri basınç eksenine yaklaşır. Ekspiryum grafiğın solunda, inspiryum ise sağında gösterilir.

Direncin 50, 75, 100 veya 150 Pa'daki basınç değerlerinde ölçülebileceği Avrupa Standardizasyon Komitesi tarafından belirtilmiştir. Dekonjestan madde uygulanarak ya da uygulanmayarak rinomanometrik ölçüm yapılabilir. Normal bireylerde dekonjestan uygulamaksızın burunda inspiratuar nazal havayolu direnci 0.34-0.40 Pa/cm³/sn (ortalama 0.39) ve dekonjestan uygulaması sonrası ise 0.25-0.30 Pa/cm³/sn (ortalama 0.26) arasında değişmektedir (193). Rinomanometrik ölçümlerde total inspiratuar nazal havayolu direnci önemlidir ve normal değerleri 0.12-0.33 Pa/ml/sn arasındadır (194). Total nazal havayolu direnci posterior yöntemle direkt ölçübildiği gibi indirekt olarak her iki tarafın tek tek hesaplanmasıyla da ölçülebilir. Formülü; $1/R \text{ (total)} = 1/r(\text{sol})+1/r(\text{sağ})$

2.14.4. Subjektif testler

Burun tıkanıklığını değerlendirmede objektif yöntemler kadar subjektif yöntemlerden de yararlanılmaktadır. Rinolojide kullanılan birçok onaylanmış subjektif değerlendirme ölçeği bulunmaktadır. Bu ölçeklerden bazıları kronik sinüzit anketi, rinokonjunktivit yaşam kalitesi anketi, alerji sonuç anketidir. Ancak bu ölçeklerin çoğu kronik sinüzite yönelik testlerdir, sıklıkla retrospektiftir ve sadece nasal obstrüksiyonu değerlendirmeye yönelik ölçüm yapmamaktadır. American Kulak Burun Boğaz Akademi Derneği tarafından geliştirilen *Nasal Obstruction symptom evaluation* (NOSE) ölçeği burun tıkanıklığını değerlendirmede uygun bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Yapılan çalışmalarla burun tıkanıklığını değerlendirmek için tasarlanmış olan NOSE ölçeğinin validasyonunu tamamlamışlardır (195). Bu ölçek hızlı cevap alınabilen, kısa, uygulaması kolay bir yöntemdir. Bu özellikler, tekrarlayan ölçümlerin yapılmasının planlandığı durumlarda önemlilik arz etmektedir. Ayrıca klinik durumdaki değişime duyarlı, güvenilir ve geçerli bir yöntemdir. Bireysel uygulamadan ziyade hasta gruplarında kullanılmak üzere onaylanmıştır. Bu nedenle, tedaviden önce ve sonra hasta grupları arasında hastalığa özgü sağlık durumunu, tıbbi ve cerrahi tedavi gibi farklı tedavilerin etkilerini karşılaştırmak için kullanılabilir. Benzer şekilde, farklı cerrahi teknikler kullanıldığında

sonuçlardaki farklılıkların değerlendirilmesinde ve çeşitli hasta grupları arasındaki semptom Şiddetini karşılaştırmak için de kullanılabilen bir yöntemdir.

Bu anket; burunda Şişkinlik veya dolgunluk durumunu, burun tıkanıklığını, burundan nefes almada güçlüğü, uyumada güçlüğü, egzersiz veya yorulma anında burundan yeterli nefes almadaki güçlüğü 5 soruyla subjektif olarak değerlendirmektedir. NOSE anketi, hem nazal obtruksiyonun yaşam kalitesine etkisinin analizinde, hem de uygulanan tedavinin takibinde referans olarak kabul edilmektedir (195).



3. BİREY VE YÖNTEM

Bu tez çalışması, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 08.03.2019 tarihli ve 2017/161 karar numaralı onayı ile etik olarak uygun bulunmuştur (EK-1). Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından 2018.06.03.1339 proje numarası ile desteklenmiştir.

Çalışmamıza, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na ortodontik tedavi amacıyla başvuran yaşları 12-16 arasında değişen 50 hasta gerekli bilgilendirme yapıldıktan ve "Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu" doldurulduktan sonra dâhil edilmiştir.

Çalışmamızda bireylerin ortodontik açıdan değerlendirilmesi Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda, kulak burun boğaz muayeneleri ve değerlendirmeleri ise Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı'nda gerçekleştirilmiştir.

3.1. Çalışma Grupları

Bu çalışmaya dahil edilecek bireyler, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na ortodontik tedavi amacıyla başvuran, yaşları 12 ile 16 arası değişen hastalar arasından seçilmiştir. Hasta seçiminde iskeletsel sınıf özellikleri göz ardı edilmiş ve cinsiyet ayrımı yapılmamıştır (Tablo 3.1). Çalışma grubu için HÜÇG tedavisinin uygulanması gereken 34 hasta ve kontrol grubu için tedavi görmemiş 16 hasta olmak üzere toplam 50 hasta araştırmaya dâhil edilmiştir. HÜÇG tedavisi uygulanacak 34 hasta, tek veya çift taraflı posterior çapraz kapanışı bulunan, 17'si burun solunumu, 17'si hem ağız hem burun solunumu yapan hastalardan seçilmiştir; ancak tedavi süresince 1 hastanın apareyinin desimantasyonu sonucu kaybedilmesi, 1 hastanın tedaviden vazgeçmesi nedeniyle çalışmamız 48 birey ile tamamlanmıştır (Tablo 3.2).

Tablo 3.1. Araştırma grubunun cinsiyete göre dağılımı

Araştırma Grubu	Kız	Erkek	Toplam
	33	15	48

Tablo 3.2. Araştırma grupları

Gruplar	Deney ve kontrol grupları	Birey sayıları
A Grubu	HÜÇG tedavisi gereken hem burun hem ağız solunumu yapan hastalar	16
B Grubu	HÜÇG tedavisi gereken burun solunumu solunumu yapan hastalar	17
K Grubu	Tedavi görmemiş kontrol grubu olan hastalar	15

Hastaların çalışmaya dâhil edilmesinde ve çalışmanın dışında tutulmasında belirlenen kriterler;

1. Bireylerin 12- 16 yaş aralığında olması,
2. Sistemik ya da sendromik herhangi bir hastalığının olmaması,
3. Nazal konjesyon dışında akut bir üst solunum yolu hastalığının veya nazal enfeksiyonun, veya sinüs probleminin olmaması,
4. Makrolid grubu antibiyotik, biguanid, klorheksidin, antihistaminik, proteaz inhibitörü veya antiviral ajan kullanım hikâyesinin olmaması,
5. Tek ya da çift taraflı çapraz kapanışının olması,
6. Daha öncesinde ortodontik tedavi görmemiş olması,
7. Çalışmamız esnasında ağız içinde ortodontik tedavi dışında herhangi bir tedavi görmüyor olması,
8. Çürük dişlerinin ve periodontal hastalığının bulunmamasıdır.

3.2. Çalışma Planı

HÜÇG tedavisi uygulanacak A Grubu hastalar, B Grubu hastalar ve tedavi görmemiş kontrol grubu olan K Grubu hastalar çalışmaya dâhil edilmiştir. A ve B Grubu hastalardan HÜÇG tedavisinden önce ağız içi ve ağız dışı fotoğraf kayıtları (Şekil 3.1); panoramik, lateral sefalometrik ve posterior-anterior sefalometrik filmleri içeren radyografik kayıtlar alınmıştır. Tedavi başlangıcına dair alçı modellerin elde edilmesi için alt ve üst çeneden birer ölçü, HÜÇG apareyi yapımı için üst çeneden ilave bir ölçü aljinat ile alınmıştır.

Tüm hastalar Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Kliniğinde genel bir muayeneye tâbi tutulmuş, akut bir üst solunum yolu hastalığı, nazal enfeksiyon veya sinüs problemi olan hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

HÜÇG tedavisi planlanan A ve B Grubu hastalardan apareyin simantasyonundan önce Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Kliniğinde havayolunun objektif olarak değerlendirilmesi amacıyla ARM ile dekonjestansız ölçüm yapılmıştır. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Kliniğinde nasal semptomların subjektif olarak değerlendirilmesinde kullanılan 5 soruluk NOSE skalası doldurulmuş ve "*Sniffin' Sticks*" TDI (*threshold/eşik, discrimination/ayırım, identification/saptama*) testi ile hastaların koku performansları değerlendirilmiştir (T0).

HÜÇG apareyinin simantasyonu yapılmış ve vida çevirme protokolü uygulanmıştır (25). Aktif genişletme, 1 aylık sabit ve 1 aylık hareketli pekiştirme periyodu olmak üzere toplam tedavi süresi A grubu hastalarda ortalama $3,08 \pm 0,17$ ay, B grubu hastalarda $2,98 \pm 0,13$ ay sürmüştür. A ve B Grubu hastalarda HÜÇG tedavisinin aktif ekspansiyon fazının bittiği seans ARM ile 2. ölçüm yapılmış, NOSE skalası 2.kez doldurulmuş ve "*Sniffin' Sticks*" TDI test ile tüm hastaların koku performansları 2. kez değerlendirilmiştir (T1).

A ve B Grubu hastalarda HÜÇG tedavisinin ekspansiyon fazı tamamlandıktan ve 1 aylık sabit pekiştirme sürecinden sonra apareyin desimantasyonu yapılmış 1 aylık

hareketli pekiştirme sürecinden sonra da ARM, NOSE skalası ve *Sniffin' Sticks*" TDI test ile 3. ve son ölçümler yapılmıştır (T2).

HÜÇG tedavisi planlanmayan kontrol grubu olan K Grubundaki hastaların tedavi süresi ortalama $2,91 \pm 0,14$ ay sürmüştür. A ve B Grubundaki hastalarla eş zamanlı olarak ARM ile ilk ölçümleri yapılmış, NOSE skalası doldurulmuş ve *"Sniffin' Sticks"* TDI test ile koku performansları değerlendirilmiştir (T0).

A ve B Grubu hastalarda HÜÇG tedavisinin aktif ekspansiyon fazının bittiği seans 3. Grup hastalardan da eş zamanlı olarak anterior rinomanometre ile ölçüm yapılmış, NOSE skalası doldurulmuş ve *"Sniffin' Sticks"* TDI test ile tüm hastaların koku performansları değerlendirilmiştir (T1).

A ve B Grubu hastaların tedavilerinin 1 aylık sabit 1 aylık hareketli pekiştirme sürecinden sonra ARM, NOSE skalası ve *Sniffin' Sticks*" TDI test ile 3. ve son ölçümlerinin yapıldığı dönemde K Grubu hastaların da ölçümleri tamamlanmıştır (T2).

3.3. Hızlı Üst Çene Genişletme Tedavisinde Kullanılan Apareyin Özellikleri ve Genişletme Protokolü

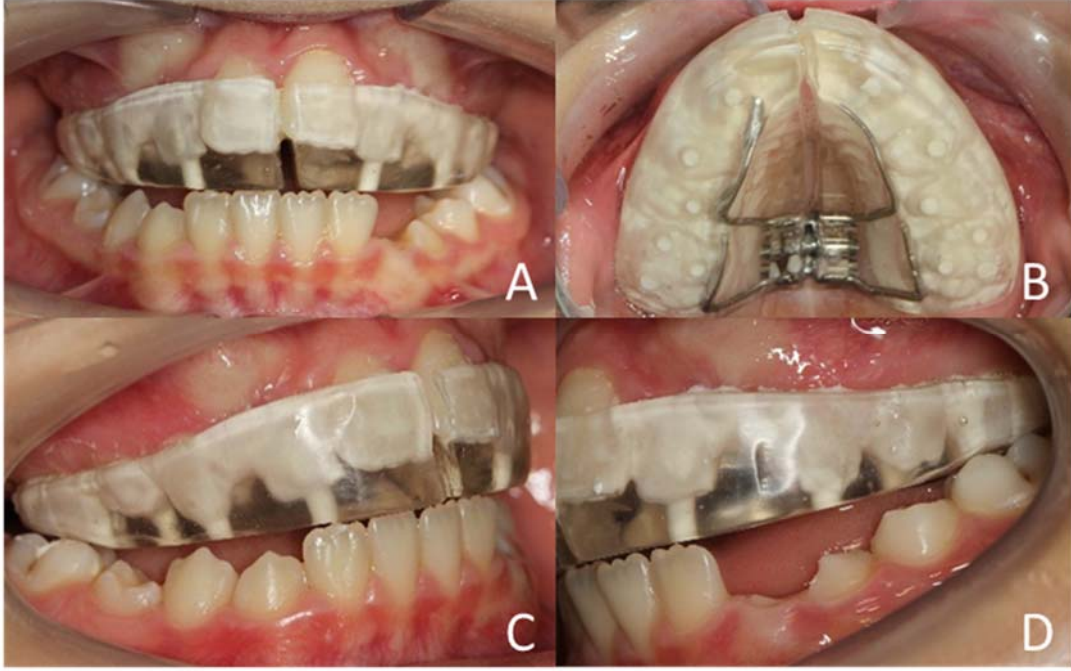
Tam kaplı akrilik bonded tipi HÜÇG apareyi diş-doku destekli splint tarzı bir apareydir; vida ve akrilik kısımlardan oluşmaktadır (Şekil 3.2). Akrilik kısım üst çenede sürmüş tüm dişlerin oklüzal yüzeylerinin ve vestibüler yüzeylerinin orta üçlüsüne kadar uzanmaktadır. Oklüzal yüzeydeki akrilik kalınlığı freeway space sınırları içerisinde korunmuş ve tüm alt dişlerle kontakt sağlamaktadır. Hyrax vidası akrilik plağın içerisine 2. premolarlar hizasında olacak şekilde damağa mümkün olduğunca yakın yerleştirilmiştir. Apareyde simantasyon sırasında fazla simanın kaçışı için delikler açılmış, polisaj işlemleri tamamlandıktan sonra cam iyonomer siman ile simante edilmiştir (Şekil 3.3). Simantasyon için cam iyonomer siman (Meron, Voco GmbH, Cuxhaven, Almanya) kullanılmıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.1. HÜÇG tedavisi öncesi alınan ağız içi fotoğraf kayıtları: A) Frontal görünüm; B) Oklüzal görünüm; C) Sağ oblik görünüm; D) Sol oblik görünüm.



Şekil 3.2. Laboratuvar işlemleri tamamlanan HÜÇG aparatının görünümü

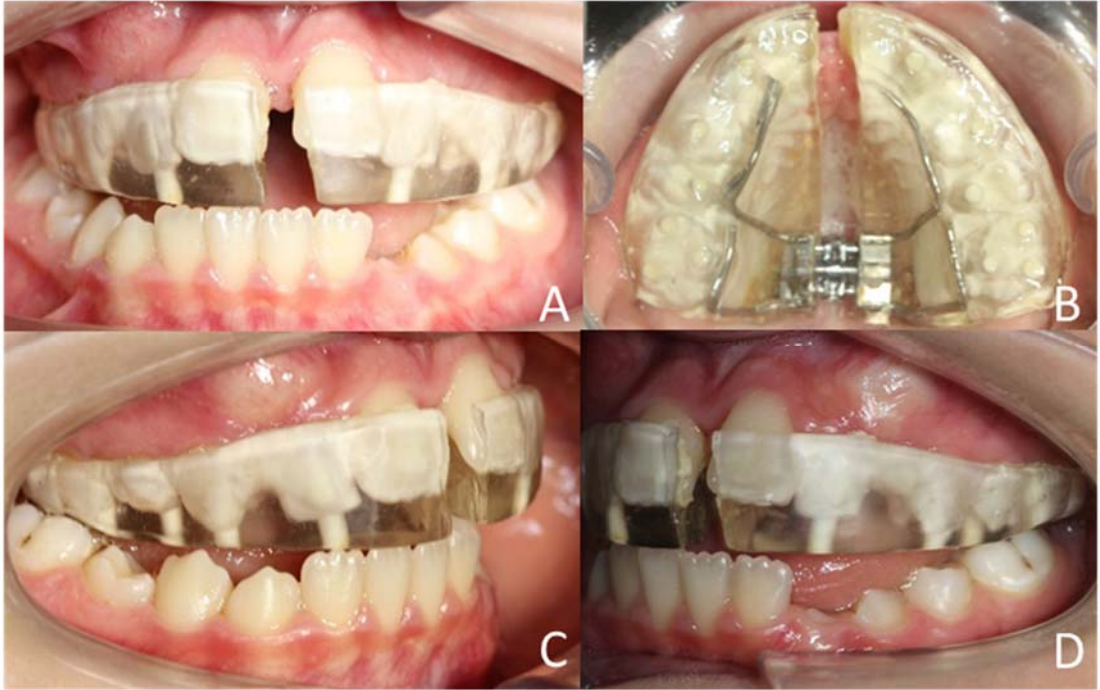


Şekil 3.3. Apareyin simantasyonundan sonra alınan ağız içi fotoğraf kayıtları: A) Frontal görünüm; B) Oklüzal görünüm; C) Sağ oblik görünüm; D) Sol oblik görünüm.



Şekil 3.4. Apareylerin simantasyonunda kullanılan cam iyonomer siman (Merlon, Voco GmbH, Cuxhaven, Almanya)

Hastaya ve hastanın yakınına apareyin aktivasyonu, hasta ağızında uygulamalı olarak gösterilmiştir. Ekspansiyon vidasının ilk 1 hafta günde 2 kez (2 x 1/4 tur = 0,5 mm.), takip eden günlerde günde 1 kez aktive edilmesi gerektiği söylenmiştir (26). Hastalar 1 haftalık uygulama sonrası tekrar kontrole çağrılmış gerekli durumlarda oklüzal radyografileri alınmış ve palatal suturun başarıyla açıldığı tespit edilmiştir. Yeterli üst çene genişliği sağlanana kadar hastalara 1'er haftalık aralıklarla kontrol randevuları verilmiştir. Hastalarda genişletme işlemi daha sonra oluşabilecek relapsı engellemek üzere, üst küçük azı ve büyük azı dişlerinin lingual tüberkülleri alt büyük azı ve küçük azılarının bukkal tüberkülleriyle başbaşa gelinceye kadar üst çene genişletmesine devam edilmiştir (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Aktif genişletme fazı tamamlandıktan sonra alınan ağız içi fotoğraf kayıtları: A) Frontal görünüm; B) Oklüzal görünüm; C) Sağ oblik görünüm; D) Sol oblik görünüm.

Genişletme tedavisi sonrası pekiştirme tedavisi için aktif tedavide kullanılan aparey 1ay simante şekilde kullanılmaya devam edilmiş akabinde desimantasyon işlemleri tamamlandıktan sonra hareketli olarak 1 ay daha kullanılmıştır.

3.4. Yöntem

3.4.1. NOSE skalası ile burun tıkanıklığının değerlendirilmesi

Hava yolunun subjektif değerlendirilmesinde, Amerikan Kulak Burun Boğaz Akademi Derneği tarafından geliştirilmiş olan, burun tıkanıklığının hastanın yaşam kalitesini ne derecede etkilediğini subjektif olarak değerlendirmede uygun bir yöntem olarak kabul edilen NOSE ölçeği kullanılmıştır. NOSE skalasında semptomları belirlemeye yönelik 5 soru bulunmaktadır. Bu sorular ile burunda şişkinlik veya dolgunluk hissi, burun tıkanıklığı, burundan nefes almada güçlük, uyumada güçlük, egzersiz veya yorulma anında burundan yeterli nefes alamama gibi şikâyetlerin varlığı ve şiddeti sorgulanmaktadır. Her bir soruya 0 ile 4 arasında puan verilmektedir. Hastalara, verecekleri cevap sorun değil şeklindeyse 0, çok hafif ise 1, orta dereceli ise 2, kötü ise 3 ve çok kötü ise 4 şeklinde puanlamaları gerektiği açıklanmaktadır. Elde edilen skorun sayısal değerinin yüksekliği hastanın semptomlarının şiddetini göstermektedir (Şekil 3.6).

Burun tıkanıklığı şikayetlerinizin hayatınız üzerindeki etkisini daha iyi anlamamız için lütfen aşağıdaki formu doldurunuz. Teşekkür ederiz.

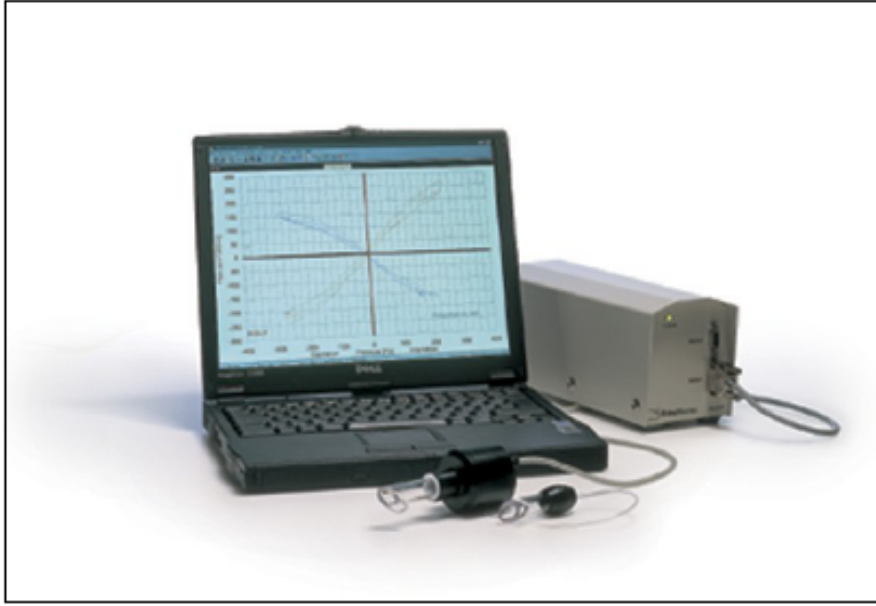
Son bir ay içinde aşağıdaki şikayetler sizin için hangi düzeydeydi? (İlgili sayıyı yuvarlak içine alınız)

	Sorun değil	Çok hafif	Orta dereceli	Kötü	Çok kötü
1. Burunda şişkinlik veya dolgunluk	0	1	2	3	4
2. Burun tıkanıklığı	0	1	2	3	4
3. Burundan nefes almada güçlük	0	1	2	3	4
4. Uyumada güçlük	0	1	2	3	4
5. Egzersiz veya yorulma anında burundan yeterli nefes alamamak	0	1	2	3	4

Şekil 3.6. NOSE skalası.

3.4.2. Anterior rinomanometre ile hava yolu değerlendirilmesi

Hava yolunun objektif değerlendirilmesinde Rhinostream SRE 2000 (Interacoustics A/S, Drejervaenget 8 DK-5610 Assens Denmark) marka ARM cihazı kullanılmış, ölçümler dekonjestansız olarak yapılmıştır (şekil 3.7).



şekil 3.7. Bilgisayar, sre 2000 donanımı ve rinomanometri probu

ARM uygulaması için hastalar, sıcaklığı 20 ± 3 derece, havalandırılmış, %50 nem oranına sahip, kokusuz ve sesiz bir odada dinlendirilmiştir. Test öncesi hastanın burun temizliğini yapmış olmasına, son birkaç saat içinde egzersiz yapmamış, çay, kahve tüketmemiş olmasına dikkat edilmiştir.

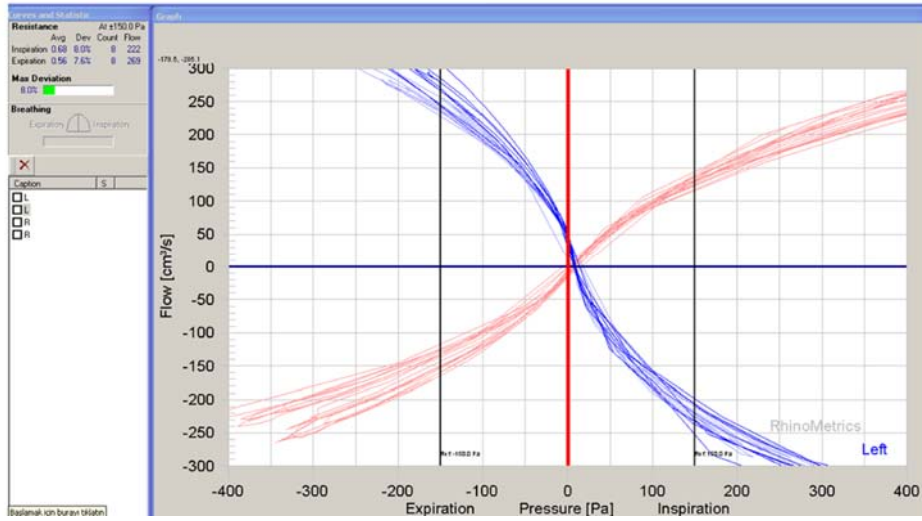
Uygulama sırasında kullanılacak basınç probu bir nostrile, nazal akım probu ise diğer nostrile yerleştirilmiştir (şekil 3.8). Problar yerleştirilirken burun deliklerinin deforme edilmemesine ve hava kaçağı olmamasına dikkat edilmiştir. Hastalardan ağızlarını kapalı tutmaları ve burunlarından nefes alıp vermeleri istenmiştir. Art arda tekrarlanan üç ölçümden, zorlu inspirasyon ve ekspirasyondaki en iyi hava volümünü

içeren değer kaydedilmiştir. Bu değer, sabit 150 Pascal basıncında saniyede nazal kaviteye giren ve çıkan "cm³" cinsinden hava volümü değeridir (cm³/Pa/sn) (şekil 3.9 ve 3.10). Ekspirasyon ve inspirasyon sonrası nazal direnç, Pa/cm³ cinsinden kaydedilmiştir. Her burun deliğinin tek tek dirençleri hesaplanmış ve sonrasında total inspiratuar nazal direnç (TIND) hesaplanmıştır. Literatürdeki araştırmalar incelendiğinde rinomanometrik ölçümlerde elde edilen en değerli verinin TIND olduğu belirtilmiştir (194).

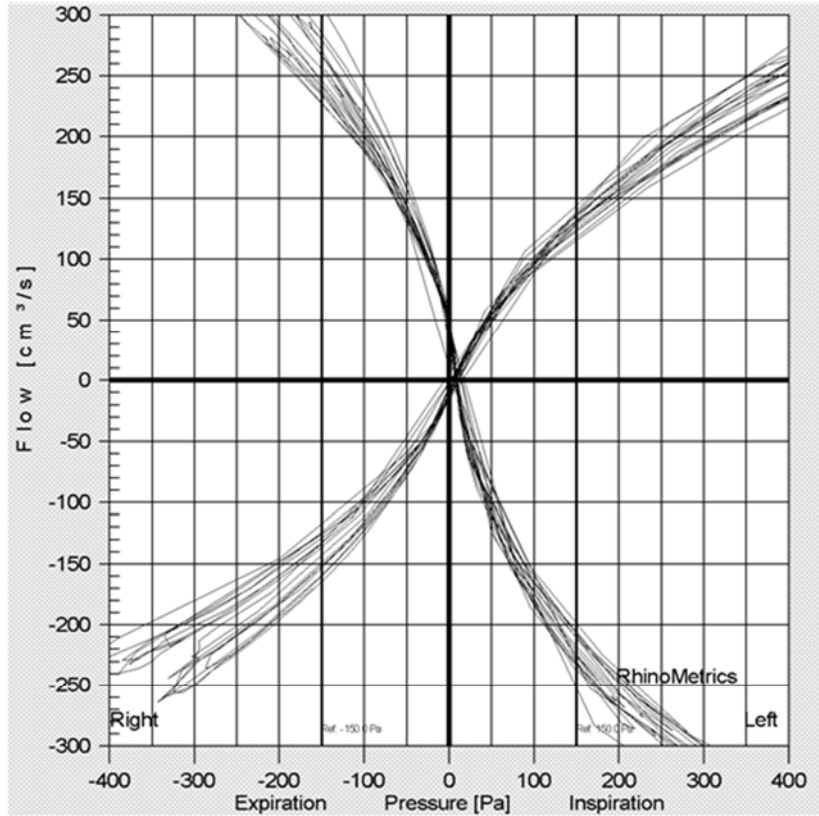




Şekil 3.8. ARM'nin uygulama aşamaları: A) Sağ nostrilden ölçüm yapılması; B) Sol nostrilden ölçüm yapılması.



Şekil 3.9. ARM uygulamasına ait ekran görüntüsü.



Date and time	Side	Title	Resistance at Reference ± 150.0 Pa						
			Expiration		CV	Flow	Inspiration		
			Units:	[Pa s/cm ³]	[%]	[cm ³ /s]	[Pa s/cm ³]	[%]	[cm ³ /s]
	L		0.63	3.46	239.15	0.68	4.92	219.16	
	L		0.56	7.63	269.17	0.68	8.02	222.00	
	R		1.18	4.91	126.91	1.20	5.09	125.19	
	R		0.99	6.70	151.07	1.12	4.66	133.82	

Şekil 3.10. ARM ölçüm sonuçları.

3.4.3. "Sniffin' Sticks" TDI test ile koku fonksiyonunun değerlendirilmesi

"Sniffin' Sticks" TDI testi (eşik, ayırım ve tanımlama), koku kalemleri kullanılarak uygulanan 3 basamaklı bir koku testidir (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Sniffin' Sticks testine ait koku kalemleri ve test kiti.

"Sniffin' Sticks" TDI testi öncesi hastaların gün içerisinde aromatik gıda tüketmemiş, 15 dakika öncesine kadar su haricinde içecek veya yiyecek tüketmemiş, sakız çiğnememiş, diş fırçalamamış olmasına dikkat edilmiştir. Test; sessiz, havalandırılmış, temiz ve kokusuz bir odada uygulanmıştır. Üç kısımdan oluşan test, eşik testi, ayırım testi ve tanımlama testi şeklinde sırayla uygulanmıştır. Test uygulanırken her zaman kokusuz bir eldiven giyilmiş ve eldivenler her hastada değiştirilmiştir. Koku kaleminin hastanın cildine temas etmemesine dikkat edilmiştir (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Sniffin' Sticks koku testinin uygulanması.

Test uygulanırken koku kalemi iki burun deliğinin önünde, 2 cm merkezli yerleştirilmiş ve “dikkat” komutuyla hastanın örneği koklaması istenmiştir. Her bir kalem 3-4 sn'den daha uzun süre koklatılmamıştır. Farklı sunular arasında yaklaşık 30 saniye, üç test arasında yaklaşık beşer dakika ara verilmiştir.

3.4.3.1.Eşik testi (threshold test)

İlk uygulanan test eşik testidir (Şekil 3.13). Koku eşiği bir "merdiven prosedürü" olarak belirlenmiştir. Bu testte bireyin algılayabildiği en düşük konsantrasyondaki koku, eşik değeri olarak belirlenmektedir. Eşik testinde, hedef koku olarak n-butanol kullanılmaktadır. Ölçüme başlamadan önce hastanın gözleri bir uyku bandıyla kapatılmıştır. Kalemler 1 den 16 ya kadar kırmızı rakamlarla etiketlenmiştir. Kırmızı kapaklı ve kırmızı numaralı kalemler belli seyreltme oranlarında odorant/koku içermektedir. Test uygulanırken üçlü kalemlerden 2 kalem (mavi ve yeşil kapaklı kalemler) çözücü ve 1 kalem (kırmızı kapaklı kalem) koku içermektedir. En yüksek konsantrasyonda koku içeren kalem (kalem no: 1) hastanın

kokuyla tanışması amacıyla hastaya koklatılmıştır. Test sürecinde sadece gerçekten gereken 3 kalem stanttan alınmış ve 3 kalem elde tutulmuştur. Odorant içeren kalem sunum sırasında her üçlü içinde dönüşümlü olarak hastaya koklatılmıştır. Bunu gerçekleştirmek için üçlüdeki üç kalem kapak renk koduna göre “kırmızı” “ yeşil” ve “mavi” olarak gösterilmiştir, bir sonraki üçlüde ise “mavi” “kırmızı” “yeşil” ve “yeşil” “mavi” kırmızı” şeklinde dönüşümlü olarak hastaya sunulmuştur. Bu döngü tüm test boyunca tekrarlanmıştır. Daha sonra hastaya en düşük konsantrasyonda koku içeren 3’lü kalemden başlayıp en yüksek konsantrasyonda koku içeren kalemlere doğru arttırılarak 3’lü kalemler 3 saniyelik aralıklarla koklatılmıştır. Bu süreç hasta koku içerikli kalemi üst üste 2 kere tespit edene kadar devam etmiştir. Emin olmasalar bile hastalara bir seçim yapmaları gerektiği söylenmiştir. Hastanın koku içeren kalemi tespit ettiği bu aşama eşik ölçümünün başlangıç noktası 1 nolu dönüm noktası olarak kabul edilmiştir. Testin devamında bir sonraki daha yüksek seyreltme adımı hastaya sunulmuştur. Eğer iki kere doğru seçim yapılmışsa hasta yanlış karar verene kadar daha sonraki yüksek seyreltme aşaması tekrarlanmıştır. Hastanın yanlış cevap verdiği adım 2 nolu dönüm noktası olarak işaretlenmiştir. Kokunun biraz daha yoğunlaştığı bir küçük no’lu kalemlerle teste devam edilmiştir. Hastanın kokuyu 2 kere doğru tespit ettiği adım 3 nolu dönüm noktasını oluşturmaktadır. 7. Dönüm noktası belirlenene kadar bu prosedür tekrarlanmıştır. 7 dönüm noktasının son 4’ ünün aritmetik ortalaması bize koku eşik değerini vermektedir (Şekil 3.14).

SNIFFIN`STICKS**Threshold Test
Değerlendirmesi**

Tarih, saat _____ , _____

Yaş _____

İsim _____

Cinsiyet

 k e**Threshold Test****Sol taraf testi**

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

Sağ taraf testi

Dilüsyon									
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									

Sonuçlar (son dört dönem puanın ortalaması)

sol

sağ

Her iki taraf testi

Dilüsyon									
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									

Sonuçlar (son dört dönem puanın ortalaması)

Her iki taraf

Şekil 3.13. Eşik testi uygulama formu.

SEYRELTME ADIMI	TUR 1	TUR 2	TUR 3	TUR 4	TUR 5	TUR 6	TUR 7
	1						
2							
3							
4							
5							
6	X	X					
7							
8	-						
9							
10	X	-					
11							
12	-						
13							
14	-						
15							
16	-						

Burada Hasta, 6 (altı) nolu kalemde her 2 (İKİ) denemede de doğru tanımlama yapmıştır.

BU YÜZDEN, BU HASTA DA, İLK SEYRELTME DÖNÜM NOKTASINA ULAŞILMIŞTIR.

ARTIK, DİĞER DÖNÜM NOKTASI İÇİN BİRER BİRER AŞAĞI YUKARI UYGULAMA ÖNERİLİR

SEYRELTME ADIMI	TUR 1	TUR 2	TUR 3	TUR 4	TUR 5	TUR 6	TUR 7
	1						
2							
3							
4							
5							
6	X	X					
7			X	X			
8	-		X	-			
9							
10	X	-					
11							
12	-						
13							
14	-						
15							
16	-						

Hasta, 8 nolu kalem için yapılan teyit (ikinci test) testinde doğru tanımlama YAPAMAMIŞTIR.

Böylece, eşik değerimizin alt dönüm noktasına ulaşmış bulunuyoruz.

Şimdi belirli bir seyreltme adımını iki kez üst üste doğru tespit edene kadar daha yüksek konsantrasyonlu kalem hastaya koklatılır. Bu da 3 numaralı dönüm noktası olacaktır.

Şekil 3.14. Eşik testinin uygulama aşamaları.

SEYRELTME ADIMI	TUR	TUR	TUR	TUR	TUR	TUR	TUR
	1	2	3	4	5	6	7
1							
2							
3							
4							
5							
6	X	X				X	X
7		X	X	X			
8		X					
9							
10	X						
11							
12							
13							
14							
15							
16							

Hasta bu adımda iki kez üst üste 5 nolu kalemde doğru tanımlama yapmıştır.

O yüzden bu adımı 5 nolu dönüm noktası olarak belirledik.

SEYRELTME ADIMI	TUR	TUR	TUR	TUR	TUR	TUR	TUR	
	1	2	3	4	5	6	7	
1								
2								
3								
4							X	X
5							X	X
6	X	X					X	
7		X	X	X				
8		X						
9								
10	X							
11								
12								
13								
14								
15								
16								

Artık 7. eşik döngü noktasına ulaşmış olduk.

Şimdi eşik testi sonuçları için hesaplama yapmamız gerekecek.

Şekil 3.14. (Devam).Eşik testinin uygulama aşamaları

3.4.3.2.Ayırım testi (discrimination test)

İkinci olarak uygulanan test koku ayırım testidir (Şekil 3.15). Bu test eşik üstü bir testtir. Kokuların ayırımı, 3 koku sunumunun karşılaştırmasına dayanmaktadır. 1 den 16 ya kadar yeşil numaralarla etiketlenmiş 16 adet üçlü kalem bulunmaktadır. 2 kalem aynı kokuyu içermektedir, 1 kalem farklı koku içermektedir. Hastaya iki kez aynı koku (hedef olmayan, mavi ve kırmızı kapaklı kalem) ve bir kez farklı koku

(hedef, yeşil kapaklı kalem) sunulmaktadır. Hastanın yapması gereken; hangi kokunun farklı olduğunu bulmaktır. Hasta emin olmasa da her zaman bir seçim yapmak zorundadır. Teste başlamadan önce hastanın gözleri kapatılmış, ikisi aynı biri farklı olan 3 kalem 3 saniyelik aralıklarla hastaya koklatılmıştır. Farklı koku içeren kalem saptandığında doğru yanıt olarak kabul edilmiş ve doğru yanıtların adedi sayılarak koku ayırım skoru olarak kaydedilmiştir.

SNIFFIN`STICKS		Discrimination Test Değerlendirmesi															
Tarih, saat _____ , _____	Yaş _____																
İsim _____	Cinsiyet <input type="checkbox"/> e <input type="checkbox"/> k																
Discrimination Test																	
Sol taraf testi																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Kırmızı																	
Yeşil																	
Mavi																	
Sağ taraf testi																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Kırmızı																	
Yeşil																	
Mavi																	
Sonuçlar (Doğru Discriminations* toplamı)												sol _____	sağ _____				
Her iki taraf testing																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Kırmızı																	
Yeşil																	
Mavi																	
Sonuçlar (Doğru Discriminations* toplamı)												her iki taraf _____					
yeşil doğru																	

Şekil 3.15. Ayrım testi uygulama formu.

3.4.3.3.Tanımlama testi (identification test)

Üçüncü test koku tanımlama testidir ve bu test de bir eşik üstü testtir (Şekil 3.16-3.17). Saptama testi 16 adet mavi numaralarla etiketlenmiştir, bilinen ve birbirinden farklı kokular içermektedir. Hastanın kokuyu doğru saptamasına dayalı bir testtir. Hastaya her koku için 4 seçeneğin bulunduğu bir liste verilmiştir. Numaralandırılmış kartların koku sıralaması ile senkronize ilerlemesine dikkat edilmiştir. Hastanın, kalem no:1 koklatıldığında kart 1'den, kalem no:2 koklatıldığında kart 2'den seçim yapması gerektiği hastaya söylenmiştir. Hastaya 16 kalem sırasıyla koklatılmıştır. Listede yer alan dört seçenektan kokuyu en iyi tarif edeni seçmesi istenmiştir. Hasta emin olmasa da bir seçim yapmak zorundadır. Testin sonunda her doğru seçim bir puan olacak şekilde skorlar toplanmıştır.

SNIFFIN`STICKS	Identification Test 16, blue değerlendirmesi
-----------------------	---

Tarih, saat _____

Yaş _____

İsim _____

Cinsiyet

e	k
---	---

Identification Test 16, blue ●

Sol taraf testi

1	Portakal	Böğürtlen	Çilek	Ananas
2	Tütün	Tutkal	Deri	Çim
3	Bal	Vanilya	Çikolata	Tarçın
4	Çin sarımsağı	Nane	Kök nar	Soğan
5	Hindistan cevizi	Muz	Ceviz	Kiraz
6	Şeftali	Elma	Limon	Greyfurt
7	Meyan kökü	Kiraz	Bahçe nanesi	Kurabiye
8	Hardal	Kauçuk	Mentol	Neft yağı

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	Frambuaz	Gül	Kiraz
15	Anason	Rom	Bal	Kök nar
16	Ekmek	Balık	Peynir	Jambon

Sağ taraf testi

1	Portakal	Böğürtlen	Çilek	Ananas
2	Tütün	Tutkal	Deri	Çim
3	Bal	Vanilya	Çikolata	Tarçın
4	Çin sarımsağı	Nane	Kök nar	Soğan
5	Hindistan cevizi	Muz	Ceviz	Kiraz
6	Şeftali	Elma	Limon	Greyfurt
7	Meyan kökü	Kiraz	Bahçe nanesi	Kurabiye
8	Hardal	Kauçuk	Mentol	Neft yağı

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	Frambuaz	Gül	Kiraz
15	Anason	Rom	Bal	Kök nar
16	Ekmek	Balık	Peynir	Jambon

Results (Sum of the correct Identifications)	left	right
---	------	-------

Her iki taraf testi

1	Portakal	Böğürtlen	Çilek	Ananas
2	Tütün	Tutkal	Deri	Çim
3	Bal	Vanilya	Çikolata	Tarçın
4	Çin sarımsağı	Nane	Kök nar	Soğan
5	Hindistan cevizi	Muz	Ceviz	Kiraz
6	Şeftali	Elma	Limon	Greyfurt
7	Meyan kökü	Kiraz	Bahçe nanesi	Kurabiye
8	Hardal	Kauçuk	Mentol	Neft yağı

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	Frambuaz	Gül	Kiraz
15	Anason	Rom	Bal	Kök nar
16	Ekmek	Balık	Peynir	Jambon

Result (Sum of the correct Identifications)	bilateral
--	-----------

Protokol/prosedür:	

Şekil 3.16. Tanımlama testi uygulama formu.

1	Portakal	Böğürtlen	Çilek	Ananas	9	Soğan	Lahana turşusu	Sarımsak	Havuç
2	Tütün	Tutkal	Deri	Çim	10	Sigara	Kahve	Şarap	Duman
3	Bal	Vanilya	Çikolata	Tarçın	11	Kavun	Şeftali	Portakal	Elma
4	Çin sarımsağı	Nane	Kökner	Soğan	12	Karanfil	Biber	Tarçın	Hardal
5	Hindistan cevizi	Muz	Ceviz	Kiraz	13	Armut	Erik	Şeftali	Ananas
6	Şeftali	Elma	Limon	Greyfurt	14	Papatya	Frambuaz	Gül	Kiraz
7	Meyan kökü	Kiraz	Bahçe nanesi	kurabiye	15	Anason	Rom	Bal	Kökner
8	Hardal	Kauçuk	Mentol	Neft yağı	16	Ekmek	Balık	Peynir	Jambon

Şekil 3.17. Tanımlama testine ait cevap anahtarı.

Üç test de tamamlandıktan sonra koku eşiği, ayrımı ve tanımlama değerleri toplanarak TDI (threshold+ discrimination+ identification) skor değeri hesaplanmıştır. TDI skoru 0 ile 48 arası değişmektedir. TDI skoru <15 ise hasta anosmik (tamamen koku duyusunu kaybetmiş, ya da çok zayıf koku duyusuna sahip) TDI skoru ≥ 15 ve <30 ise hasta hiposmik (azalmış koku duyusuna sahip), TDI skoru 30 ve üzeri ise normosmik (normal koku duyusuna sahip) olarak değerlendirilmiştir (Tablo 3.3).

Tablo 3.3. TDI skoruna göre değerlendirme.

Skor	$TDI < 15$	$30 > TDI \geq 15$	$TDI \geq 30$
Değerlendirme	Anosmik	Hiposmik	Normosmik

3.5. İstatistiksel Analiz

Veriler IBM SPSS V23 (Chicago, IL, A.B.D.) ile analiz edilmiştir. Normal dağılıma uygunluk Shapiro Wilk testi ile incelenmiştir. Grup içi karşılaştırmalar için tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi ve Friedman testleri ile çoklu karşılaştırma testlerinden Holm Sidak ve Bonferroni düzeltmeli Wilcoxon testleri kullanılmıştır. Gruplar arası karşılaştırmalarda tek yönlü varyans analizi ile çoklu karşılaştırma

testlerinden Tukey HSD kullanıldı. Kategorik veriler Fisher Exact testi ile incelenmiştir. Analiz sonuçları nicel veriler için ortalama \pm s.sapma olarak sunulurken kategorik veriler için frekans (yüzde) olarak ifade edilmiştir. Önem düzeyi $p<0,05$ olarak alındı. (Bonferroni düzeltmeli Wilcoxon testi için $p<0,016$ olarak kabul edilmiştir.)

Hasta sayısının belirlenmesi için G*Power güç analizi programı (Versiyon 3.1.9.2; Universitat Düsseldorf, Almanya) kullanıldı. Anterior rinomanometri ortalama değerleri dikkate alındığında %95 güven, %81,82 test gücü ve $d=0,8458$ etki büyüklüğü ile toplamda 48 vaka alınmasının yeterli olacağı saptanmıştır (196).



4. BULGULAR

4.1. Demografik Değerlendirmeler

Çalışmamıza dâhil edilen gruplarda yer alan bireylerin yaşları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Gruplarda bulunan bireylerin yaşlarının ortalama ve standart sapma değerleri ve istatistiksel karşılaştırılması.

	<u>K Grubu</u>	<u>A Grubu</u>	<u>B Grubu</u>	<u>p</u>
Yaş	13,73 ± 1,68	13,22 ± 1,77	13,39 ± 1,15	0,650

Tek yönlü varyans analizi.

4.2. Hava Yolunun Değerlendirilmesi

4.2.1 Hava yolunun NOSE skalası ile subjektif değerlendirilmesi

NOSE skorlarının grup içi karşılaştırılması Tablo 4.2' de verilmiştir. K grubunda T0, T1 ve T2 zamanlarında NOSE skorlarında farklılık görülmezken, A ve B gruplarında anlamlı farklılık vardır. Her iki çalışma grubunda da, NOSE skorları T0'da daha yüksek iken, T1'de anlamlı azalma göstermiştir. A grubunda, T2'de yapılan değerlendirmede de, T1'e göre anlamlı azalma saptanmıştır.

Tablo 4.2. NOSE skorlarının grup içi karşılaştırılması.

<u>Ölçüm</u>	<u>Zaman</u>	<u>K Grubu</u>	<u>A Grubu</u>	<u>B Grubu</u>
NOSE testi	T(0)	1,53 ± 1,19	8,38 ± 2,45a	3,06 ± 2,25a
	T(1)	1,6 ± 0,91	3,44 ± 2,63b	1,65 ± 1,41b
	T(2)	1,4 ± 0,91	2,13 ± 1,75c	1,00 ± 1,12b
	p	0,564	<0,001	<0,001

Tekrarlı varyans ve Friedman analizleri, Post-hoc Holm-Sidak ve Bonferroni düzeltmeli Wilcoxon testi, anlamlı farklılıklar koyu renkle gösterilmiştir, aynı harfe sahip hücreler arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır

Tedavi başlangıcında (T0) ve aktif tedavi bitiminde (T1), NOSE skorları, gruplar arasında anlamlı farklılık göstermektedir. Hem T0, hem de T1 zamanlarında A grubundaki bireylerin NOSE skoru, B ve K grubundaki bireylerden anlamlı şekilde daha yüksektir. Tedavi bitiminde (T2) ise, NOSE skorları açısından gruplar arasında anlamlı farklılık yoktur (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. NOSE skorlarının gruplar arası karşılaştırılması.

<u>Ölçüm</u>	<u>Zaman</u>	<u>K Grubu</u>	<u>A Grubu</u>	<u>B Grubu</u>	<u>p</u>
NOSE testi	T(0)	1,53 ± 1,19a	8,38 ± 2,45b	3,06 ± 2,25a	0,000
	T(1)	1,6 ± 0,91a	3,44 ± 2,63b	1,65 ± 1,41a	0,008
	T(2)	1,4 ± 0,91	2,13 ± 1,75	1 ± 1,12	0,055

Tek yönlü varyans analizi, Post-Hoc Tukey testi, anlamlı farklılıklar koyu renkle gösterilmiştir, aynı harfe sahip hücreler arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır.

Burunda şişkinlik ve dolgunluk (BŞD) testinin bulguları incelendiğinde, T0 verilerinde, 3 grup arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir. T0 zamanında A grubunun skorlarının, diğer iki gruba göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu bulunmuştur. T1 ve T2 zamanlarındaki gruplar arası karşılaştırmalarda anlamlı fark bulunmamaktadır (Tablo 4.4).

Skorlarının grup içinde karşılaştırılmasında HÜÇG ile birlikte, burunda şişkinlik ve dolgunluk hissinin azaldığı görülürken, yalnızca A grubunda anlamlı fark tespit edilmiştir (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. ‘Burunda şişkinlik’ skorlarının karşılaştırılması.

	<u>K Grubu</u>	<u>A Grubu</u>	<u>B Grubu</u>	<u>P</u>
BŞD-T0				0,001
0	14 (93,3)	5 (31,3)	15 (88,2)	
1	1 (6,7)	7 (43,8)	2 (11,8)	
2	0 (0)	4 (25)	0 (0)	
BŞD-T1				0,738
0	15 (100)	14 (87,5)	15 (88,2)	
1	0 (0)	1 (6,3)	1 (5,9)	
2	0 (0)	1 (6,3)	1 (5,9)	
BŞD-T2				0,171
0	15 (100)	13 (81,3)	17 (100)	
1	0 (0)	2 (12,5)	0 (0)	
2	0 (0)	1 (6,3)	0 (0)	
P	0,368	<0,001	0,264	

Fisher exact testi, , anlamlı farklılıklar koyu renkle gösterilmiştir.

Burunda tıkanıklık (BT) testinin T0 verilerinde, 3 grup arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir. T0'da A grubundaki hastaların burunda tıkanıklık skorlamaları, diğer iki gruba göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. T1 ve T2 zamanlarındaki gruplar arası karşılaştırmalarda anlamlı fark bulunmamaktadır (Tablo 4.5). Grup içi karşılaştırmada her iki çalışma grubunda da, HÜÇG tedavisi ile burunda tıkanıklık skorlarında, T0'a göre anlamlı bir azalma tespit edilmiştir (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. ‘Burunda tıkanıklık’ skorlarının karşılaştırılması.

	<u>K Grubu</u>	<u>A Grubu</u>	<u>B Grubu</u>	<u>P</u>
BT-T0				<0,001
0	9 (60)	0 (0)	6 (35,3)	
1	6 (40)	2 (12,5)	7 (41,2)	
2	0 (0)	12 (75)	3 (17,6)	
3	0 (0)	2 (12,5)	1 (5,9)	
BT -T1				0,209
0	8 (53,3)	6 (37,5)	9 (52,9)	
1	7 (46,7)	6 (37,5)	7 (41,2)	
2	0 (0)	4 (25)	1 (5,9)	
BT -T2				0,318
0	9 (60)	10 (62,5)	14 (82,4)	
1	6 (40)	6 (37,5)	3 (17,6)	
P	0,779	<0,001	0,001	

Fisher exact testi, anlamlı farklılıklar koyu renkle gösterilmiştir.

Burundan nefes almada güçlük (BNG) skorları gruplar arasında karşılaştırıldığında, T0 ve T1 zamanlarında, A grubu skorlamalarının, diğer iki gruba göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmüştür (Tablo 4.6).

A ve B gruplarında, aktif genişletme sonrasında burundan nefes alma skorlarının, tedavi başlangıcına göre anlamlı şekilde azaldığı tespit edilmiştir. T2 skorlarında ise, T1'e göre anlamlı bir fark bulunmamaktadır (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. 'Burundan nefes almada güçlük' skorlarının karşılaştırılması.

	K Grubu	A Grubu	B Grubu	P
BNG-T0				<0,001
0	13 (86,7)	0 (0)	5 (29,4)	
1	2 (13,3)	2 (12,5)	9 (52,9)	
2	0 (0)	8 (50)	3 (17,6)	
3	0 (0)	4 (25)	0 (0)	
4	0 (0)	2 (12,5)	0 (0)	
BNG -T1				0,031
0	13 (86,7)	7 (43,8)	10 (58,8)	
1	2 (13,3)	6 (37,5)	7 (41,2)	
2	0 (0)	3 (18,8)	0 (0)	
BNG -T2				0,111
0	13 (86,7)	7 (43,8)	10 (58,8)	
1	2 (13,3)	8 (50)	7 (41,2)	
2	0 (0)	1 (6,3)	0 (0)	
P	1,000	<0,001	0,002	

Fisher exact testi, anlamlı farklılıklar koyu renkle gösterilmiştir.

Uyumada güçlük (UG) skorlarının gruplar arasında karşılaştırılması sonucunda, ölçümlerin yapıldığı tüm zamanlarda anlamlı farklar görülmüştür. A grubu skorlarının, diğer gruplara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.7).

Grup içi karşılaştırmalarda ise, yalnızca A grubunda T0, T1 ve T2 zamanları arasında anlamlı fark tespit edilmiştir. A grubunda, tedavi sürecinde, UG skorlarında anlamlı azalma görülmektedir (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. ‘Uyumada güçlük’ skorlarının karşılaştırılması.

	<u>K Grubu</u>	<u>A Grubu</u>	<u>B Grubu</u>	<u>P</u>
UG-T0				<0,001
0	14 (93,3)	3 (18,8)	13 (76,5)	
1	1 (6,7)	4 (25)	3 (17,6)	
2	0 (0)	9 (56,3)	1 (5,9)	
UG -T1				0,040
0	13 (92,9)	8 (50)	15 (88,2)	
1	1 (7,1)	7 (43,8)	2 (11,8)	
2	0 (0)	1 (6,3)	0 (0)	
UG -T2				0,041
0	15 (100)	13 (81,3)	17 (100)	
1	0 (0)	3 (18,8)	0 (0)	
P	0,368	<0,001	0,091	

Fisher exact testi, anlamlı farklılıklar koyu renkle gösterilmiştir.

Gruplar arası karşılaştırmada, egzersizle nefes almada güçlük (ENG) skorlarının yalnızca T0 zamanında anlamlı farklılık gösterdiği ve A grubu skorlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir(Tablo 4.8).

Grup içi karşılaştırmada ise, A ve B gruplarında, tedavi ile ENG skorları anlamlı şekilde azalmıştır (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. ‘Egzersizle nefes almada güçlük’ skorlarının karşılaştırılması.

	<u>K Grubu</u>	<u>A Grubu</u>	<u>B Grubu</u>	<u>P</u>
ENG-T0				0,032
0	5 (33,3)	0 (0)	6 (35,3)	
1	7 (46,7)	8 (50)	8 (47,1)	
2	3 (20)	4 (25)	3 (17,6)	
3	0 (0)	4 (25)	0 (0)	
ENG-T1				0,108
0	3 (20)	3 (18,8)	10 (58,8)	
1	10 (66,7)	10 (62,5)	7 (41,2)	
2	2 (13,3)	2 (12,5)	0 (0)	
3	0 (0)	1 (6,3)	0 (0)	
ENG -T2				0,093
0	3 (20)	8 (50)	11 (64,7)	
1	10 (66,7)	5 (31,3)	5 (29,4)	
2	2 (13,3)	3 (18,8)	1 (5,9)	
P	0,867	0,001	0,024	

Fisher exact testi, anlamlı farklılıklar koyu renkle gösterilmiştir.

4.2.2. Hava yolunun anterior rinomanometri ile objektif değerlendirilmesi

ARM verilerinin grup içi karşılaştırmalarında, kontrol grubunda T0, T1 ve T2 zamanları arasında anlamlı farklılık görülmezken, çalışma gruplarında T1 zamanında yapılan ölçümlerin, T0' a göre anlamlı olarak azaldığı görülmüştür (Tablo 4.9). Her iki tedavi grubunda da, nazal direnç HÜÇG tedavisi ile azalmıştır.

Tablo 4.9. ARM verilerinin grup içi karşılaştırılması.

	<u>Zaman</u>	<u>K Grubu</u>	<u>A Grubu</u>	<u>B Grubu</u>
TIND	T(0)	0,35 ± 0,1	0,45 ± 0,17a	0,36 ± 0,12a
	T(1)	0,35 ± 0,1	0,35 ± 0,11b	0,29 ± 0,08b
	T(2)	0,34 ± 0,09	0,36 ± 0,09b	0,24 ± 0,06b
	p	0,910	0,001	<0,001

Tekrarlı varyans ve Friedman analizleri, Post-hoc Holm-Sidak ve Bonferroni düzeltmeli Wilcoxon testi, anlamlı farklılıklar koyu renkle gösterilmiştir, aynı harfe sahip hücreler arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır.

ARM ölçümlerinin T1-T0 ve T2-T0 farkları, gruplar arasında anlamlı farklılık göstermektedir. A ve B grubundaki bireylerde tedaviyle meydana gelen değişim K grubundaki bireylerden anlamlı olarak daha yüksektir T2-T1 farkında gruplar arasında anlamlı farklılık yoktur (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. ARM ölçümlerinin gruplar arası karşılaştırılması.

	<u>K Grubu</u>	<u>A Grubu</u>	<u>B Grubu</u>	<u>P</u>
TIND T(1)-T(0)	-0,003 ± 0,072a	-0,103 ± 0,092b	-0,074 ± 0,069b	0,003
TIND T(2)-T(0)	-0,008 ± 0,095a	-0,093 ± 0,112b	-0,119 ± 0,099b	0,011
TIND T(2)-T(1)	-0,005 ± 0,119	0,01 ± 0,05	-0,045 ± 0,062	0,141

Tek yönlü varyans analizi, Post-hoc Tukey testi, anlamlı farklılıklar koyu renkle gösterilmiştir, aynı harfe sahip hücreler arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır.

4.3. Koku fonksiyonunun Sniffin' Sticks TDI koku testiyle değerlendirilmesi

Koku testi verilerinin grup içi karşılaştırılmasında, kontrol grubunda hiçbir parametrede anlamlı fark tespit edilmemiştir. A grubunda, *treshold* (eşik), *discrimination* (ayrım) ve *identification* (tanımlama) parametrelerinde T2 ölçümü, T0' a göre anlamlı olarak yüksektir. TDI parametresinde ise hem T1, hem de T2

zamanlarında, anlamlı bir artış görülmektedir. B grubunda treshold (eşik), discrimination (ayrım) ve TDI parametrelerinde, tedavi süresince anlamlı bir artış gözlenirken, discrimination (ayrım) parametresinde yalnızca T2'de, T0'a göre anlamlı bir artış meydana gelmiştir. Tedavi gruplarında koku fonksiyonunun, tedavi ile artış gösterdiği görülmüştür.

Tablo 4.11. Sniffin' Stick TDI Test ölçümlerinin grup içi karşılaştırılması.

	<u>Zaman</u>	<u>K Grubu</u>	<u>A Grubu</u>	<u>B Grubu</u>
Treshold	T(0)	6,32 ± 1,58	5,55 ± 1,94a	5,93 ± 2,46a
	T(1)	6,37 ± 1,62	6,27 ± 2,27ab	6,65 ± 2,55b
	T(2)	6,15 ± 1,53	6,64 ± 2,24b	7,57 ± 2,79c
	p	0,642	0,015	<0,001
Discrimination	T(0)	12,47 ± 1,55	10,63 ± 1,26a	11,41 ± 1,42a
	T(1)	12,67 ± 1,45	11,31 ± 1,3ab	11,71 ± 1,72ab
	T(2)	12,27 ± 1,44	12,13 ± 1,15b	13 ± 1,62b
	p	0,267	<0,001	<0,001
Identification	T(0)	12,2 ± 1,21	10,25 ± 1,24a	10,88 ± 2,23a
	T(1)	12,27 ± 1,53	11,13 ± 1,41ab	11,59 ± 2,09b
	T(2)	12,2 ± 1,26	11,5 ± 1,15b	12,12 ± 1,69c
	p	0,871	0,001	<0,001
TDI	T(0)	31,08 ± 2,71	26,67 ± 3,48a	28,22 ± 5,29a
	T(1)	31,23 ± 3,35	28,7 ± 3,94b	29,94 ± 5,76b
	T(2)	30,8 ± 3,16	30,27 ± 3,93c	32,69 ± 5,5c
	p	0,580	<0,001	<0,001

Tekrarlı varyans ve Friedman analizleri, Post-hoc Holm-Sidak ve Bonferroni düzeltmeli Wilcoxon testi anlamlı farklılıklar koyu renkle gösterilmiştir, aynı harfe sahip hücreler arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır.

Threshold (eşik) ölçümünün T1-T0 farkında gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır. T2-T1 farkı B grubunda K grubuna göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. T2-T0 farkı A ve B gruplarında K grubuna göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur.

Discrimination (ayrım) ölçümünün T1-T0 farkında gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır. Tedavi bitimi (T2)- aktif tedavi bitimi (T1) ve tedavi bitimi (T2)- tedavi başlangıcı (T0) arasındaki *discrimination* (ayrım) verilerinde tedaviyle

oluşan değişiklik A ve B gruplarında K grubuna göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur.

Identification (tanımlama) ölçümünün T2-T1 ve T1-T0 farkları gruplar arasında anlamlı farklılık göstermemektedir. T2-T0 farkı ise A ve B gruplarında K grubuna göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur.

T1-T0 TDI (*threshold+discrimination+identification*) ölçümünde gruplar arasında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. T2-T1 ve T2-T0 farkları A ve B gruplarında K grubuna göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur (Tablo 4.12).

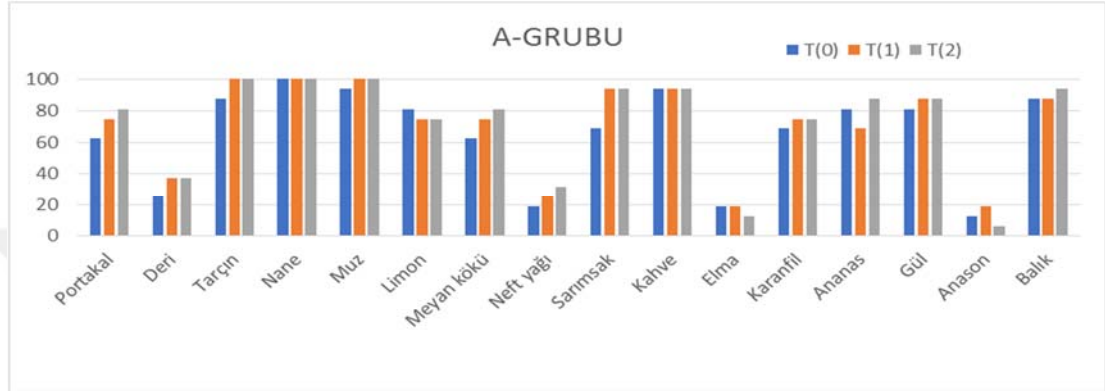
Tablo 4.12. Sniffin' Sticks TDI Test ölçümlerindeki farkların gruplar arası karşılaştırılması.

	<u>Kontrol</u>	<u>Ağız solunumu</u>	<u>Burun solunumu</u>	<u>p</u>
Threshold T(1)-T(0)	0,05 ± 0,912	0,719 ± 1,552	0,721 ± 1,049	0,215
Threshold T(2)-T(0)	-0,167 ± 0,953a	1,094 ± 1,366b	1,647 ± 1,523b	0,001
Threshold T(2)-T(1)	-0,217 ± 0,915a	0,375 ± 0,742ab	0,926 ± 0,799b	0,001
Discrimination T(1)-T(0)	0,2 ± 1,014	0,688 ± 1,138	0,294 ± 0,985	0,390
Discrimination T(2)-T(0)	-0,2 ± 0,775a	1,5 ± 0,966b	1,588 ± 1,176b	<0,001
Discrimination T(2)-T(1)	-0,4 ± 0,986a	0,813 ± 0,981b	1,294 ± 0,985b	<0,001
Identification T(1)-T(0)	0,001 ± 0,307	0,018 ± 0,369	0,009 ± 0,272	0,989
Identification T(2)-T(0)	0 ± 0,535a	1,25 ± 0,931b	1,235 ± 0,903b	<0,001
Identification T(2)-T(1)	-0,067 ± 0,594	0,375 ± 1,025	0,529 ± 0,624	0,093
TDI T(1)-T(0)	0,15 ± 1,755	2,031 ± 2,914	1,721 ± 1,889	0,055
TDI T(2)-T(0)	-0,283 ± 1,77a	3,594 ± 2,556b	4,468 ± 1,861b	<0,001
TDI T(2)-T(1)	-0,433 ± 1,4a	1,563 ± 2,294b	2,747 ± 1,664b	<0,001

Tek yönlü varyans analizi, Post-hoc Tukey testi, anlamlı farklılıklar koyu renkle gösterilmiştir, aynı harfe sahip hücreler arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır.

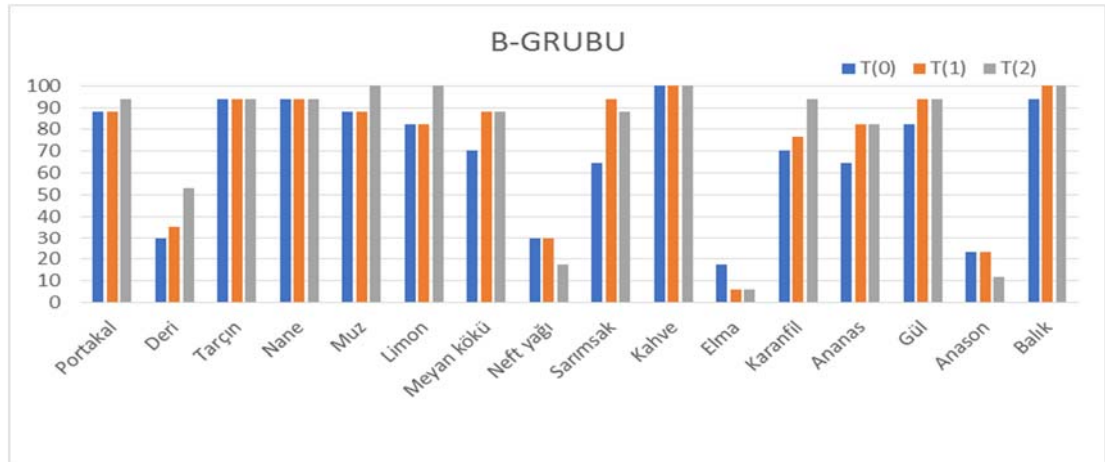
A grubu hastalarının tamamı tanımlama (*identification*) testinde nane kokusunu her üç zamanda da bilmişlerdir. En düşük bilinme oranına sahip olan kokular; anason, elma, petrol yağı ve deridir. Kokuların % 68'inde tedaviyle birlikte bilinme oranı artış göstermiştir (Tablo 4.13).

Tablo 4.13. Sniffin' Sticks tanımlama testinde doğru koku seçeneklerinin bilinme oranlarının A grubu hastalarda grup içi karşılaştırılması.



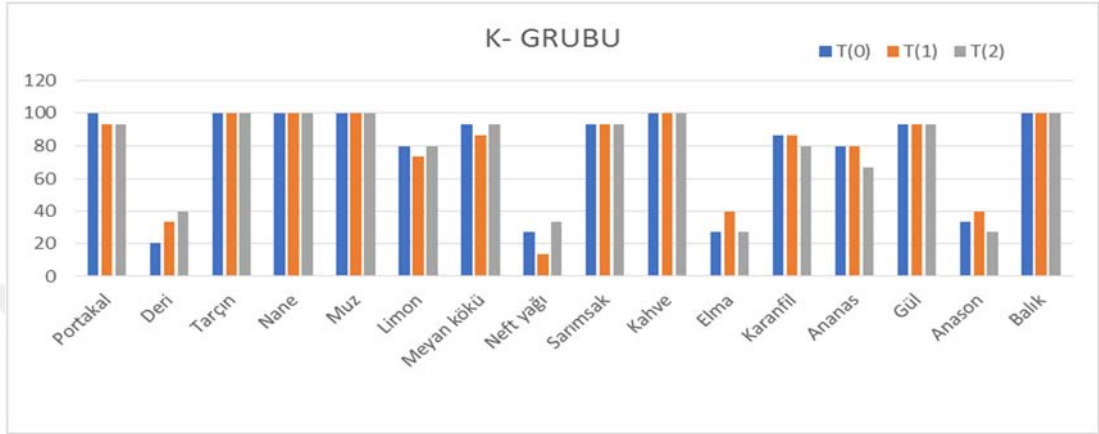
B grubu hastalarının tamamı tanımlama (*identification*) testinde kahve kokusunu her üç zamanda da bilmişlerdir. En düşük bilinme oranına sahip olan kokular; anason, elma, petrol yağı ve deridir. Kokuların % 62'sinde tedaviyle birlikte bilinme oranı artış göstermiştir (Tablo 4.14).

Tablo 4.14. Sniffin' Sticks tanımlama testinde doğru koku seçeneklerinin bilinme oranlarının B grubu hastalarda grup içi karşılaştırılması.



K grubu hastalarının tamamı tanımlama (*identification*) testinde tarçın, nane, muz, kahve ve balık kokularını her üç zamanda da bilmişlerdir. En düşük bilinme oranına sahip olan kokular; anason, elma, neft yağı ve deridir (Tablo 4.14).

Tablo 4.15. Sniffin' Sticks tanımlama testinde doğru koku seçeneklerinin bilinme oranlarının K grubu hastalarda grup içi karşılaştırılması.



5. TARTIŞMA

5.1. Çalışmanın Amacı

HÜÇG tedavisi ile dar maksillanın ve üst dental arkın transversal yöndeki yetersizliğini düzeltme fikri 150 seneyi aşkın bir süredir ortodonti literatüründe yer almaktadır (4,39). HÜÇG'nin sadece maksilla üzerinde değil maksillaya komşu olan yapılar üzerinde de etkisi olduğu bilinmektedir (75). Yapılan araştırmalar genişletme tedavisinin nazal havayolu üzerindeki etkilerini göstermektedir. Nazal tabanın genişlemesi, nazal kavite hacminde meydana gelen artış, minimum kesit alanındaki genişleme ve böylece nazal hava akımına karşı oluşan dirençte azalma bu etkilerden birkaçıdır (7,106,111).

HÜÇG ile ortodontik ve ortopedik deformitelerin tedavisi mümkün olduğu gibi ağız solunumu yapan (95), obstruktif uyku apne sendromu (OSAS) bulunan (197), iletim tipi işitme kaybı olan (198), nocturnal enuresise (199) sahip çocukların da tedavisine katkıda bulunulabileceği literatürdeki çalışmalarla gösterilmiştir.

Hartgenrink ve ark. (100), yaptıkları araştırmada HÜÇG sonrası hastaların yaklaşık üçte ikisinde nazal havayolu direncinde azalma saptamışlardır. Doruk ve ark. (104), HÜÇG tedavisinin hastalarda nazal havayolu direncini azalttığını ve hastaların %59'unun nazal solunumlarında artış olduğunu belirtmiştir. Villa MP ve ark. (200) HÜÇG tedavisinin apne-hipopne indeksinde belirgin düşüş sağladığını ve dar maksillaya sahip OSAS'lı çocukların tedavisinde etkili bir yöntem olduğunu savunmuştur.

Üst solunum yollarının başlangıç noktası burundur. Burnun hava alma ve koku duyusu başta olmak üzere birçok fonksiyonu vardır. Koku duyusu, besin maddelerinin ayırt edilmesinde, zararlı maddelerden kaçınmada, yemek yemede ve sinir sistemi fonksiyonlarının regülasyonunda önemli bir role sahiptir. Koku duyusundaki problemler yaşam kalitesinin olumsuz yönde etkilenmesine neden olmaktadır (201).

Koku bozukluklarının tedavisinde öncelikli olarak problemin nedeni saptanmaktadır. Tedavisi mümkün olan koku alma bozukluklarının etyolojisinde

sıklıkla burun tıkanıklığı bulunmaktadır. Bu hastalıklarda etken olfaktör bölgeye ulaşan hava akımının azalmasıdır. İletim tipi koku bozukluğu olarak tanımlanan bu durumun nedenleri arasında septum deviasyonu, konka hipertrofisi, nasal polipler, tümörler, alerji, sinüzit yer almaktadır. İletim tipi koku bozukluklarında, obstruktif etyolojik faktörün eliminasyonu ile problem ortadan kalkar (202).

Damm ve ark.'na (11) ait bir çalışmada hastalara septoplasti ve alt konka rezeksiyonu ameliyatı öncesi ve sonrası "*Sniffin' Sticks*" testi uygulanmıştır TDI değerleri ve koku eşik, koku ayırımı, koku tanımlama değerleri incelendiğinde hastaların %77'sinde koku fonksiyonlarının arttığı rapor edilmiştir.

Downey ve ark. (203) çalışmalarında bilateral nasal polipli hastalarda olfaktör fonksiyonu değerlendirmişler ve koku alma eşiklerinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Bu hastalarda kokuların olfaktör bölgeye ulaşamaması, yüksek koku eşığının nedeni olarak yorumlanmıştır.

Üst çene darlığı birçok sinonazal patolojide görüldüğü gibi burun obstrüksiyonuna neden olabilmektedir. Koku partiküllerinin olfaktör bölgeye ulaşamamasının sonucunda hastada koku fonksiyonunda zayıflama görülebilmektedir. İletim tipi koku kaybına neden olduğu düşünülen problemlerin giderilmesi ile koku partiküllerinin olfaktor bölgeye ulaşabilirliği artmaktadır. Septoplasti, septorinoplasti gibi cerrahi yöntemlerle olfaktör bölgeye ulaşan hava miktarının ve koku fonksiyonuna etkilerinin değerlendirildiği birçok çalışma mevcuttur ancak HÜÇG tedavisi ile bireylerin havayolu hacimlerinin ve koku fonksiyonlarındaki değişikliklerin incelendiği bir çalışma literatürde bulunmamaktadır.

Diş hekimliği literatürü incelendiğinde, HÜÇG'nin hava yolu üzerine etkileri değerlendirilirken posteroanterior radyografilerden (6), lateral sefalometrik radyografilerden (101), BT'lerden, (102), KIBT'den (108), akustik rinomanometriden (95) ve rinomanometriden (106) faydalanılmıştır.

Tıp literatürü incelendiğinde, nazal obstrüksiyonun objektif değerlendirilmesi amacıyla akustik rinomanometri, rinomanometri (RM), tepe nazal inspiratuar akımmetre (TNIA), rinostereometri, BT ve MRG gibi birçok tekniğe başvurulduğu gözlenmiştir (204).

RM, nazal havayolunun objektif değerlendirilmesinde altın standart olarak nitelendirildiği ve günümüzde sık tercih edilen bir yöntem olduğu için çalışmamızda tercih edilmiştir (205).

Nazal obstrüksiyonun yaşam kalitesine etkisini ve obstrüksiyon tedavisinin etkinliğini değerlendirmek zorlayıcı olabilmektedir. American Kulak Burun Boğaz Akademisi Derneği tarafından geliştirilen NOSE anketi bu değerlendirmeler için uygun bir yöntem olarak kabul etmektedir. Bu anket; burunda şişkinlik veya dolgunluk durumunu, burun tıkanıklığını, burundan nefes almada güçlüğü, uyumada güçlüğü, egzersiz veya yorulma anında burundan yeterli nefes almadaki güçlüğü 5 soruyla subjektif olarak değerlendirmektedir. NOSE anketi, hem nazal obstrüksiyonun yaşam kalitesine etkisinin analizinde, hem de uygulanan tedavinin takibinde referans olarak kabul edildiği için çalışmamızda tercih edilmiştir (195).

Günümüzde koku duyusunun değerlendirilmesinde çeşitli testler kullanılmaktadır. 1995'ten beri kullanılmakta olan *Sniffin' Sticks* testi, standardize edilmiş ve validasyonu yapılmış bir testtir. Koku eşik testi, koku ayırımı ve koku tanımlama testlerinin aynı test kitiyle uygulanabilirliği, uzun raf ömrü, tekrar kullanılabilme özelliği, uygulama kolaylığı ve içeriğindeki kokuların Türk toplumunun bildiği ve tanıdığı kokular olması gibi avantajları bu testin çalışmamızda tercih edilme nedenleridir (169).

HÜÇG tedavisi ile nasal obstrüksiyondaki ve nasal havayolundaki değişimin anterior rinomanometre ile objektif olarak, NOSE testi ile subjektif olarak değerlendirilmesi ve bu tedavinin koku fonksiyonu üzerindeki potansiyel etkilerinin "*Sniffin' Sticks*" koku testi ile ölçümü çalışmamızın amacını oluşturmaktadır.

5.2. Birey ve Yöntem

HÜÇG tedavisinin uygulanma yaşı ile ilgili farklılıklar diş hekimliği literatüründe mevcuttur. Da Silva Filho ve ark. (206) süt ve karma dentisyondaki iki grup hasta üzerinde HÜÇG'nin iskeletsel etkilerini değerlendirmişler, süt dentisyonda iskeletsel etkinin daha fazla ve dişsel etkinin daha az olduğunu rapor etmişlerdir. Wertz ve Dreskin (87), 12 yaşın altındaki bireylerde HÜÇG ile daha kalıcı ortopedik etkiler elde edilebileceğini rapor etmişlerdir. McNamara (207) HÜÇG için en uygun

yaş aralığının 13 ile 15 yaş arası olduğunu, sonrasında genişletme yapılabilse de çevre dokulardaki direncin artmasına bağlı olarak relapsın daha fazla görüleceğini bildirmiştir. Melsen (33), midpalatal suturadaki maturasyonun kızlarda 16, erkeklerde 18 yaşında tamamlandığını belirtmiş ve cinsiyetin tedaviyi etkileyebileceğini savunmuştur. Bishara ve Staley (39), HÜÇG tedavisi için uygun yaş aralığını 13-15 yaş ve öncesi olarak belirterek yaşa bağlı ortaya çıkabilecek komplikasyon oranının bu şekilde önlenebileceğini bildirmişlerdir. Aparey seçimi, 9-10 yaş arası çocuklarda sutural açılmanın elde edilmesinde önemsizken daha ileri yaştaki adolesanlarda ağır kuvvetler oluşturan apareylerin tercih edilmesi gerektiği belirtilmektedir (208). Sutural maturasyon tamamlandıktan sonra genişletme işleminin başarısızlık oranı oldukça yüksektir (209). Bu durumda genişletmeye olan direncin azaltılmasında cerrahi destekli HÜÇG tedavisi tercih edilmelidir (208).

Bu bilgiler ışığında çalışmamıza dâhil edilen bireyler, grupların homojen olması da göz önünde bulundurularak 12-16 yaş aralığından seçilmiştir. 16 yaşından büyük hastalarda HÜÇG ile meydana gelecek ortopedik etkinin daha az olabileceği düşüncesiyle 16 yaş üstü bireyler çalışmaya dâhil edilmemiştir. Süt ve erken karma dentisyondaki bireylerde kooperasyonun ve aparey tutuculuğunun yetersiz olması sebebiyle bu hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

Apareylerin ağız içerisindeki tutuculuğuna katkı sağlaması için daimi dentisyonun tamamlanmış ve tüm daimi dişlerin sürmüş olmasına dikkat edilmiştir.

Literatürde, HÜÇG tedavisinin etkilerini inceleyen birçok araştırmada, cinsiyet farklılığı göz önünde bulundurulmamıştır, bu farklılığı değerlendirilen çalışmalarda ise sonucun anlamlı olmadığı rapor edilmiştir (39,210). Bu nedenle çalışmamızda cinsiyet dağılımı dikkate alınmamıştır.

HÜÇG tedavisinin etkilerinin diğer ortodontik tedavilerden bağımsız olarak değerlendirilebilmesi amacıyla çalışma için daha önce ortodontik tedavi görmemiş bireyler seçilmiştir. Çalışma grubuna tek veya çift taraflı posterior çapraz kapanışı bulunan vakalar dâhil edilmiştir.

Oral hijyeni kötü olan, periodontal açıdan sağlıklı olmayan ve ağızda tedavi edilmemiş çürük dişleri bulunan bireyler, çalışmamıza dâhil edilmemiştir. Bu durum

hem HÜÇG tedavisinin prognozunu hem de uygulanacak koku testinin sonuçlarını olumsuz yönde etkileyebilmektedir.

Çalışma için seçilen bireylerin sistemik bir rahatsızlığının veya bir sendromunun bulunmamasına, kullandığı ilaçların etki ve yan etkilerine dikkat edilmiştir. Sendromik bireylerin, oral hijyen sağlanmasındaki güçlükler, aparey kullanımında ve koku testinin uygulanma sürecinde karşılaşılabilecek kooperasyon bozuklukları nedeniyle çalışma dışında tutulması uygun görülmüştür. Ayrıca, çocukluk çağına ait Kallman sendromu gibi bazı durumlarda anosmi ya da hiposmi gözlenebilmektedir (211).

Akut bir üst solunum yolu hastalığı, akut bakteriyel veya viral enfeksiyon, sinüzit, tonsilit veya influenzanın görüldüğü bireyler hem hava yolu hem de koku duyusu bu durumdan olumsuz etkileneceği için çalışmaya dahil edilmemiştir.

Hematolojik, kardiyovasküler veya renal kaynaklı sistemik rahatsızlıklar ortodontik tedaviler için bir engel oluşturmamalarına rağmen bu tip sistemik rahatsızlıklara sahip bireyler çalışmamız dışında tutulmuşlardır. Sistemik hastalıklar nedeniyle kullanılan ilaçlar örneğin immunsupresifler gingival doku büyümelerine neden olabilirler. Bakteriyemi kaynaklı infektif endokardit riski taşıyan hastalarda profilaktik amaçlı antibiyotik kullanımının gerekliliği doğabilir. Renal sistemik rahatsızlıklarda böbrek üstü bezlerindeki hormonal değişimlerden dolayı osteoklastik ve osteoblastik aktivitede değişimler görülebilir ve bu durum diş hareketlerini etkileyebilir. Bu nedenler göz önünde bulundurulduğunda çalışmamız dışında tutulmamaları daha doğru bir değerlendirme yapılmasını sağlamıştır

Bireylerde ilaç kullanımına bağlı koku bozuklukları da görülebilmektedir. En sık makrolid grubu antibiyotikler özellikle klaritromisin koku duyusundaki azalmadan sorumlu tutulmaktadır (212). Bazı analjezikler, antikonvülzanlar, antidepresanlar, antihistaminikler, dekonjestanlar ve antiinflamatuvar ajanlar koku duyusunda değişikliklere neden olabilmektedir (202,213) Koku duyusu üzerine etki etme potansiyeline sahip ilaç kullanan bireyler çalışma dışında tutulmuştur

Oral solunum fizyolojik değildir, sadece burundan nefes almanın yetersiz olduğu durumlarda mevcuttur. Tamamen oral solunum nadiren görülürken; daha

ziyade gözlenen, ağız yoluyla solunumun baskın olduğu karma nefes almadır (214). Akustik rinometri ve bilgisayarlı rinomanometri, şu anda nazal açıklığı değerlendirmek için kullanılan en spesifik ve nesnel yöntemlerdir (215). Bununla birlikte, nazal ve oral solunum arasında sınırın belirlenmesi zordur (216) Enoki ve ark. (103) 29 çocuk üzerinde yaptıkları çalışmalarında HÜÇG tedavisinin akustik rinometri ve rinomanometri ile burun boşluğu üzerindeki etkisini değerlendirmişlerdir. Tek veya çift taraflı posterior çapraz kapanışı bulunan ve ağız solunumu ya da karışık solunum yapan çocuklar kulak burun boğaz muayenesi, ortodontik klinik muayene ve anamnez temelinde seçilmişlerdir. Solunumun ayırımında kesin teşhisi fizik muayene ve akustik rinomanometri, bilgisayarlı rinomanometri ve nazofibroskopi gibi tamamlayıcı muayeneler temelinde konulmuştur. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde hastalar tek veya çift taraflı posterior çapraz kapanışı bulunan hastalardan seçilmiştir. Solunum şeklinin tanısında ortodonti klinik muayenesi, ARM ve kulak- burun- boğaz muayenesinden yararlanılmıştır. Bizim çalışmamızda Enoki ve arkadaşlarınınininden farklı olarak burun solunumu yapan, hem ağız hem burun solunumu yapan hastaların bulunduğu iki çalışma grubu ve burun solunumu yapan hastalardan oluşan bir kontrol grubu oluşturulmuştur.

Literatüre bakıldığında HÜÇG tedavisinde farklı tasarımlarda apareylerin kullanıldığı, apareylerin destek aldıkları bölgelerde de birtakım farklılıklar olduğu görülmektedir. Tedavide banded ve bonded apareyler kullanılmaktadır. Banded apareylerin yapımında birinci molar ve premolar dişlere bant yerleştirilir daha sonra bantlar damağa yakın yerleşimli bir vidaya lehimlenir. Sık kullanılan banded apareylerden biri Hyrax apareyidir. Hyrax apareyinin ise dişlerde uzamaya, kaspal çatışmalara, vertikal boyutta artışa neden olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur (24,78). En büyük avantajı hijyenik olmasıyken molarlarda bukkale devrilme ve overbite'ta azalmaya sebep olması dezavantajıdır. Bonded tipi HÜÇG apareylerinde posterior dişlerin oklüzal yüzeyleri akrilikle kaplı olduğu için dişlerin uzamasının ve devrilmesinin engellenebileceği savunulmuştur (217). Bonded tipi apareyler diş ve doku desteklidirler, bu nedenle elde edilen ankraj banded tipi apareylere nazaran daha fazladır. Böylelikle elde edilen genişleme daha çok iskeletseldir.

Asanza ve ark. (218) 14 birey üzerinde yaptıkları çalışmada banded ve bonded tipi HÜÇG apareylerini karşılaştırmışlardır. Bonded tipi apareyle üst çenede meydana

gelen genişletmenin iskeletsel etkisinin daha fazla olduğu rapor edilmiştir. Molar dişlerde ve kemik kaidelerinde görülen bukkale devrilmenin oklüzal ısırma bloğu sayesinde azaldığı ve böylelikle alt çenenin postero-inferior yönde rotasyonunun engellenmesiyle vertikal yönde kontrollü bir hareket sağlandığı rapor edilmiştir.

Sarı ve ark.(219), HÜÇG'sinin süt dentisyonda mı yoksa karma dentisyonda mı uygulanırsa daha etkili olacağını araştırdıkları çalışmalarında, hastalara bonded modifiye akrilik HÜÇG apareyi uygulamışlardır. Akrilik parça, dişlerin oklüzal ve vestibül yüzeylerinin orta üçlüsüne kadar uzanmıştır. Akriliğin kalınlığı istirahat aralığıyla uyumlu ve tüm alt dentisyona temas edecek şekilde tasarlanmıştır.

Üşümez ve ark. (220), bonded modifiye akrilik HÜÇG apareyi kullanarak yaptıkları çalışmalarında, vidayı 1. küçük azı dişleri hizasında damağa olabildiğince yakın olacak şekilde yerleştirerek akriliğe gömmüşlerdir. Hyrax vidasının kolları ankraj dişlerle temas edecek şekilde kıvrılmıştır. Bu kollar akriliğin içerisinde bir iskelet yapı oluşturarak apareyin rijiditesini arttırmıştır. Akrilik rezin, tüm dentisyonun oklüzal, labial ve palatinal yüzeyini kaplamıştır.

Yapılan bu araştırmalar göz önünde bulundurularak çalışmamızda 1. ve 2. grupta yer alan tüm bireylere dişlerden ve dokudan destek alan tam kaplı akrilik bonded apareyi uygulanmıştır. Kuvvetin tüm maksiller dişlere eşit olarak dağılması ve keserlerde oluşabilecek retraksiyonun önlenmesi amacıyla tüm dişlerin akrilik içerisine gömüldüğü bir aparey tasarlanmıştır. Çalışmada gingival bölgenin temizlenebilirliğini kolaylaştırmak için kronun gingival 1mm'lik kısmı açıkta bırakılmıştır.

Tam kaplı akrilik bonded apareyi çok sayıda dişi ve palatal bölgeyi kapsadığı için ankrajı arttırmaktadır. Bu durum dişsel etkinin azaltılmasını ve daha fazla iskeletsel etkinin elde edilmesini sağlamaktadır. Klinik ve laboratuvar aşamalarının kısa süre içerisinde tamamlanabilmesi hem hekim açısından minimum zaman gerektirmekte, hem de hasta için konforlu olmaktadır. Ölçü alma ve simantasyon işlemleri açısından diğer genişletme apareyleriyle kıyaslandığında tam kaplı bonded apareyi daha az zaman almaktadır (221). Bu avantajlarından dolayı çalışmamızda kullandığımız aparey tam kaplı akrilik bonded apareyi olarak belirlenmiştir (24).

Çalışmamızda apareylerin simantasyonunda yüksek kuvvetlere dayanıklılığının daha fazla olması ve flor salınımı sayesinde demineralizasyon riskini azaltabilmesi nedeniyle cam iyonomer siman tercih edilmiştir (222).

Literatürde, HÜÇG tedavisinde farklı vida çevirme protokolleri yer almaktadır. Haas (24), vidayı ilk gün beşer dakika aralıklarla dört kez bir çeyrek tur aktive etmiş, sonraki günlerde ise çevirme sayısını günde iki kez bir çeyrek tura düşürmüştür. Biederman (32) , yaptığı çalışmada çevirme protokolünü ilk gün beş dakika aralıklarla üç kez bir çeyrek tur, sonrasında günde iki kez bir çeyrek tur şeklinde uygulamıştır. Bazı araştırmacılar ise midpalatal sutur açılıncaya kadar günde üç kez bir çeyrek tur, takiben de günde iki kez bir çeyrek tur olacak şekilde vida çevirme protokolü uygulamışlardır (223). Zimring ve Isaacson (26), midpalatal suturda açılma oluncaya kadar sabah ve akşam olmak üzere günde 2 çeyrek tur, açılma sonrasında günde 1 çeyrek tur çevrilmesini önermişlerdir.

Vida çevirme protokolü ile ilgili yaygın görüş Zimring ve Isaacson'ın belirttiği protokolle uyumludur (26). Bizim çalışmamızda da aynı protokol tercih edilmiştir. Vida ilk bir hafta günde iki kez bir çeyrek tur çevirilmiş, okluzal radyografi ile suturda açılma saptandıktan sonra, çevirme sayısı günde bir kez bir çeyrek tura düşürülmüştür. Günde 1 çeyrek tur olarak devam edilmesinin nedeni oluşan stresin dağılmasını sağlamak ve dolayısıyla apareyin desimantasyonunu engellemektir.

Çapraz kapanış düzeltilerek, üst birinci molarların palatinal tüberkül tepesi alt birinci molarlarının bukkal tüberkül tepesine karşılık gelecek şekilde bir over ekspansiyon elde edilene kadar genişletme protokolüne devam edilmiştir. Literatürde bulunan çalışmalar, toplam genişletmenin istenen genişletmeden %30 oranında daha fazla yapılmasını önermiştir. Bu doğrultuda, çalışmamızda genişletme işlemine her hastanın üst molar dişlerinin palatinal tüberkülleri, alt molar dişlerin bukkal tüberküllerine temas edinceye kadar devam edilmiş ve yeterli genişletme elde edildiğinde işlem sonlandırılmıştır. Çalışmamızda grupların genişletme süreleri arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır.

HÜÇG sonrası retansiyon döneminin ne kadar süreceği ve nasıl yapılacağı tartışılan bir konudur. Bu dönemde midpalatal sutur reorganizasyonu ve kalsifikasyonu başlamaktadır. Retansiyon döneminde kullanılan aparey ve süresi

relapsı etkileyen faktörler arasında sayılmaktadır (39). Bu dönemde sabit veya hareketli olarak HÜÇG apareyinin kendisi, pasif hawley plağı tarzı bir plak veya transpalatal arklar kullanabileceği bazı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (31,218) Araştırmacıların retansiyon için belirttikleri süre sıklıkla 3-6 aydır (36,218). Hicks (224), relapsın önlenmesinde 8 haftalık sabit retansiyonun yeterli olduğunu, genişletme sonrası hemen hareketli retansiyona geçilmemesi gerektiğini belirtmiştir. Proffit (225), 3-4 aylık pekiştirmenin sutura mediadaki rejenerasyon için yeterli olduğunu ve bu süreçte genişletme apareyinin ağız içerisinde sabit tutulması gerektiğini belirtmiştir. Zimring ve Isaacson (26), genişletme tedavisinin ardından maksillaya etki eden kuvvetlerin 5-7 hafta içerisinde sona erdiğini belirtmiş ve 6 haftalık retansiyon süresinin nüks olmaması için yeterli olduğuna karar vermişlerdir.

Çalışmamızda da daha önce yapılan yapılan araştırmalar göz önüne alınarak aktif genişletme dönemi bittikten sonra hastanın kendi HÜÇG apareyi retansiyon apareyi olarak önce bir ay boyunca sabit olarak kullanılmış, sabit retansiyon sonunda T1 ölçümleri yapılmıştır. Daha sonra aparey desimantasyonu yapılmış ve aynı aparey 1 ay boyunca hareketli olarak kullanılmaya devam edilmiştir. T2 ölçümleri 1 aylık hareketli retansiyon uygulandıktan sonra yapılmıştır.

Nasal obstrüksiyon klinikte sıklıkla karşılaşılan bir durumdur (187). RM ve akustik rinometri, TNIA, BT ve MRG obstrüksiyonun objektif tanısında kullanılan yöntemlerdir (204). Dinis ve ark. (226), çalışmalarında BT'nin sinonazal patolojilerin saptanmasında etkili olduğunu, ancak septal deviasyondan kaynaklanan hava yolu problemlerinin değerlendirilmesinde başarısız olduğunu belirtmişlerdir. Mamikoğlu ve ark. (227), 24 hasta üzerinde yaptıkları çalışmalarında deviyeye nasal septum tanısında akustik rinometri bulgularını BT taramaları ile karşılaştırmışlardır. BT' nin deviyeye nasal septum tanısında radyasyon ve yüksek fiyat gibi dezavantajlarının bulunmasından ötürü gereksiz olduğunu belirtmişlerdir. Akustik rinometrinin daha iyi, daha hızlı bir yöntem olduğunu ayrıca BT gibi radyasyon içermediğini ifade etmişlerdir. Enöz ve ark.(228), obstruktif uyku apnesi bulunan hastalarda üst solunum yollarının değerlendirilmesinde kullanılan teknikleri karşılaştırdıkları derlemelerinde MRG'nin pahalı olması, kolay ulaşılabilen bir yöntem olmaması ve klostrrofobi olan hastalarda sorun yaşanabilmesi gibi dezavantajlarını belirtmişlerdir. Bu nedenlerle

çalışmamızda nasal havayolunun değerlendirilmesinde BT ya da MRG yöntemlerine başvurulmamıştır.

TNIA, nasal obstrüksiyonun değerlendirilmesinde kullanılan fizyolojik bir yöntemdir. TNIA ile yapılacak ölçümlerin bireylerin inspiratuvar eforundan ve kapasitesinden etkilenmesi, hasta uyumuna bağlı olması, düşük nazal akımlarda ölçüm yapılmasında zorlukların yaşanabilmesi ve ölçüm sonuçlarında gözlenebilecek varyasyonlar olması bu yöntemin dezavantajlarıdır (229). Bermüller ve ark. (230) nasal obstrüksiyonlu hastaların RM ve TNIA ile değerlendirildiği çalışmalarında tıkalı burun patolojisinin teşhisinde iki yöntemin benzer özellikler gösterdiğini rapor etmişlerdir. Nasal kavitelere ayrı ayrı ölçüm yapılabilmesi ve fizyolojik hava akımının daha ideal olarak sağlanması RM'nin TNIA'ye göre üstün olan yönleri olduğunu belirtmişlerdir. Nazal kavitenin değerlendirilmesinde kullanılan akustik rinometri ağrısız, noninvazif, hızlı ve tekrarlanabilir bir tekniktir; öte yandan cihazın doğru kullanımı ve tekniğin iyi bilinmesi elde edilen verilerin doğruluğu açısından önemlidir (231). Akustik rinomanometrinin kullanımını kısıtlayan olumsuz yönlerinden bazıları; subjektif semptomlar ile düşük ilişkisi, hava akımının ölçülememesi, pahalı olması, nazal lümenin posteriorunda yapılan ölçümlerin güvenilir olmaması ve eğitilmiş teknisyen gerekliliğidir (232). Lenders ve ark. (231) yapmış oldukları çalışmada akustik rinomanometrinin posterior kaynaklı obstrüksiyonların tespitinde başarısız olduğunu göstermişlerdir. Mengi ve ark. (233) opere edilen nasal septal deviasyonlu hastaları objektif yöntemlerle değerlendirdikleri çalışmalarında akustik rinometri ve rinomanometri verilerindeki değişim arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Elde edilen verilerin birbirlerini destekler nitelikte olduğunu ve farklı parametreleri ölçen bu iki yöntemin birbirlerini tamamlar özellikte olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenlerle çalışmamızda TNIA ya da akustik rinometri kullanımı tercih edilmemiştir.

Bu bilgiler göz önünde bulundurularak çalışmamızda, nasal havayolunun objektif değerlendirilmesinde altın standart olarak nitelendirilmesi (205), literatürde sıklıkla tercih edilmesi, noninvaziv olması, kolay, ucuz ve etkili bir yöntem olması nedeniyle rinomanometre tercih edilmiştir.

Nazal obstrüksiyonun objektif olarak değerlendirilmesinde sıklıkla başvuru alan rinomanometrinin (205) anterior ve posterior olarak iki uygulama yöntemi vardır. Posterior rinomanometre (PRM) bazı durumlarda orofarengeal kaslarda gevşeme sağlanamamasından ötürü uygulaması hasta için sıkıntılı olmakta ve bu nedenle yaygın olarak kullanılamamaktadır (234). ARM nazal havayolunun değerlendirmesinde posterior yöntemine göre daha kolay bir yöntemdir. Maral ve ark. (235) çalışmalarında, primer nazoplasti ve septonazoplasti uyguladıkları bir grup hastada bu ameliyatların havayolu üzerine etkilerini, subjektif şikâyetleri ve muayene bulgularını değerlendirmişlerdir. Nazal havayolunu değerlendirmede ARM'yi tercih etmişlerdir. Shelton ve ark. (234) 100 normal denek üzerinde yaptıkları çalışmada ARM ve PRM ile yaptıkları ölçümleri karşılaştırmışlardır. PRM ile elde edilen toplam nazal hava yolu direnç değerleri ile ARM ile hesaplananlar arasında anlamlı fark bulunmamıştır. ARM ile yapılan ölçümler PRM'ye göre daha fazla tekrarlanabilirliğe sahip olduğu rapor edilmiştir. Bu nedenle çalışmamızda ARM ölçüm yöntemini kullanmayı tercih ettik.

ARM yönteminde nazofarenks basıncı anterior nareslerden ölçülmektedir. Her iki nazal kavitenin dirençlerinin ayrı ayrı ölçüldüğü ve total hava yolu direncinin elde edildiği yöntem en sık tercih edilendir. Yarıktaş ve ark. (194) çalışmalarında nazal siklustan etkilenmemesinden ötürü rinomanometrik ölçümlerde en değerli verinin total nazal hava yolu direnci olduğunu belirtmektedirler. McCaffrey ve Kern (236) çalışmalarında total nazal hava yolu direncindeki ve hasta semptomlarındaki değişim arasındaki ilişkinin anlamlı olduğunu rapor etmiştir. Bizim çalışmamızda da ARM ile yapılan ölçümler sonrası total nazal havayolu direnci hesaplanmış ve değerlendirmeler bu ölçüm üzerinden yapılmıştır.

Doruk ve ark. (104) çalışmalarında akustik rinometri ile HÜÇG ile nazal hava yolu direncindeki değişiklikleri değerlendirmişlerdir. Ölçümleri hem dekonjestan kullanarak hem de kullanmadan gerçekleştirmişler. HÜÇG ile nazal hava yolu direncinin önemli ölçüde azaldığını, dekonjestan kullanımının sonuçlar üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını rapor etmişlerdir. Bizim çalışmamızda da hava yolunun objektif değerlendirmesinde ARM'nin dekonjestansız kullanımı tercih edilmiştir.

Burun tıkanıklığını değerlendirmede objektif yöntemler kadar subjektif yöntemlerden de yararlanılmaktadır. Rinolojide kullanılan yöntemlerin çoğu kronik sinüzite yönelik testlerdir, sıklıkla retrospektiftir ve sadece nasal obstrüksiyonu değerlendirmeye yönelik ölçüm yapmamaktadır. American Kulak Burun Boğaz Akademi Derneği tarafından geliştirilen NOSE ölçeği burun tıkanıklığını değerlendirmede uygun bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Stewart ve ark. (195) 19 ila 78 yaş arasındaki 21 hastada yaptıkları çalışmalarında burun tıkanıklığını değerlendirmek için tasarlanmış olan NOSE ölçeğinin validasyonunu tamamlamış ve bu ölçeğin hızlı cevap alınabilen, uygulaması kolay bir yöntem olduğunu böylece tekrarlayan ölçümlerin yapılmasına imkân sağladığını rapor etmişlerdir. Ayrıca klinik durumdaki değişime duyarlı, güvenilir ve geçerli bir yöntem olduğunu tedaviden önce ve sonra hasta grupları arasında hastalığa özgü sağlık durumunu, tıbbi ve cerrahi tedavi gibi farklı tedavilerin etkilerini karşılaştırmak için kullanılabileceğini rapor etmişlerdir. Vural ve ark. (237), deviyeye nasal septum tanılı 39 hasta üzerinde yaptıkları çalışmalarında burun tıkanıklığı yakınmasının değerlendirilmesinde NOSE' un yaşam kalitesi ölçeği olarak kullanılabilir bir test olduğunu rapor etmişlerdir. Lipan ve ark. (238), 345 hastaya ait veri analizlerini kullanarak yapmış oldukları retrospektif bir çalışmada; subjektif bir yaşam kalitesi aracı kullanarak burun tıkanıklığı için bir sınıflandırma sistemi geliştirmeyi amaçlamışlardır. NOSE ölçeğinin, burun tıkanıklığı olan hastalarda semptomları ölçmek için önemli bir araç olduğunu, semptomların ciddiyeti hakkında bilgi sağlayacağı ve tedavi etkilerinin yorumlanmasına yardımcı olacağını belirtmişlerdir. Kahveci ve ark. (239), septoplasti uyguladıkları 27 hastada yaptıkları çalışmalarında NOSE skalasını diğer inceleme yöntemleriyle karşılaştırmalı olarak değerlendirmişlerdir. Hastaların NOSE skorlarında anlamlı düzelme saptamışlar, NOSE skorları ile akustik rinometri arasında anlamlı ilişki bulunmadığını rapor etmişlerdir. NOSE skorları ve BT bulguları arasında korelasyon saptanmıştır. Muayene bulguları ve BT ile iyi ilişkili olan NOSE ölçeğinin, septoplastinin etkinliğini değerlendirmede faydalı bir araç olduğu sonucuna varmışlardır. Yapılan çalışmalar dikkate alındığında NOSE ölçeği, hem nazal obstrüksiyonun yaşam kalitesine etkisinin analizinde, hem de uygulanan tedavinin takibinde referans olarak kabul edilen bir ölçüm olmasından ötürü çalışmamızda tercih edilmiştir.

Dünyada çeşitli psikofiziksel koku testlerinin kullanımı görülmektedir. Bu testlerden bazıları bölgesel olarak tasarlanmış, bazıları sadece tanımlama testini kapsamakta ve içeriğindeki kokular Türk toplumuna uygunluk göstermemektedir (240,241). Koku fonksiyonunun değerlendirilmesinde en sık kullanılan testlerden biri olan UPSİT'te hastanın kendisine verilen listede her koku için bulunan dört şıktan birini seçmesi istenmektedir. Burada %25 şans etkisi mevcut olması ve testte kullanılan bazı kokuların Avrupa'da bilinmemesi gibi dezavantajlar da mevcuttur (242). Yücepur ve ark. (240) UPSİT ve CCCRC'yi sağlıklı bireylerde uyguladıkları bir çalışmada UPSİT testinin Türk toplumunun olfaktör fonksiyonunun değerlendirilmesinde yetersiz olduğunu, bu durumun nedeni olarak da testin Türk toplumunun aşına olmadığı kokuları içermesi olarak belirtmişlerdir. Bu literatür bilgileri göz önünde bulundurularak çalışmamızda UPSİT olfaktör testinin kullanımı tercih edilmemiştir.

Koku fonksiyonunu değerlendirmede Avrupada en sık kullanılan yöntem *Sniffin' Sticks'in* genişletilmiş sürümüdür. İçeriğinde bir eşik test, iki eşik üstü test (tanımlama, ayırım) bulunmaktadır. Hem eşik değer, hem ayırım, hem de tanımlama skorlarının hesaplanabilmesi koku fonksiyonlarının ayrıntılı değerlendirilmesine olanak sağlaması bu testi diğerlerinden üstün kılmaktadır (169). Pade ve ark. (166) septoplasti uyguladıkları 150 hastanın ve sinus cerrahisi yaptıkları 206 hastanın koku fonksiyonlarını değerlendirdikleri çalışmalarında validasyonunu tamamlamış, standardize edilmiş olan "*Sniffin' Sticks*" koku testini kullanmışlar. Damm ve ark. (164) 30 hasta üzerinde septoplasti ve alt konka rezeksiyonu uyguladıkları çalışmalarında koku fonksiyonunun değerlendirilmesinde yüksek bir güvenilirliğe sahip olması nedeniyle "*Sniffin' Sticks*" testini tercih etmişlerdir.

Sniffin' Sticks TDI koku testi 1995'ten bu yana kullanılan, standardize edilmiş, validasyonu yapılmış, uzun raf ömrüne sahip, tekrar kullanılabilme özelliği olan; eşik, ayırım ve tanımlama testlerini tek bir test kiti içinde bulundurarak daha geniş değerlendirme olanağı sunan, Avrupa ve Avustralya'da yaygın kullanılan bir test olmasından dolayı çalışmamızda tercih edilmiştir.

5.3. Bulgular

Burun tıkanıklığının subjektif değerlendirilmesi literatürde sıklıkla uygulanmaktadır (237-239). Menegat ve ark. (243), NOSE skalası kullanılarak cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesi (CDHÜÇG) yaptıkları 16 hastada nazal obstrüksiyon semptomlarını değerlendirmişlerdir. Anket ameliyat öncesinde, sonrasında ve ameliyattan 6 ay sonra uygulanmış ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Hastalarda subjektif olarak iyileşme kaydedilmiş ve CDHÜÇG sonrası nazal obstrüksiyon semptomlarında kötüleşme olmadığı rapor edilmiştir.

Islam ve ark. (244), burun tıkanıklığı şikâyeti olan ve nazal valv yetmezliği tespit edilen 11 hasta üzerinde yaptıkları çalışmalarında uyguladıkları greft tekniğinin güvenilirliğini ve uygulanabilirliğini araştırmışlardır. Ameliyattan önce ve sonra hastalar endoskopik muayeneye tabi tutulmuş, akustik rinometri ve NOSE skalası ile değerlendirilmişlerdir. Opere edilen 11 hastanın 10'unda endoskopik muayene ve akustik rinometri ile inter nasal valv bölgesinde belirgin iyileşme gözlenmiştir. NOSE ölçeği ile yapılan değerlendirmede bir hastada nazal tıkanmada kısmi iyileşme, 10 hastada belirgin iyileşme rapor edilmiştir. Lee ve ark. (245), 277 hastayı inceledikleri çalışmalarında nazal tıkanıklığın subjektif semptomlarını NOSE ölçeğiyle bu semptomlara karşılık gelen burun anatomik parametrelerini BT ile değerlendirmişlerdir. Subjektif burun tıkanıklığı semptomlarının derecesi ile burun boşluğunun anatomik özellikleri arasında bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda kontrol grubu hastalarda herhangi bir değişim izlenmezken, HÜÇG uygulanan ve uygulanmayan hastalarda NOSE skalası ile nazal tıkanıklığın subjektif semptomları ve ARM ile nasal hava yolu hacmi objektif olarak değerlendirilmiştir. HÜÇG tedavisi uygulanan çalışma grubu hastaların ARM ölçümleri incelendiğinde nasal dirençlerinde anlamlı düzeyde azalma gözlenmiştir. Her iki çalışma grubundaki hastaların NOSE skorlarında gözlenen iyileşme de istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Tedavi gruplarında değişim izlenirken, kontrol grubu hastalarda NOSE skorlarında da herhangi bir değişiklik oluşmaması, testin güvenilir sonuçlar verdiğini destekler niteliktedir. Elde edilen bu değişikliklerin nedeni olarak HÜÇG tedavisinin etkilerinin sadece üst çeneye sınırlı kalmayıp nazal kavite hacminde artış ve nasal solunumda rahatlama sağlaması gösterilebilir.

Vural ve ark. (237), deviyeye nazal septum tanısı konan 39 hastada septoplasti ameliyatı uyguladıkları çalışmalarında hastaların nazal hava yolunu, septoplastiden önce ve septoplastiden 3 ay sonra ARM ve NOSE skalası ile değerlendirmişlerdir. Hastaların NOSE skorlarında ameliyat öncesine göre anlamlı azalma, rinomanometre ile ölçülen hava akım değerlerinde anlamlı artış, nazal direnç değerlerinde anlamlı azalma görülmüştür. Biz de çalışmamızda HÜÇG tedavisi öncesinde, aktif tedavi bitiminde ve tedavi bitiminde olmak üzere 3 farklı zamanda NOSE ölçümlerimizi tekrarladık ve çalışma grubundaki hastalarımızın NOSE skorlarında anlamlı düzeyde iyileşme saptadık. A grubu hastalarda her üç zamanda da anlamlı bir azalma gözlenmektedir. Maksiller darlığı daha fazla olan bu hastalardaki genişleme miktarının da fazla olması; T2 zamanındaki ölçümlerin apareysiz yapılmasının hastada oluşturduğu rahat nefes alma hissi; semptomlarda azalmanın T0'dan T2'ye devam etmesinin nedeni olarak gösterilebilir. B grubu hastaların da semptomlarındaki azalma T1'de anlamlı bulunmuştur. T2'de de semptomlarda iyileşme devam etmiştir ama bu iyileşme istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Lipan ve ark. (238), NOSE ölçeğiyle elde edilen cevapların retrospektif olarak incelendiği çalışmalarında 345 hastanın sonuçlarını kullanarak veri analizi yapmışlardır. Nazal tıkanıklığı olan veya olmayan hastaların puanlarını bir sınıflandırma sistemi geliştirmek için kullanılmışlardır. Elde edilen skorlarla burun tıkanıklığı olan ve olmayan hastalar net bir şekilde ayırt edilmiştir. Bizim çalışmamızda burun solunumu yapan K ve B grubu hastalar ve hem burun hem ağız solunumu yapan A grubu hastalar NOSE ölçeğiyle değerlendirilmiştir. B grubu ile K grubu hastalarda NOSE verileri kıyaslandığında B grubu hastaların skorları K grubuna göre daha yüksek bulunmuştur ama bu fark anlamlı değildir. B grubu hastalar maksiller darlığa sahip hastalar oldukları için K grubuna göre burun tıkanıklığı semptom skorları daha yüksektir. Tedavi öncesinde A grubu hastaların semptomları B grubu ve K grubu hastalara göre daha yüksek bulunmuştur. Bunun nedeni A grubu hastaların şiddetli maksiller darlığa sahip olmaları ve hem ağız hem burun solunumu yapmalarıdır.

Andrews ve ark. (246), nazal polipozisi (NP) bulunan kronik rinosinüzitli 60 hastada ve bulunmayan kronik rinosinüzitli 53 hastada yaptıkları çalışmalarında koku

fonksiyonunda uyguladıkları cerrahinin etkinliğini değerlendirmişlerdir. Tedavi sonrasında her iki grupta NOSE skalasında anlamlı derecede iyileşme gözlenmiştir. Koku fonksiyonlarında NP bulunan hasta grubunda cerrahi sonrasında anlamlı düzeyde iyileşme saptanırken NP gözlenmeyen grupta, ölçümler anlamlı bulunmamıştır. Harrill ve ark. (247), NOSE ölçeğini kullanarak septum deviasyonu ve alt konka hipertrofisi kombinasyonunun neden olduğu nazal tıkanıklığın tedavisinde kullanılan iki yöntemi karşılaştırmışlardır. Sadece alt konka rezeksiyonu ve alt konka rezeksiyonu ile septoplastinin birlikte kullanıldığı her iki tedavi grubunda da tedavi öncesinde, tedaviden 3 ay ve 6 ay sonrasında NOSE skalası kullanmışlardır. Tedavi öncesinden itibaren 6.aya kadar skorlarda anlamlı iyileşme gözlenmiştir. İki tedavi grubu arasında postoperatif düzelme miktarında istatistiksel bir fark bulunmamıştır. Biz de çalışmamızda ortodontide sıkça tercih edilen HÜÇG tedavisinin nazal tıkanıklık semptomlarında oluşturabileceği potansiyel farklılıkları değerlendirmek için NOSE skalasını kullandık. HÜÇG uygulanan çalışma grubu hastalarında NOSE skorlarında iyileşme meydana gelmiştir. A Grubunda aktif tedavi sonrası ve tedavi başlangıcı arasındaki fark anlamlı olduğu gibi, tedavi bitimi ve aktif tedavi bitimi arasındaki fark da anlamlıdır. Bu veriler, hastanın aktif tedavi sonrası semptomlarında görülen iyileşmenin retansiyon safhasından sonra da artarak devam ettiğini göstermektedir. Tedavi uygulanmayan kontrol grubu hastalarındaki T0, T1, T2 zamanlarındaki NOSE skorları incelendiğinde anlamlı bir fark görülmemiştir. Tedavi öncesinde her iki tedavi grubu hastalarda kontrol grubuna göre NOSE skorları daha yüksekken, retansiyon sonrası dönemde gruplar arasında NOSE skorları açısından herhangi bir fark kalmadığı gözlenmektedir. Maksiller darlığa sahip hastalar, HÜÇG sonrasında kontrol grubundaki bireylerle benzer NOSE skorlarına sahip olmuşlardır. Nazal tıkanıklığın tedavisi sonucunda NOSE skorlarında iyileşme görülen daha önceki çalışmalarla benzer şekilde, çalışmamızda da tedavi gruplarında NOSE skorlarında iyileşme görülmüştür. Bunun nedeni olarak HÜÇG sonrası nazal hacmin artması gösterilebilir.

Posnick ve ark (248), kronik nazal obstruksiyonlu 43 hastaya Le Fort I osteotomisi ile gerçekleştirilen septoplasti ve inferior konka rezeksiyonu uygulamışlardır. NOSE anketi ile değerlendirildiğinde operasyondan 3 ay sonraki nazal solunumdaki iyileşme anlamlı bulunmuştur. 3 aylık ve 6 aylık NOSE puanlarının karşılaştırılması, istatistiksel olarak anlamlı olmamakla beraber, elde edilen

iyileşmenin korunduğunu göstermiştir. HÜÇG tedavisi uygulanan çalışma grubu hastalarımızda benzer şekilde aktif tedavi bitiminde elde edilen veriler başlangıç verilerine göre anlamlı bir düzelme göstermektedir. B grubundaki hastalarda tedavi bitimindeki skorlar aktif tedavi bitimindeki skorlara göre bir miktar daha iyileşme gösterse de bu miktar istatistiksel olarak anlamsızdır. Bu veriler tedaviyle birlikte nasal tıkanıklık semptomlarında elde edilen iyileşmenin korunduğunu göstermektedir.

Kahveci ve ark. (239), 27 hasta ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında septoplasti sonuçlarının değerlendirilmesinde NOSE skalasının etkinliğini incelemiştir. Hastaların ortalama NOSE skorlarında anlamlı bir düzelme kaydedildiğini ve bu yöntemin saf septoplastinin etkinliğini değerlendirmede çok yararlı bir araç olduğunu belirtmişlerdir. Hasta memnuniyetinin değerlendirildiği bazı prospektif çalışmalarda (249) septoplasti ile hasta memnuniyetinin arttığı bildirilirken bazı çalışmalarda (187) ise hastaların cerrahi girişim sonrasında memnuniyetlerinin düşük olduğu rapor edilmiştir. Şiddetli burun tıkanıklığı semptomuna sahip hafif veya orta derecede anatomik deformitesi bulunan hastaların, hafif tıkanıklığı olup, şiddetli deformitesi bulunan hastalara nazaran tedaviden daha olumlu etkilendikleri sonucuna varılmıştır. Williams ve ark. (250) çalışmalarında Le Fort I osteotomisi uygulanırken eşzamanlı olarak burun cerrahi prosedürleri uygulanmayan 50 hastada NOSE ölçeği kullanarak nasal hava yolunu değerlendirmişlerdir. Operasyondan önce ve operasyondan 3 ay sonra NOSE ölçeğini uygulamışlardır. Maksiller ilerletmeden sonra nazal hava yolunda artış olduğu ve NOSE skorlarında iyileşme elde edildiği rapor edilmiştir. Preoperatif daha yüksek NOSE skorlarına sahip hastalarda, nazal obstrüktif semptomlarında hafifleme ihtimalinin daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgulara göre, semptomları daha şiddetli olan A grubu hastalarında HÜÇG tedavisinin etkilerinin de daha belirgin olduğu gözlenmiştir. Burun solunumu yapan B grubu hastalarındaki orta ve hafif şiddetteki semptomlarda iyileşme elde edilmiş ama bu iyileşme A grubundaki kadar belirgin olmamıştır. Tedavi bitiminde skorlar açısından gruplar arasında anlamlı bir fark olmamakla beraber A grubuna ait skorlar B ve K gruplarına göre bir miktar yüksektir.

Cistulli ve ark. (251), hafif ve orta şiddette OSAS saptanan, maksiller darlığa sahip 10 genç yetişkin hastanın 4'üne HÜÇG tedavisi, 6'sına CDHÜÇG tedavisi

uyguladıkları çalışmalarında ortaya çıkan değişimleri polisomnografi ile değerlendirmişlerdir. HÜÇG tedavisi sonrasında 10 hastanın dokuzunda horlamada iyileşme bildirilmiştir. Tüm grupta AHİ'de anlamlı bir azalma saptanmış olup 7 hastada AHİ normale dönmüş, sadece bir hastada iyileşme gözlenmemiştir. Young ve ark (252), çalışmalarında burun tıkanıklığının hem OSAS hem de horlama ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Williams ve ark. (250), çalışmalarında maksiller ilerletme cerrahisinden sonra elde edilen iyileşmiş NOSE skorları ile Le Fort I osteotomisinin obstrüktif uyku apnesinin cerrahi tedavisinin ayrılmaz bir parçası olduğunu göstermişlerdir. Benzer şekilde bizim çalışmamızda 'uyumada güçlük' skorlarının yüksek olduğu hem burun hem ağız solunumu yapan A grubu hastalarında HÜÇG tedavisiyle birlikte bu skorlarda anlamlı bir düşüş kaydedildiği, hastaların nasal tıkanıklıktan kaynaklanan uyku problemlerinden daha az yakındıkları gözlenmiştir.

Çalışmamızda nazal havayolunun objektif olarak değerlendirilmesinde birçok çalışmada (205,234,235) sıklıkla başvurulmuş bir metot olan rinomanometri tercih edilmiştir. Haarmann ve ark. (253), 49 hastanın dâhil edildiği çalışmalarında Le Fort I osteotomisi ve fonksiyonel nasal cerrahi sonrası nazal hava yollarındaki değişiklikleri araştırmışlardır. Cerrahi öncesinde ve cerrahiden 5 ay sonra rinolojik muayene, ARM ve akustik rinometri ölçümleri yapılmıştır. Rinomanometrik değerlendirme sonuçlarına göre, hastaların nazal solunumunda belirgin bir iyileşme saptanmıştır. Akustik rinometri verilerine göre tipik kesitsel intranasal alanlarda artış gözlenmiştir. Mengi ve ark.(233), septoplasti ameliyatı uygulanan 44 hasta üzerinde yaptıkları çalışmalarında NOSE ölçeği ile yaşam kalitesini, akustik rinometri ve RM yöntemleriyle de cerrahi başarıyı objektif olarak değerlendirmişlerdir. NOSE skorlarında iyileşmeyle birlikte akustik rinometri ile ölçülen minimal kesitsel alan ve hacim değerlerinde anlamlı artış, RM ile ölçülen nazal direnç değerlerinde anlamlı azalma bildirmişlerdir. Maral ve ark. (235), burun tıkanıklığı nedeniyle septal cerrahi uygulanan 19 hastada ameliyat öncesi ve sonrasında rinomanometrik ölçümler yaparak cerrahinin etkinliğini araştırmışlardır. Burun tıkanıklığı şikayeti olmayan sağlıklı 10 bireyin dâhil olduğu bir kontrol grubu oluşturmuşlar ve çalışma grubuyla eş zamanlı olarak bu bireylerden de ölçüm yapmışlardır. Çalışmanın sonucunda cerrahi tedavi uygulanan hasta grubunda ameliyat öncesinde nazal obstrüsyon bulunan segmentte direnç belirgin olarak yüksek iken ameliyat sonrasında daha düşük olarak saptanmıştır.

HÜÇĞ tedavisinin hava yolu üzerine etkisini ARM ile değerlendirdiğimiz çalışmamızda A ve B grubu hastalarda aktif tedavi sonrasında nazal dirençte istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma kaydedilmiştir. HÜÇĞ tedavisi ile maksillada transversal düzlemde genişleme elde edilir, nazal kavitenin dış duvarları lateral yönde ayrılır, damak kubbesi alçalır ve nazal septum düzleşir. Bu değişimlerin etkisiyle nazal rezistansta azalma ve internazal hacimde artış kaydedilir.

Başçiftçi ve ark. (3), HÜÇĞ ve CDHÜÇĞ' nin nazofarengeal alan üzerine etkilerini değerlendirdikleri çalışmalarında yaş ortalaması 12.1 ± 1.1 olan 15 hastada HÜÇĞ, yaş ortalaması $18,4 \pm 1,4$ yıl olan 15 hastada CDHÜÇĞ uygulamışlardır. Her iki grupta da akrilik bonded HÜÇĞ apareyi kullanılmıştır. Nazofarengeal ve solunum alanı HÜÇĞ öncesi ve sonrası alınan lateral sefalometrik radyografilerde dijital bir yüzeyölçer kullanılarak belirlenmiştir. Nazal kavite genişliği postero-anterior radyografilerde değerlendirilmiştir. Her iki grupta da solunum alanı ve solunum alanının nazofarengeal alana oranı HÜÇĞ sonrasında artmıştır. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Burun boşluğu genişliği ve maksiller genişlik artmış, ancak gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır. HÜÇĞ ile tedavi edilen hastalarda nazal direnç azalmış ve solunum alanı artmıştır.

Enoki ve ark. (103), ağız solunumu, ağız ve burun solunumu yapan karışık dişlenme dönemindeki 24 hasta üzerinde yaptıkları çalışmalarında HÜÇĞ tedavisinin akustik rinometri ve RM ile nazal hacim üzerindeki etkisini değerlendirmişlerdir. Tüm hastalar HÜÇĞ tedavisinden önce ve tedaviden hemen sonra ve tedaviden 90 gün sonra olacak şekilde üç farklı zamanda rinolojik ve ortodontik olarak değerlendirilmiş, hava yolu ölçümleri tekrarlanmıştır. HÜÇĞ tedavisinden sonra burun direncinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma saptanmıştır. Benzer çalışmalarda; Hershey ve ark. (1) HÜÇĞ uyguladıkları 11-14 yaşları arasındaki 17 hastayı, Timms (254) 10-19 yaş arası 26 hastayı nazal hava yolu değişimleri açısından değerlendirmiştir. Tüm araştırmacılar maksiller genişlemeden sonra nazal dirençte azalma saptamışlardır. Bizim çalışmamızda da HÜÇĞ uygulanan A ve B grubu hastalarında T1 zamanında nazal dirençte anlamlı olarak azalma tespit edilmiştir. T2 zamanında dirençte azalma devam etmiştir ama bu iyileşme istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bulgularımıza

göre aktif tedaviden sonraki 2 aylık retansiyon sürecinde maksiller genişlemede nüksün engellendiğini ve nazal dirençteki iyileşmenin korunduğu görülmektedir.

Bizim çalışmamızdan farklı olarak Paiva ve ark. (255), Biederman tipi genişletici ile tedavi edilen 5-10 yaşları arasındaki 25 çocuk üzerinde yaptıkları çalışmalarında HÜÇG tedavisinin nazal dirençte anlamlı farklılık oluşturmadığı sonucuna varmışlardır. Warren ve ark. (214), ve Hartgerink ve ark. (100), HÜÇG tedavisi uygulanan hastaların % 30 ila 35'inin, burun direncinde bir değişiklik meydana gelmediğini rapor etmişlerdir. Literatür sonuçlarındaki bu farklılık, HÜÇG tedavisinde kullanılan aparey tipine ve bireysel hasta varyasyonuna atfedilebilir, çünkü bu yanıtın bir kısmı nazal mukozanın ödeme, nazal poliplere, mukozal hiperplazi, alerjik rinit ve enfeksiyona bağlı olabilmektedir. Çalışmamızda tüm hastalarımızın bir kulak burun boğaz uzmanı tarafından değerlendirildiği olması nazal polip ve enfeksiyonu olan hastaların çalışma dışı bırakılması, akut burun hastalığı bulunan hastaların ölçümlerinin ertelenmesi, kullandığımız apareyin diş-doku destekli bir aparey olması ve ortopedik etkisinin dental etkiye göre fazla olması elde ettiğimiz verileri olumlu yönde etkileyen faktörler arasında sayılabilir. A grubu ve B grubu hastalarda T1 ve T0 zamanları arasındaki tedaviyle meydana gelen değişim K grubuna ait T1 ve T0 zamanları arasındaki farkla karşılaştırıldığında daha yüksek bulunmuştur. T2 ve T0 zamanları arasındaki değişimler incelendiğinde de benzer sonuçlarla karşılaşılmıştır. Çalışma grubu hastalarımızda HÜÇG tedavisi ile nazal havayolu direncinde meydana gelen değişim anlamlı bulunmuştur. K grubunun hiçbir tedavinin uygulanmadığı kontrol grubu olmasından ötürü iki zaman arasındaki değişimlerinin anlamsız olması beklediğimiz bir sonuçtur. T2 ve T1 zamanları arasındaki değişimler incelendiğinde gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır. Elde ettiğimiz bu bulguyu retansiyon döneminde maksiller genişletme protokolünün tamamlanmış olmasına ve elde edilen genişlemenin bu süreçte korunmuş olmasına bağlamaktayız.

Hartgerink ve ark. (100), HÜÇG tedavisi uyguladıkları 38 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada tedavi öncesinde (T1), tedavi bitiminden bir hafta sonra (T2) ve tedavi bitiminden 9 ila 12 ay sonra (T3) rinomanometrik ölçümleri tekrarlamışlardır. Tedavi uygulanmayan kontrol grubunda ise T1 ve T3 zamanlarında ölçüm

yapmışlardır. Ölçümler; doğal/normal solunum modu, burunda genişleme sağlayan tygon tüp destekli mod, nasal dekonjestan sprey destekli mod, tygon tüp ve nasal dekonjestan sprey destekli mod olmak üzere 4 farklı şekilde yapılmıştır. T1'deki çalışma grubu ile kontrol grubu arasında sadece doğal modda anlamlı bir fark saptanmıştır. T2'de çalışma grubu ile kontrol grubu değerleri arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. T3 zamanındaki verilere bakıldığında iki grup arasında yine anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Çalışmamızda rinomanometrik ölçümleri normal solunum modunda, tüp ya da dekonjestan kullanılmaksızın uyguladık. Çalışmanın normal solunum modunda yapılan ölçümlerine dair yapılan değerlendirmeler bizim çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Tedavi başlangıcında kontrol ve çalışma grupları arasındaki istatistiksel fark, tedavi sonrasında anlamlı bulunmamıştır. Yine aynı çalışmada kontrol grubunda T1 ve T3 zamanlarında burun direncinde azalma gözlenmiştir. Bu durumun nedeni olarak; büyüme ve gelişmeyle birlikte meydana gelen burun boşluğundaki artışların, yüz iskeletinin büyümesi ve lenfoid doku atrofişi gösterilmiştir. Bizim çalışmamızda kontrol grubunda yapılan her 3 zamandaki ölçümler arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Çalışmamızda HÜÇG tedavisi öncesinde tedavi grubu hastaların %3 'ü anosmik, %79'u hiposmik ve %18'i normosmik olarak bulunmuştur. Tedavi sonrasında hastaların %40'ının hiposmik, %60'ının normosmik olduğu saptanmıştır. Çalışmamızda hastaların koku fonksiyonlarında gelişme kaydedilmiş olup elde edilen veriler 'HÜÇG tedavisinin koku duyusu üzerine etkisi bulunmamaktadır' tezini desteklememektedir ve bu nedenle hipotez reddedilmiştir. Literatürde benzer sonuçlara sahip çalışmalar mevcuttur. Garzaro ve ark. (256), çalışmalarında alt konka hipertrofişi kaynaklı burun tıkanıklığı şikâyeti olan ve radyofrekans ile alt konka küçültme işlemi uygulanmış 40 hastada ARM ve NOSE ile hava yolunu, *Sniffin 'Sticks* test ile olfaktör fonksiyonu değerlendirmişlerdir. Cerrahi tedavi öncesi ve tedaviden 2 ay sonrasında ölçümler tekrarlanmıştır. Total nazal direnç belirgin şekilde azalmış NOSE skoru hastaların yüzde 97,5'inde iyileşmiştir. Tedavi öncesinde hastaların % 5'inde anosmi, % 82'sinde hiposmi ve %12'sinde normosmi gözlenirken. Tedaviden 2 ay sonra hastaların % 2'si anosmik, %12'si hiposmik ve %85'i normosmik olarak teşhis edilmiştir. Koku skorları ameliyat sonrasında anlamlı olarak artmıştır. Damm ve ark. (164), 30 hasta üzerinde septoplasti ve alt konka rezeksiyonu uyguladıkları

çalışmalarında hastalarının koku fonksiyonunun değerlendirilmesinde "*Sniffin' Sticks*" testi kullanmışlardır. Ameliyat sonrası hastaların %77'sinde koku eşik, koku ayırımı, koku tanımlama ve TDI değerlerinde düzelme rapor edilmiştir.

Hüseynov (257), 31 hasta üzerinde septoplasti ameliyatı uyguladıkları çalışmalarında TNIA ve ARM ile koku fonksiyonunu ise "*Sniffin' Sticks*" test ile değerlendirmişlerdir. Cerrahi sonrası nazal hava akımında istatistiksel olarak anlamlı düzelmeler saptanırken TDI değerlerinde ise ameliyat öncesi ve sonrası değerler arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır. Rong – San Jiang ve ark.'nın (258), yaptığı çalışmada, nazal polipozis tanısı konan 70 hastaya endoskopik anterior ve posterior etmoidektomi uygulanmış ve hastaların koku fonksiyonları değerlendirilmiştir. Koku skorlarında anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır. Pade ve ark. (166), 356 hasta üzerinde yaptıkları çalışmalarında 150 hastaya septoplasti ve 206 hastaya sinus cerrahisi uygulamışlar ve hastaların koku fonksiyonlarındaki değişimini *Sniffin's Sticks* koku testi ile değerlendirmişlerdir. Septoplasti uygulanan hastaların koku fonksiyonlarında %23 oranında iyileşme, %68 oranında değişiklik olmadığı ve %9 oranında azalma; septum cerrahisi olan hastalarda % 13 oranında düzelme,% 81 oranında değişiklik olmadığı ve % 7 oranında azalma saptanmıştır. Rydzewski ve ark. (259), alerjik rinit ve NP bulunan 240 hastanın koku fonksiyonu değerlendirdikleri çalışmalarında tedavi öncesi hastaların %78'i normosmik, %8'i hiposmik ve %14'ü ise anosmik olarak bulunmuştur. Tedavi sonrası hastaların % 62,8'inin koku almasında değişiklik olmadığı %28,9'da koku almada iyileşme olduğu ve %8,3'ünde koku almada bozulma olduğu rapor edilmiştir. Çalışmamızın sonuçlarına göre, tedavi sonrasında hastaların %45,5'inde koku fonksiyonunda iyileşme saptanırken %54,5'inde değişiklik gözlenmemiştir.

Alerjik rinit, rinosinüzit, septal deviasyon ve NP gibi sinonazal hastalıklarda koku fonksiyonundaki gerileme enflamasyon ve konjesyon teorileri ile açıklanmaktadır. Hastalarda sinonazal patolojilere bağlı burun tıkanıklığı durumunda, koku moleküllerini içeren havanın olfaktör mukozaya ulaşmamasından ötürü koku fonksiyonunda bir kayıp olduğu düşünülmektedir. Çalışmamızda hastalarımızın neredeyse yarısında elde ettiğimiz iyileşme durumu HÜÇG tedavisinin etkisiyle iletim tipi solunum sıkıntısının giderilmesi, nasal solunumdaki rahatlama ve koku moleküllerinin olfaktör bölgeye ulaşmasıyla açıklanabilir. Literatürdeki çalışmalarda

ve bizim çalışmamızda da koku fonksiyonunda değişiklik kaydedilmeyen hastalar bulunmaktadır. Bu durumun nedeni olarak, varolan sinonazal patolojinin tedavi öncesi dönemde sadece iletim tipinde bir soruna değil, aynı zamanda nörosensoryel bir patolojiye de yol açmış olabileceği gösterilebilir. Düzellemeyen hastalarda problemin nedeninin sadece nasal havayolundaki mekanik tıkanıklığın olmadığı, bunun yanında koku fonksiyon bozukluğunun, önceden var olan enflamasyonun olfaktor epitel ile olfaktor reseptör yüzeyi ya da olfaktor mukus üzerindeki etkilerine de bağlanabileceği düşünülmelidir.

Alerjik rinitli hastalarda olfaktor mukozada olfaktor glandların sayısında bir azalma olduğu bilinmektedir, bu durum silyaları örten musin tabakasının kalınlaşmasına neden olmakta ve böylece koku moleküllerinin olfaktor reseptörlere ulaşımını engellemektedir. Olfaktör mukozadaki mast hücreleri, makrofaj ve eozinofillerin sayısındaki artışın olfaktor reseptörler üzerinde toksik etki göstererek koku fonksiyonunu olumsuz etkilediği de düşünülmektedir.

Her türlü nazal cerrahide koku işlevinin kötüleşme potansiyelinin var olduğu bilinmektedir. Hasar, hassas koku alma nöroepitelinin kendisinde meydana gelmekle kalmaz, aynı zamanda dolaylı olarak farmakolojik ajanlar, intranasal anatomi bozulmaları, mukozada ödem veya destrüktif değişiklikler ve diğer işlemlerden de kaynaklanabilmektedir (260). Tercih edilen anestezi şekli de koku fonksiyonunu etkileyebilmektedir. Konstantinidis ve ark.'nın (261) total intravenöz anestezi ile uyguladığı genel anestezi sonrası anosmi geliştiği saptanana bir bayan hastaya ait vakalarında koku kaybının anestezide kullanılan propofol ilacının etkisine bağlı olabileceğini bildirmişler, anesteziklerin koku fonksiyon bozukluğunu indükleyebileceğini rapor etmişlerdir. Burun tıkanıklığını gidermek için yapılan cerrahilerin koku fonksiyonlarında değişiklik sağlayamaması bu teorilerle açıklanmaktadır (258,259,262). HÜÇG tedavisi; cerrahi bir uygulama, anestezi ya da farmakolojik ajan kullanımını içermediği için varsayılan teoriler bizim çalışmamız için geçerli değildir. HÜÇG tedavisi sonrası koku fonksiyonu kötüleşen hastamızın bulunmayışının nedeni olarak çalışmamızda bu tür uygulamaların olmayışı gösterilebilir.

Litvack ve ark (263), kronik rinosinüzitli 111 hastada endoskopik sinüs cerrahisinin olfaktör bozulma üzerindeki etkisini incelemişler ve hiposmik hastaların koku fonksiyonlarında anlamlı bir iyileşme elde edilmezken anosmik hastalarda anlamlı şekilde düzelme gözlendiğini rapor etmişlerdir. Downey ve ark. (203), değişen derecelerde kronik sinüzit ile birlikte koku disfonksiyonu olan 50 hasta üzerinde yaptıkları çalışmalarında, kronik sinüzitin cerrahi tedavisi ile anosmide meydana getireceği potansiyel değişiklikleri incelemeyi amaçlamışlardır. Tüm hastaların medikal tedavileri yapılmış genel klinik tabloda iyileşme gözlenmeyen hastalarda cerrahi tedavi uygulanmıştır. Hastaların koku duyularındaki iyileşmenin subjektif tespitine dayanarak, 26 hastada koku duyusunda iyileşme elde edilirken, 24 hastada ameliyat sonrası minimum iyileşme olduğunu ya da hiç iyileşme olmadığını bildirmişlerdir. Bu subjektif veriler koku test puanlarıyla desteklenmiştir. Literatür incelendiğinde koku fonksiyonunun iletim tipi bozukluğunda çeşitli medikal ve cerrahi tedaviler uygulanarak nazal fizyolojinin iyileştirilmesi yoluna gidildiği görülmektedir. Bizim çalışmamızda da maksiller yetmezliği bulunan hastaların HÜÇG ile nazal solunumunda meydana gelecek potansiyel değişiklik ve bu durumun koku fonksiyonuna etkisi incelenmiştir. Burun solunumu yapan B grubu ve hem burun hem ağız solunumu yapan A grubu hastaların T0, T1 ve T2 zamanlarındaki eşik test, eşik üstü test (ayrım, tanımlama) ve TDI (toplam) değerlerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlı kaydedilmiştir. Tedavi uygulanmayan kontrol grubunun koku skorlarında ise üç zamanda da anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Bu veriler göz önünde bulundurulduğunda, HÜÇG ile iletim tipi koku bozukluğunun azaldığını söyleyebiliriz. Maksiller genişleme ile nasal hacimde artış sağlanmış, nasal solunumun rahatlamasıyla koku molekülleri olfaktör bölgeye ulaşmış ve koku fonksiyonunda anlamlı düzeyde iyileşme elde edildiği düşünülmektedir.

Eichel ve ark. (264), yapmış oldukları çalışmalarında ileri derecede obstrüktif bilateral nazal polipozis ve pansinüzit teşhisiyle opere edilen 10 anosmik hastanın koku duyularındaki değişimi değerlendirmişlerdir. Operasyondan 12 ay sonra hastalara UPSIT testi yapılmış, hastaların % 70'inde iyileşme saptanmıştır. Delank ve ark. (265), çalışmalarında kronik sinüzitten muzdarip 115 hastaya endoskopik sinüs cerrahisi uygulamışlardır. Operasyondan önce ve 2 ay sonra koku fonksiyonu değerlendirmesi yapmışlardır. Hastaların % 70 inde iyileşme, % 8'inde ise kötüleşme

kaydedilmiştir. Başlangıçta hastaların % 52'sinin hiposmik ve % 31'inin anosmik olduğu saptanmıştır. Operasyon sonrasında, hiposmik hastaların % 25'inde iyileşme kaydedilirken anosmik hastaların sadece % 5'inde başarı sağlanmıştır. Çalışmamızda 1 anosmik hasta mevcuttur, HÜÇG sonrası hiposmik duruma geçmiştir. Hiposmik hasta yüzdesi tedavi başında % 79 iken tedavi sonunda % 39'a düşmüştür.

Tedaviyle oluşan değişiklikler gruplar arası karşılaştırıldığında T1-T0 zamanları arasında her 3 testte ve TDI skorlarında artış gözlenmiştir ancak bu artış anlamlı değildir. Nasal hava yolu direncinde ve hastaların subjektif değerlendirme verilerinde tedaviyle anlamlı bir iyileşme olmasına rağmen koku fonksiyonundaki artış anlamlı bulunmamıştır. Bu duruma; apareyin zaman içerisinde gıda retansiyonuna izin vermesi ve hastaların ağız hijyenlerini sağlayamaması sonucunda görülen gingivitis ve halitozisin koku skorlarını etkilemesinin neden olduğunu düşünmekteyiz. T2-T1 zamanları arasındaki tedaviyle meydana gelen değişim; eşik, ayırım ve TDI testlerinde anlamlı olarak tanımlama testinde artış elde edilmiş olsa da bu artış anlamsız bulunmuştur. T2-T0 verilerine bakıldığında tüm testlerde ve TDI skorlarında saptanan artış istatistiksel olarak anlamlıdır. Tanımlama testindeki artış T0'dan T2'ye kadar kademeli olarak ilerlemiş T1'de anlamsızken T2'de anlamlı duruma gelmiştir. Hastanın kokuları tanıyıp çoktan seçmeli listeden doğru seçebilme yetisi tedavinin sonunda tedavi başlangıcına göre ilerleme kaydetmiştir. Genel anlamda değerlendirildiğinde koku fonksiyonunda tedaviyle meydana gelen değişim, A grubu ve B grubu hastalarda neredeyse aynıken K grubu hastalarla farklılık göstermektedir.

Kimmelman ve ark. (260), çeşitli nazal cerrahi ameliyatları geçirmiş 93 hastayı inceledikleri çalışmalarında operasyon öncesi ve sonrasında hastalara UPSIT testi uygulamışlardır. Hastaların %66'sında iyileşme kaydedilmiş ya da değişiklik izlenmemiştir, %34'ünde ise kötüleşme izlenmiştir. Lund ve ark. (266), kronik rinosinüzit teşhisi konulmuş 200 hasta üzerinde yaptıkları çalışmalarında endoskopik cerrahi operasyonundan ortalama 1 yıl sonra hastaların koku fonksiyonlarında belirgin iyileşme saptamışlardır. Özdemir (267), yaptığı çalışmada cerrahi girişim planlanan 40 hastaya operasyon öncesi ve sonrası akustik rinometri, tanımlama testi ve butanol eşik testi uygulamış, opere edilen hastaların % 67,5'inde koku alma fonksiyonunda iyileşme, % 10 'unda ise kötüleşme saptamış, %22,5'inde ise değişim izlenmemiştir.

Andrews ve arkadaşları (246), NP bulunan kronik rinosinüzitli 60 hastada ve bulunmayan kronik rinosinüzitli 53 hastada yaptıkları çalışmalarında koku fonksiyonunda endoskopik sinüs cerrahisinin etkinliğini değerlendirmişlerdir. Her iki grup hastadan cerrahi öncesi ve sonrası koku fonksiyon değerlendirmesi UPSIT koku testi ile yapılmıştır. Cerrahi sonrasında her iki grupta NOSE skalasında anlamlı derecede iyileşme gözlenmiştir. Koku fonksiyonlarında polipli grupta cerrahi sonrasında önemli ölçüde iyileşme saptanırken polipsiz alt grupta, ölçümler anlamlı bulunmamıştır.

Meşe ve ark. (268), 27 NP'li hastada uygulanan medikal ve cerrahi tedaviler sonrasında koku verilerindeki artışın istatistiki olarak anlamlı bulunduğunu rapor etmişlerdir. Medikal tedavi sonrası düzelme gösteren koku skorlarının cerrahi sonrası dönemde az da olsa ortaya çıkan gerilemenin nedeni olarak ödem ve krutlar gösterilmiştir.

Bhutta ve ark. (269), NP'te olfaktör disfonksiyonun olfaktör epiteldeki enflamasyon veya dejenerasyona mı, yoksa tamamıyla kitle etkisiyle kokunun olfaktör bölgeye ulaşmasının engellenmesine mi bağlı olduğu konusundaki tartışmalara yaptıkları çalışmayla cevap aramışlardır. Bazı yazarların aksine orta konka mediyalinden yani olfaktör kleften kaynaklanan poliplerin olfaktör epitel içermediğini tespit etmişlerdir. Hatta kokunun olfaktör bölgeye erişimini engelleyen poliplerin alınmasıyla fiziksel bariyerin kalkmasının koku fonksiyonunu arttıracaklarını savunmuşlardır.

Konstantinidis ve ark. (270), NP nedeniyle cerrahi uygulanan 27 hastaya ameliyat öncesi ile ameliyat sonrasında ve ameliyattan 1 yıl sonra Sniffin Sticks koku testi uygulamışlardır. Hastaların ameliyat sonrası TDI skorlarında %74 oranında düzelme tespit edilmiştir. Philpott ve ark.(271), yaptıkları çalışmada 80 hastaya ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası olfaktör test uygulamışlardır. Hasta gruplarında NP'li, kronik rinosinüzitli, septum deviasyonlu, alerjik rinitli, tanısı bilinmeyen hastalar şeklinde sınıflamışlardır. Grupların koku skorlarının karşılaştırılmasında NPli grubun koku skoru diğer grupların hepsine göre daha düşük bulunmuştur. Diğer grupların koku skorları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası koku performansı karşılaştırıldığında grupların hepsinde anlamlı

ölçüde düzelme olduğu görülmüştür. NP'li hastaların koku skorlarının en düşük bulunmasını polibin oluşturduğu mekanik obstruksiyona bağlamışlardır. Mott ve ark.(272) 39 NP'li hastada sekiz haftalık topikal kortikosteroid kullanımı sonrası koku fonksiyonunda %60 civarında bir düzelme olduğunu belirtmişlerdir.

Literatürde NP teşhisi konan hastalar üzerinde yapılan bu çalışmalar incelendiğinde medikal tedaviyle, poliplerin boyutunu küçültmeye veya ortadan kaldırmaya yönelik uygulanan cerrahi tedavilerle amaçlanan; nazal solunumu tekrar sağlamak ve koku duyusunu düzeltmektir. Birçok NP'li hastada mekanik tıkanıklığa yol açan olay medikal veya cerrahi olarak düzeltilindiğinde koku almada da belirgin düzelme olduğu gözlenmiştir. HÜÇG tedavisiyle bizim de öngördüğümüz ve elde ettiğimiz sonuçlar NP'li hastaların tedavi sonuçlarıyla benzer niteliktedir. Maksiller genişletme ile 3 düzlemde ortaya çıkan ve transversal olarak daha belirgin olarak elde edilen iskeletsel değişim nasal obstrüksiyonda azalma sağlamıştır. Maksiller ark konfigürasyonundaki bu değişim binasal genişliği de etkileyerek solunum fizyolojisinde düzelme sağlamış böylece uçucu kimyasal maddeler olan kokuların olfaktor bölgeye solunum havasıyla taşınmasında artış gözlenmiştir.

Sniffin' Sticks TDI testinin eşik üstü testi olan *identification* (tanımlama) testi kültürel özelliklerden dolayı farklılık gösterebilmektedir. İtalyada yapılan bir çalışmada katılımcıların sunulan kokular içerisinde en çok karanfilde zorlandıkları gözlenmiştir (273). Konstantinidis ve ark. (274), 258 katılımcı üzerinde yaptıkları çalışmada *Sniffin' Sticks* testine ait 6 kokunun (anason, neft yağı, meyankökü, elma, limon, tarçın) bireyler tarafından tanınma düzeyinin düşük olduğunu saptamışlar, bu kokuların Yunanistan'ın kültürel ve yöresel özelliklerine göre uygun kokularla değiştirilmesiyle elde edilen sonuçların daha iyi olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmamızda kokuların tedaviyle birlikte tanınmasında A grubunda %68, B grubunda % 62 oranında artış gözlenmiştir. Tedaviyle birlikte skorlarda azalmanın görüldüğü durum; hastaların kokuyu tanımadığı ve rastgele bir seçeneği işaretlediği elma, anason ve neft yağının saptandığı aşamasında gerçekleşmiştir. Tüm hastalara ait koku tanıma oranlarına bakıldığında anason, elma ve neft yağı ve deri kokularının her 3 zamanda diğer kokulardan daha az tanındığı gözlenmiştir. Nane, kahve, tarçın gibi

keskin kokuların tedavi öncesi ve sonrasında tanınmasında belirgin bir fark saptanmamıştır.

Her üç grupta da elmadaki düşük skorların nedeninin çeldirici şıklar arasında şeftalinin yer alması olduğunu düşünmekteyiz. Seçeneklerdeki şeftali yerine başka bir koku seçildiği takdirde skorların yükseleceği varsayılabilir. Neft yağı, meyan kökü, ve anason kokularını doğru bulan hastaların çoğunluğu diğer şıkları eleyerek cevaba ulaşmışlardır.



6. SONUÇ

HÜÇG tedavisi uygulanan, solunum şekline göre iki gruba ayrılan maksiller darlığa sahip hastaların ve maksiller darlığı bulunmayan kontrol grubu hastalarının 3 farklı zamanda ARM ve NOSE ölçeğiyle hava yollarının, *Sniffin' Sticks TDI* koku testi ile koku fonksiyonlarının değerlendirildiği çalışmamızda elde edilen veriler incelenmiş ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

- 1) HÜÇG uygulanan bireylerde tedaviyle birlikte nasal dirençte istatistiksel olarak anlamlı düzeyde iyileşme kaydedilirken, maksiller ekspansiyonun aktif fazından sonra nasal dirençte elde edilen düzelme, retansiyon sürecinde korunmuştur.
- 2) HÜÇG tedavisi ile hastaların ortalama NOSE skorlarında anlamlı bir düzelme, semptomlarında azalma ve nasal solunumlarında rahatlama kaydedilmiştir. Ayrıca, NOSE skalasının HÜÇG tedavisinin nasal hava yolu üzerindeki etkinliğini değerlendirmede yararlı bir araç olduğu sonucuna varılmıştır.
- 3) Tedaviyle birlikte çalışma grubu hastalarında *Sniffin' Sticks TDI* skorlarında anlamlı bir artış gözlenmiştir. Bu iyileşme hem eşik testine ait hem de eşik üstü testlere ait (ayrım ve tanımlama) skorlar ayrı ayrı değerlendirildiğinde gözlenmektedir.
- 4) Kontrol grubunun AR, NOSE ölçeği ve *Sniffin' Sticks TDI* koku skorlarında istatistiksel düzeyde anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır.
- 5) HÜÇG tedavisi ile nasal hacim artmakta ve nasal hava yolunda iyileşme sağlanmaktadır. Nasal solunumun rahatlama, hastanın burun tıkanıklığı semptomlarını azaltıp hayat kalitesini arttırmakta, hastanın subjektif bulgularında belirgin düzeyde düzelme sağlamaktadır. Nasal stenozun hafiflemesiyle koku molekülleri olfaktör bölgeye ulaşabilmekte, iletim tipi koku bozukluğu azalmakta ve hastanın koku fonksiyonu düzelmektedir.

7. KAYNAKLAR

1. **Hershey HG, Stewart BL, Warren DW.** Changes in nasal airway resistance associated with rapid maxillary expansion. *Am J Orthod*, **1976**; 69(3):274-284.
2. **Cistulli PA, Sullivan CE.** Influence of maxillary morphology on nasal airway resistance in Marfan's syndrome. *Acta Otolaryngol*, **2000**; 120(3):410-413.
3. **Basciftci FA, Mutlu N, Karaman AI, Malkoc S, Kucukkolbasi H.** Does the timing and method of rapid maxillary expansion have an effect on the changes in nasal dimensions? *Angle Orthod*, **2002**; 72(2):118-123.
4. **Angell E.** Treatment of irregularities of the permanent or adult teeth. *Dent Cosm*, **1860**; 1:540-544.
5. **Seto BH, Gotsopoulos H, Sims MR, Cistulli PA.** Maxillary morphology in obstructive sleep apnoea syndrome. *Eur J Orthod*, **2001**; 23(6):703-714.
6. **Compadretti GC, Tasca I, Bonetti GA.** Nasal airway measurements in children treated by rapid maxillary expansion. *Am J Rhinol*, **2006**; 20(4):385-393.
7. **De Felipe NL, Bhushan N, Da Silveira AC, Viana G, Smith B.** Long-term effects of orthodontic therapy on the maxillary dental arch and nasal cavity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **2009**; 136(4):490 e491-498; discussion 490-491.
8. **Zhao Y, Nguyen M, Gohl E, Mah JK, Sameshima G, Enciso R.** Oropharyngeal airway changes after rapid palatal expansion evaluated with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **2010**; 137(4 Suppl):S71-78.
9. **Briner HR, Simmen D, Jones N.** Impaired sense of smell in patients with nasal surgery. *Clin Otolaryngol Allied Sci*, **2003**; 28(5):417-419.
10. **Wrobel BB, Leopold DA.** Clinical assessment of patients with smell and taste disorders. *Otolaryngol. Clin. North Am* **2004**; 37(6):1127-1142.
11. **Damm M, Jungehülsing M, Eckel HE, Hummel T.** Olfactory changes at threshold and suprathreshold levels following septoplasty with partial inferior turbinectomy. *Ann Otol Rhinol Laryng* **2003**; 112(1):91-97.
12. **Hölscher T, Seibt A, Appold S, Dörr W, Herrmann T, Hüttenbrink K-B, Hummel T.** Effects of radiotherapy on olfactory function. *Radiother Oncol* **2005**; 77(2):157-163.
13. **Thiermann F, Buchbauer G.** Influence of drugs on smelling capacity. A review. *Flavour Fragr J* **2017**; 32(3):147-158.

14. **Sorokowska A, Schriever VA, Gudziol V, Hummel C, Hähner A, Iannilli E, Sinding C, Aziz M, Seo H, Negoias S.** Changes of olfactory abilities in relation to age: odor identification in more than 1400 people aged 4 to 80 years. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, **2015**; 272(8):1937-1944.
15. **Erdoğan İ.** Duyusal engelli bireylerde davranışsal koku verilerinin incelenmesi: DEÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü; **2011**.
16. **Timms DJ, Vero D.** The relationship of rapid maxillary expansion to surgery with special reference to midpalatal synostosis. *Br J Oral Surg*, **1981**; 19(3):180-196.
17. **Brown G.** The application of orthodontia principles to the prevention of nasal disease. *Dental Cosmos*, **1903**; 45:765-775.
18. **Landsberger R.** Indications for the expansion of the maxilla. *Dent Cosmos*, **1910**; 52:121.
19. **Turbyfill WJ.** The long term effect of rapid maxillary expansion on nasal airway resistance: University of North Carolina at Chapel Hill; **1976**.
20. **DEAN LW.** The Influence on The Nose of Wiswning The Palatal Arch. *JAMA*, **1909**; 52(12):941-943.
21. **Wright GH.** A Group of deformities of the nasal respiratory tract, coincident with dental irregularities ii. a new instrument for comparative measurements. *Dent Cosmos*, **1912**; 54:261-268.
22. **Pullen H.** Expansion of the dental arch and opening the maxillary suture in relation to the development of the internal and external face. *Dent Cosmos*, **1912**; 54:509-528.
23. **Thorne NH.** Expansion of maxilla. Spreading the midpalatal suture; measuring the widening of the apical base and the nasal cavity on serial roentgenograms. *Am J Orthod*, **1960**; 46:626.
24. **Haas AJ.** Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod*, **1961**; 31(2):73-90.
25. **Isaacson RJ, Ingram AH.** Forces produced by rapid maxillary expansion: II. Forces present during treatment. *Angle Orthod*, **1964**; 34(4):261-270.
26. **Zimring JF, Isaacson RJ.** Forces produced by rapid maxillary expansion: III. Forces present during retention. *Angle Orthod*, **1965**; 35(3):178-186.
27. **Isaacson RJ, Murphy TD.** Some Effects Of Rapid Maxillary Expansion In Cleft Lip And Palate Patients. *Angle Orthod*, **1964**; 34(3):143-154.

28. **Starnbach H, Bayne D, Cleall J, Subtelny JD.** Facioskeletal and dental changes resulting from rapid maxillary expansion. *Angle Orthod*, **1966**; 36(2):152-164.
29. **Wertz RA.** Changes in nasal airflow incident to rapid maxillary expansion. *Angle Orthod*, **1968**; 38(1):1-11.
30. **Cohen M, Silverman E.** A new and simple palate splitting device. *JCO*, **1973**; 7(6):368.
31. **Biederman W.** A hygienic appliance for rapid expansion. *JPO*, **1968**; 2(2):67-70.
32. **Biederman W.** Rapid correction of Class III malocclusion by midpalatal expansion. *Am J Orthod*, **1973**; 63(1):47-55.
33. **Melsen B.** Palatal growth studied on human autopsy material: a histologic microradiographic study. *Am J Orthod*, **1975**; 68(1):42-54.
34. **Cotton LA.** Slow maxillary expansion: skeletal versus dental response to low magnitude force in *Macaca mulatta*. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **1978**; 73(1):1-23.
35. **SUBTELNY JD.** Oral respiration: facial maldevelopment and corrective dentofacial orthopedics. *Angle Orthod* **1980**; 50(3):147-164.
36. **Timms DJ.** Rapid Maxillary Expansion. *Angle Orthod* **1981**; 60(3):229.
37. **Darendeliler MA, Strahm C, Joho J-P.** Light maxillary expansion forces with the magnetic expansion device. A preliminary investigation. *Eur J Orthod*, **1994**; 16(6):479-490.
38. **Proffit WR, Fields HW, Sarver DM.** Contemporary orthodontics: Elsevier Health Sciences. **2014**.
39. **Bishara SE, Staley RN.** Maxillary expansion: clinical implications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **1987**; 91(1):3-14.
40. **Cassidy KM, Harris EF, Tolley EA, Keim RG.** Genetic influence on dental arch form in orthodontic patients. *Angle Orthod*, **1998**; 68(5):445-454.
41. **Reitsma JH, Elmi P, Ongkosuwito EM, Buschang PH, Prahl-Andersen B.** A longitudinal study of dental arch morphology in children with the syndrome of Crouzon or Apert. *European journal of oral sciences* **2013**; 121(4):319-327.

42. **Betts NJ, Vanarsdall RL, Barber HD, Higgins-Barber K, Fonseca RJ.** Diagnosis and treatment of transverse maxillary deficiency. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*, **1995**; 10(2):75-96.
43. **Bishara SE, Burkey PS, Kharouf JG.** Dental and facial asymmetries: a review. *Angle Orthod*, **1994**; 64(2):89-98.
44. **Kutin G, Hawes RR.** Posterior cross-bites in the deciduous and mixed dentitions. *Am J Orthod*, **1969**; 56(5):491-504.
45. **Marshall SD SK, Southard TE.** Early transverse treatment. *Seminers in Orthodontics*;11: 130-139. **2005**.
46. **Bresolin D, Shapiro PA, Shapiro GG, Chapko MK, Dassel S.** Mouth breathing in allergic children: its relationship to dentofacial development. *Am J Orthod*, **1983**; 83(4):334-340.
47. **Ülgen M.** Ortodontik Tedavi Prensipleri 4. baskı, İstanbul, Dilek-Örünç Matbaası. **1993**.
48. **Gungor AY, Turkkahraman H.** Effects of airway problems on maxillary growth: a review. *Eur J Dent*, **2009**; 3(3):250.
49. **Ülgen M.** Ortodonti Anomaliler, Sefalometri, Etyoloji, Büyüme ve Gelişim, Tanı. İstanbul, Yeditepe Üniversitesi Yayınları. **2000**.
50. **Bishara SE, Staley RN.** Maxillary expansion: clinical implications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics **1987**; 91(1):3-14.
51. **Moss JP.** Rapid expansion of the maxillary arch. II. Indications for rapid expansion. *JPO J Pract Orthod* **1968**; 2(5):215-223 concl.
52. **Wang Y, Shi B, Li Y, Zheng Q, Deng D-z.** Comparative study of maxillary growth and occlusal outcome after autogenous rib grafting in complete cleft palate defect. *J Craniofac Surg*, **2006**; 17(1):68-79.
53. **Ülgen M.** Ortodontik tedavi prensipleri. **1993**.
54. **Thilander B, Wahlund S, Lennartsson B.** The effect of early interceptive treatment in children with posterior cross-bite. *Eur J Orthod*, **1984**; 6(1):25-34.
55. **Kutin G, Hawes RR.** Posterior cross-bites in the deciduous and mixed dentitions. *Am J Orthod*, **1969**; 56(5):491-504.

56. **da Silva Filho OG, do Prado Montes LA, Torelly LF.** Rapid maxillary expansion in the deciduous and mixed dentition evaluated through posteroanterior cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **1995**; 107(3):268-275.
57. **Kantomaa T.** Correction of unilateral crossbite in the deciduous dentition. *Eur J Orthod*, **1986**; 8(2):80-83.
58. **Larsson E.** The effect of dummy-sucking on the occlusion: a review. *Eur J Orthod*, **1986**; 8(2):127-130.
59. **Odont EL.** Sucking, chewing, and feeding habits and the development of crossbite: a longitudinal study of girls from birth to 3 years of age. *Angle Orthod*, **2001**; 71(2):116-119.
60. **Petrén S, Bondemark L, Söderfeldt B.** A systematic review concerning early orthodontic treatment of unilateral posterior crossbite. *Angle Orthod*, **2003**; 73(5):588-596.
61. **Pinto AS, Buschang PH, Throckmorton GS, Chen P.** Morphological and positional asymmetries of young children with functional unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **2001**; 120(5):513-520.
62. **Bell RA.** A review of maxillary expansion in relation to rate of expansion and patient's age. *Am J Orthod*, **1982**; 81(1):32-37.
63. **de Silva Fo OG, Boas CV, Capelozza LF.** Rapid maxillary expansion in the primary and mixed dentitions: a cephalometric evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **1991**; 100(2):171-179.
64. **Schiffman PH, Tuncay OC.** Maxillary expansion: a meta analysis. *Clinical orthodontics and research*, **2001**; 4(2):86-96.
65. **Haas AJ.** The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod*, **1965**; 35(3):200-217.
66. **Haas AJ.** Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the mid-palatal suture. *Angle Orthod*, **1961**(31):73-90.
67. **Haas A.** Long-term posttreatment evaluation of rapid palatal expansion. *Angle Orthod*, **1980**; 50(3):189-217.
68. **McNamara JA, Brudon, W.L And V.G. Kokich.** Orthodontics and dentofacial orthopedics.: Needham Pres. **2001**.
69. **Baccetti T, McGill JS, Franchi L, McNamara JA, Jr., Tollaro I.** Skeletal effects of early treatment of Class III malocclusion with maxillary expansion and face-mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* : official publication

of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics **1998**; 113(3):333-343.

70. **Kapust AJ, Sinclair PM, Turley PK.** Cephalometric effects of face mask/expansion therapy in Class III children: a comparison of three age groups. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics **1998**; 113(2):204-212.
71. **Haas AJ.** Long-term posttreatment evaluation of rapid palatal expansion. *Angle Orthod*, **1980**; 50(3):189-217.
72. **Pinto AS, Buschang PH, Throckmorton GS, Chen P.** Morphological and positional asymmetries of young children with functional unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics **2001**; 120(5):513-520.
73. **Schuster G, Borel-Scherf I, Schopf PM.** Frequency of and complications in the use of RPE appliances—results of a survey in the Federal State of Hesse, Germany. *J Orofac Orthop/Fortschritte der Kieferorthopädie* **2005**; 66(2):148-161.
74. **Akkaya S, Lorenzon S, Üçem TT.** A comparison of sagittal and vertical effects between bonded rapid and slow maxillary expansion procedures. *Eur J Orthod*, **1999**; 21(2):175-180.
75. **Timms DJ.** The effect of rapid maxillary expansion on nasal airway resistance. *Br J Orthod*, **1986**; 13(4):221-228.
76. **Petrick S, Hothan T, Hietschold V, Schneider M, Harzer W, Tausche E.** Bone density of the midpalatal suture 7 months after surgically assisted rapid palatal expansion in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **2011**; 139(4):S109-S116.
77. **Memikoğlu T, Iseri H.** Nonextraction treatment with a rigid acrylic, bonded rapid maxillary expander. *JCO*, **1997**; 31(2):113-118.
78. **Wertz RA.** Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *Am J Orthod*, **1970**; 58(1):41-66.
79. **Timms DJ.** The dawn of rapid maxillary expansion. *Angle Orthod*, **1999**; 69(3):247-250.
80. **Kartalian A, Gohl E, Adamian M, Enciso R.** Cone-beam computerized tomography evaluation of the maxillary dentoskeletal complex after rapid palatal expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **2010**; 138(4):486-492.

81. **Storey E.** Tissue response to the movement of bones. *Am J Orthod*, **1973**; 64(3):229-247.
82. **Kudlick EM.** A study utilizing dry human skulls as models to determine how bones of the craniofacial complex are displaced under the influence of midpalatal expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **1974**; 66(1):103.
83. **Işeri H, Tekkaya AE, Öztan Ö, Bilgic S.** Biomechanical effects of rapid maxillary expansion on the craniofacial skeleton, studied by the finite element method. *Eur J Orthod*, **1998**; 20(4):347-356.
84. **Gardner GE, Kronman JH.** Cranioskeletal displacements caused by rapid palatal expansion in the rhesus monkey. *Am J Orthod*, **1971**; 59(2):146-155.
85. **Christie KF, Boucher N, Chung C-H.** Effects of bonded rapid palatal expansion on the transverse dimensions of the maxilla: a cone-beam computed tomography study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **2010**; 137(4):S79-S85.
86. **Jafari A, Shetty KS, Kumar M.** Study of stress distribution and displacement of various craniofacial structures following application of transverse orthopedic forces—a three-dimensional FEM study. *Angle Orthod*, **2003**; 73(1):12-20.
87. **Wertz R, Dreskin M.** Midpalatal suture opening: a normative study. *Am J Orthod*, **1977**; 71(4):367-381.
88. **Fried KH.** Palate-tongue relativity. *Angle Orthod*, **1971**; 41(4):308-323.
89. **Rungcharassaeng K, Caruso JM, Kan JY, Kim J, Taylor G.** Factors affecting buccal bone changes of maxillary posterior teeth after rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **2007**; 132(4):428. e421-428. e428.
90. **Garrett BJ, Caruso JM, Rungcharassaeng K, Farrage JR, Kim JS, Taylor GD.** Skeletal effects to the maxilla after rapid maxillary expansion assessed with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **2008**; 134(1):8. e1-8. e11.
91. **Moussa R, O'Reilly MT, Close JM.** Long-term stability of rapid palatal expander treatment and edgewise mechanotherapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **1995**; 108(5):478-488.
92. **Adkins MD, Nanda RS, Currier GF.** Arch perimeter changes on rapid palatal expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **1990**; 97(3):194-199.
93. **Geran RG, McNamara Jr JA, Baccetti T, Franchi L, Shapiro LM.** A prospective long-term study on the effects of rapid maxillary expansion in the

- early mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **2006**; 129(5):631-640.
94. **Motro M, Schauseil M, Ludwig B, Zorkun B, Mainusch S, Ates M, Kucukkeles N, Korbmacher-Steiner H.** Rapid-maxillary-expansion induced rhinological effects: a retrospective multicenter study. *Eur Arch Otorhinolaryngol* **2016**; 273(3):679-687.
95. **De Felipe NLO, Da Silveira AC, Viana G, Kusnoto B, Smith B, Evans CA.** Relationship between rapid maxillary expansion and nasal cavity size and airway resistance: short-and long-term effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **2008**; 134(3):370-382.
96. **Palaisa J, Ngan P, Martin C, Razmus T.** Use of conventional tomography to evaluate changes in the nasal cavity with rapid palatal expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **2007**; 132(4):458-466.
97. **Lione R, Ballanti F, Franchi L, Baccetti T, Cozza P.** Treatment and posttreatment skeletal effects of rapid maxillary expansion studied with low-dose computed tomography in growing subjects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **2008**; 134(3):389-392.
98. **Montgomery W, Vig P, Staab E, Matteson S, Mori K.** Computed Tomography: A Three-dimensional Study Of The Nasal Airway. *J Comput Assist Tomogr*, **1980**; 4(4):573.
99. **Haralambidis A, Ari-Demirkaya A, Acar A, Küçükkeleş N, Ateş M, Özkaya S.** Morphologic changes of the nasal cavity induced by rapid maxillary expansion: a study on 3-dimensional computed tomography models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **2009**; 136(6):815-821.
100. **Hartgerink DV, Vig PS, Orth D, Abbott DW.** The effect of rapid maxillary expansion on nasal airway resistance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **1987**; 92(5):381-389.
101. **Aras K, Ünlü B, Küçükkeleş N.** Rapid maksiller ekspansiyon sonrası nazofarinkste oluşan sefalometrik değişiklikler. *Türk Ort Derg*, **1998**; 11:26-29.
102. **Smith T, Ghoneima A, Stewart K, Liu S, Eckert G, Halum S, Kula K.** Three-dimensional computed tomography analysis of airway volume changes after rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **2012**; 141(5):618-626.
103. **Enoki C, Valera FCP, Lessa FCR, Elias AM, Matsumoto MAN, Anselmo-Lima WT.** Effect of rapid maxillary expansion on the dimension of the nasal cavity and on nasal air resistance. *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol*, **2006**; 70(7):1225-1230.

104. **Doruk C, Sökücü O, Sezer H, Canbay EI.** Evaluation of nasal airway resistance during rapid maxillary expansion using acoustic rhinometry. *Eur J Orthod*, **2004**; 26(4):397-401.
105. **Compadretti GC, Tasca I, Alessandri-Bonetti G, Peri S, D'Addario A.** Acoustic rhinometric measurements in children undergoing rapid maxillary expansion. *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol*, **2006**; 70(1):27-34.
106. **Monini S, Malagola C, Villa MP, Tripodi C, Tarentini S, Malagnino I, Marrone V, Lazzarino AI, Barbara M.** Rapid maxillary expansion for the treatment of nasal obstruction in children younger than 12 years. *Archives of Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, **2009**; 135(1):22-27.
107. **Farronato G, Giannini L, Galbiati G, Maspero C.** Sagittal and vertical effects of rapid maxillary expansion in Class I, II, and III occlusions. *Angle Orthod*, **2011**; 81(2):298-303.
108. **Iwasaki T, Saitoh I, Takemoto Y, Inada E, Kakuno E, Kanomi R, Hayasaki H, Yamasaki Y.** Tongue posture improvement and pharyngeal airway enlargement as secondary effects of rapid maxillary expansion: a cone-beam computed tomography study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **2013**; 143(2):235-245.
109. **Akay MC, Aras I, Günbay T, Aras A.** Does transpalatal distraction affect pharyngeal airway dimensions and related soft tissues? *J Oral Maxillofac Surg*, **2014**; 72(8):1559-1564.
110. **Ribeiro AN, de Paiva JB, Rino-Neto J, Illipronti-Filho E, Trivino T, Fantini SM.** Upper airway expansion after rapid maxillary expansion evaluated with cone beam computed tomography. *Angle Orthod*, **2012**; 82(3):458-463.
111. **El H, Palomo JM.** Three-dimensional evaluation of upper airway following rapid maxillary expansion: a CBCT study. *Angle Orthod*, **2014**; 84(2):265-273.
112. **Pangrazio-Kulbersh V, Wine P, Haughey M, Pajtas B, Kaczynski R.** Cone beam computed tomography evaluation of changes in the naso-maxillary complex associated with two types of maxillary expanders. *Angle Orthod*, **2012**; 82(3):448-457.
113. **Melsen B.** Palatal growth studied on human autopsy material. A histologic microradiographic study. *Am J Orthod*, **1975**; 68(1):42-54.
114. **DiPaolo RJ.** Thoughts on palatal expansion. *JCO : JCO*, **1970**; 4(9):493-497.
115. **Graber TM VJ, Vig KWL.** Orthodontics: currents principles and techniques. Fourth Edition, St. Luois, Missouri, Elsevier, Mosby. **2005**.

116. **Vanarsdall RL, White RP, Jr.** Three-dimensional analysis for skeletal problems. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*, **1994**; 9(3):159.
117. **Timms DJ.** A study of basal movement with rapid maxillary expansion. *Am J Orthod*, **1980**; 77(5):500-507.
118. **Baratieri C, Alves M, Jr., de Souza MM, de Souza Araujo MT, Maia LC.** Does rapid maxillary expansion have long-term effects on airway dimensions and breathing? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics **2011**; 140(2):146-156.
119. **Baccetti T, Franchi L, Cameron CG, McNamara JA, Jr.** Treatment timing for rapid maxillary expansion. *Angle Orthod*, **2001**; 71(5):343-350.
120. **Wertz RA.** Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *Am J Orthod* **1970**; 58(1):41-66.
121. **Bjork A, Skieller V.** Growth of the maxilla in three dimensions as revealed radiographically by the implant method. *Br J Orthod*, **1977**; 4(2):53-64.
122. **Stuart DA, Wiltshire WA.** Rapid palatal expansion in the young adult: time for a paradigm shift? *J Can Dent Assoc*, **2003**; 69(6):374-377.
123. **Persson M, Thilander B.** Palatal suture closure in man from 15 to 35 years of age. *Am J Orthod*, **1977**; 72(1):42-52.
124. **Zimring JF, Isaacson RJ.** Forces Produced by Rapid Maxillary Expansion. 3. Forces Present during Retention. *Angle Orthod*, **1965**; 35:178-186.
125. **Schlegel KA, Kinner F, Schlegel KD.** The anatomic basis for palatal implants in orthodontics. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*, **2002**; 17(2):133-139.
126. **McNamara JA, Jr.** Early intervention in the transverse dimension: is it worth the effort? *Am J Orthod Dentofacial Orthop*: official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics **2002**; 121(6):572-574.
127. **Sari Z, Uysal T, Usumez S, Basciftci FA.** Rapid maxillary expansion. Is it better in the mixed or in the permanent dentition? *Angle Orthod*, **2003**; 73(6):654-661.
128. **Gorback NR, Infante CM.** A combined orthodontic and surgical procedure for rapid palatal expansion in skeletally mature patients. *JCO: JCO* **1975**; 9(1):56-58.

129. **Önerci M.** Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisinde Güncel Yaklaşım. **2005.** 7-14 p.
130. **Janfaza P, NJB, Galla R, Fabian R.L, Montgomery W.W.** Surgical anatomy of the head and neck surgery. **2001:**261-285.
131. **Anderson K, Henneberg M, Norris R.** Anatomy of the nasal profile. *Journal of anatomy* **2008;** 213(2):210-216.
132. **Kuran O.** Sistematik anatomi: Filiz Kitabevi. **1983.**
133. **Cummings C.W FJM, Harkerlee A, Koruse Charles J, Schüller DE. .** Otolaryngology Head and Neck Surgery. **1998.**
134. **Pope L, Hobbs C.** Epistaxis: an update on current management. *Postgraduate medical journal,* **2005;** 81(955):309-314.
135. **Ballenger JJ, Cole RI.** Diseases of the nose, throat, ear, head, and neck. LWW; **1985.**
136. **Dere F.** Anatomi Atlası ve Ders Kitabı. 5. baskı. Cilt II, İstanbul, Nobel **1999.**
137. **Pallanch JF, McCaffrey TM, Kern EB.** Evaluation of Nasal Breathing Function with Objective Airway Testing, *Otolaryngology Head & Neck Surgery,* **1988.** 799 p.
138. **Zhao K, Scherer PW, Hajiloo SA, Dalton P.** Effect of anatomy on human nasal air flow and odorant transport patterns: implications for olfaction. *Chemical senses* **2004;** 29(5):365-379.
139. **Leopold DA.** Koku fizyolojisi. Cummings Otolaringoloji Baş Boyun Cerrahisi. C K, translator. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri. **2007.**
140. **Moran DT, Rowley JC, Jafek BW, Lovell MA.** The fine structure of the olfactory mucosa in man. *Journal of Neurocytology,* **1982;** 11(5):721-746.
141. **Féron F, Perry C, McGrath JJ, Mackay-Sim A.** New techniques for biopsy and culture of human olfactory epithelial neurons. *Arch otolaryngol head neck surgery,* **1998;** 124(8):861-866.
142. **Paik SI, Lehman MN, Seiden AM, Duncan HJ, Smith DV.** Human olfactory biopsy: the influence of age and receptor distribution. *Arch otolaryngol head neck surgery,* **1992;** 118(7):731-738.
143. **Cole P.** Acoustic rhinometry and rhinomanometry. **16 2000(29):**29-34.

144. **Pedersen PE, Jastreboff PJ, Stewart WB, Shepherd GM.** Mapping of an olfactory receptor population that projects to a specific region in the rat olfactory bulb. *Journal of Comparative Neurology*, **1986**; 250(1):93-108.
145. **MONTI-BLOCH L, JENNINGS-WHITE C, Berliner DL.** The human vomeronasal system: a review. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* **1998**; 855(1):373-389.
146. **Guyton AC.** Olfactory physiology. Text Book of Medical Physiology: W.B. Saunders company. **2001**.
147. **Hadley K, Orlandi RR, Fong KJ.** Basic anatomy physiology of olfaction and taste. **2004**.
148. **Nathan RA, Eccles R, Howarth PHea.** Objective monitoring of nasal patency and nasal physiology in rhinitis. *J Allergy Clin Immunol*, **2005**; 115:442-459.
149. **Bromley SM, Doty RL.** Odor recognition memory is better under bilateral than unilateral test conditions. *Cortex*, **1995**; 31(1):25-40.
150. **Koelega HS.** Prepubescent children may have specific deficits in olfactory sensitivity. Perceptual and motor skills **1994**; 78(1):191-199.
151. **Zhao K, Dalton P, Yang GC, Scherer PW.** Numerical modeling of turbulent and laminar airflow and odorant transport during sniffing in the human and rat nose. *Chemical senses*, **2005**; 31(2):107-118.
152. **Laing DG.** Characterisation of human behaviour during odour perception. *Perception*, **1982**; 11(2):221-230.
153. **Keyhani K, Scherer PW, Mozell MM.** A numerical model of nasal odorant transport for the analysis of human olfaction. *J. Theor. Biol.* **1997**; 186(3):279-301.
154. **Zhao K, Pribitkin EA, Cowart BJ, Rosen D, Scherer PW, Dalton P.** Numerical modeling of nasal obstruction and endoscopic surgical intervention: outcome to airflow and olfaction. *Am J Rhinol Allergy*, **2006**; 20(3):308-316.
155. **Schneider RA, Wolf S.** Relation of olfactory acuity to nasal membrane function. *J. Appl. Physiol.* **1960**; 15(5):914-920.
156. **Rous J, Kober B.** Influence of one-side nasal respiratory occlusion on the olfactory threshold values. *Archiv fur klinische und experimentelle Ohren-Nasen-und Kehlkopfheilkunde* **1970**; 196(2):374-377.
157. **Vainio-Mattila J.** Correlations of nasal symptoms and signs in random sampling study. *Acta Oto-Laryngologica*, **1974**; 77(sup318):1-48.

158. **GOLDWYN RM, SHORE S.** The effects of submucous resection and rhinoplasty on the sense of smell. *Plast. Reconstr. Surg*, **1968**; 41(5):427-432.
159. **Kittel G, Waller G.** Smell-improving effect of Cottle's septum operation. *Zeitschrift für Laryngologie, Rhinologie, Otologie und ihre Grenzgebiete* **1973**; 52(4):280-284.
160. **Leopold DA, Lagoe RJ.** Hospital mortality for otolaryngologic disorders in New York state. *Arch otolaryngol head neck surg*, **1988**; 114(4):416-420.
161. **Yılmaz O, Cuhruk Ç, Çuhruk H, Akalın H.** The effect of olfactive stimuli on vital function. *Jour of Ankara Med School*, **1990**; 12:285-292.
162. **Furukawa M, Kamide M, Ohkado T, Umeda R.** Electro-olfactogram (EOG) in olfactometry. *Auris Nasus Larynx*, **1989**; 16(1):33-38.
163. **Yılmaz O, Cuhruk Ç, Güvener A.** Olfaktif Uyariya Elektroensefalografi yanıtları Türk ORL 20. Ulusal Kongre Kitabı. **1989**.
164. **Damm M, Eckel HE, Jungehülsing Mea.** Olfactory changes at threshold and suprathreshold levels following septoplasty with partial inferior turbinectomy. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, **2003**; 112:91-97.
165. **Wrobbel BB, Leopold DA.** Clinical assessment of patients with smell and taste disorders. *Otolaryngol Clin N Am*, **2004**; 37:1127-1142.
166. **Pade J, Hummel T.** Olfactory function following nasal surgery. *Laryngoscope*, **2008**; 118:1260.
167. **Laing D.** Optimum perception of odor intensity by humans. *Physiology & behavior*, **1985**; 34(4):569-574.
168. **Kobal G, Klimek L, Wolfensberger M, Gudziol H, Temmel A, Owen C, Seeber H, Pauli E, Hummel T.** Multicenter investigation of 1,036 subjects using a standardized method for the assessment of olfactory function combining tests of odor identification, odor discrimination, and olfactory thresholds. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, **2000**; 257(4):205-211.
169. **Eibenstein A, Fioretti AB, Lena Cea.** Modern psychophysical tests to assess olfactory function. *Neurol Sci*, **2005**; 26:147-155.
170. **Doty RL, Shaman P, Kimmelman CP, Dann MS.** University of Pennsylvania Smell Identification Test: a rapid quantitative olfactory function test for the clinic. *The Laryngoscope*, **1984**; 94(2):176-178.
171. **Davidson TM, Murphy C, Jacobs RD, Jalowayski A.** Evaluation and treatment of smell dysfunction. *West. J. Med.* **1987**; 146(4):434.

172. **Apter A, Mott A, Frank M, Clive J.** Allergic rhinitis and olfactory loss. *Annals of allergy, asthma & immunology: official publication of the American College of Allergy, Asthma, & Immunology*, **1995**; 75(4):311-316.
173. **Åkerlund A, Bende M, Murphy C.** Olfactory threshold and nasal mucosal changes in experimentally induced common cold. *Acta oto-laryngologica*, **1995**; 115(1):88-92.
174. **SUMNER D.** POST-TRAUMATIC ANOSMIA. *Brain*, **1964**; 87(1):107-120.
175. **Stevens JC, Cain WS.** Old-age deficits in the sense of smell as gauged by thresholds, magnitude matching, and odor identification. *Psychology and Aging*, **1987**; 2(1):36.
176. **Jafek B, Gordon A, Moran D, Eller P.** Congenital anosmia. *Ear Nose Throat J*, **1990**; 69(5):331-337.
177. **Frye RE, Schwartz BS, Doty RL.** Dose-related effects of cigarette smoking on olfactory function. *Jama*, **1990**; 263(9):1233-1236.
178. **Borçbakan C.** Olfaktör nöroblastoma. *Türk ORL Bülteni*, **1973**; 3:41-57.
179. **Houlihan DJ, Flaum M, Arnold SE, Keshavan M, Alliger R.** Further evidence for olfactory identification deficits in schizophrenia. *Schizophrenia research*, **1994**; 12(2):179-182.
180. **Aydın N, Yılmaz O, Cuhruk Ç, Güvener A.** Epileptiklerde Olfaktif Uyarı. *Türk ORL 20. Ulusal Kongre Kitabı*. **1989**. 43-45 p.
181. **Murphy C, Gilmore MM, Seery CS, Salmon DP, Lasker BR.** Olfactory thresholds are associated with degree of dementia in Alzheimer's disease. *Neurobiology of aging* **1990**; 11(4):465-469.
182. **Daum R, Sekinger B, Kobal G, Lang C.** Olfactory testing with "sniffin'sticks" for clinical diagnosis of Parkinson disease. *Der Nervenarzt*, **2000**; 71(8):643-650.
183. **Doty RL, Li C, Mannon LJ, Yousem DM.** Olfactory dysfunction in multiple sclerosis: relation to longitudinal changes in plaque numbers in central olfactory structures. *Neurology*, **1999**; 53(4):880-880.
184. **Naka A, Riedl M, Luger A, Hummel T, Mueller CA.** Clinical significance of smell and taste disorders in patients with diabetes mellitus. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, **2010**; 267(4):547-550.
185. **Henkin RI.** Drug-induced taste and smell disorders. *Drug safety* **1994**; 11(5):318-377.

186. **Yamagishi M, Hasegawa S, Nakano Y.** Examination and classification of human olfactory mucosa in patients with clinical olfactory disturbances. *Archives of oto-rhino-laryngology* ,**1988**; 245(5):316-320.
187. **Dinis PB, Haider H.** Septoplasty: long-term evaluation of results. *Am J Otolaryngol*, **2002**; 23(2):85-90.
188. **Stewart MG, Smith TL, Weaver EM, Witsell DL, Yueh B, Hannley MT, Johnson JT.** Outcomes after nasal septoplasty: results from the Nasal Obstruction Septoplasty Effectiveness (NOSE) study. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, **2004**; 130(3):283-290.
189. **GÜNAY FB.** Nazal obstruksiyonda tanı yöntemlerinin değerlendirilmesi [Uzmanlık Tezi]. İstanbul. İstanbul Eğitim Araştırma Hastanesi.**2008**.
190. **Malm L.** Rhinomanometric assessment for rhinologic surgery, *Ear Nose Throat J*, **1992**; 71.
191. **Brain D.** The nasal septum: Scott- Brown’s Otolaryngology Great Britain: Educational and Professional Publishing Ltd **1997**.
192. **Clement PAR, Kaufman L, Rousseeuw P.** Active anterior rhinomanometry in pre and postoperative evaluation, use of Broms’ mathematical model. *P Rhinology*, **1983**; 21:121-133.
193. **Huizing EH, de Groot JAM.** Functional Reconstructive Nasal Surgery. Stuttgart, Germany: Georg Thieme Verlag. **2003**. 103-104 p.
194. **Yarıktaş M, Karaoğlan İ, Doğru H, Tüz M, Yasan H, Döner F.** KBB Klinikleri **2004**; 1.
195. **Stewart MG, Witsell DL, Smith TL, Weaver EM, Yueh B, Hannley MT.** Development and validation of the Nasal Obstruction Symptom Evaluation (NOSE) scale. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*, **2004**; 130(2):157-163.
196. **Karataş M.** Gebelikte ve doğum sonrasında nazal fizyolojinin anterior rinoskopi ve anterior rinomanometri ile kıyaslanması: [Uzmanlık Tezi]. İstanbul, Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi; **2009**.
197. **Machado-Júnior A-J, Zancanella E, Crespo A-N.** Rapid maxillary expansion and obstructive sleep apnea: A review and meta-analysis. *Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal*, **2016**; 21(4):e465.
198. **Timms DJ.** Some medical aspects of rapid maxillary expansion. *Br J Orthod*, **1974**; 1(4):127-132.

199. **Timms DJ.** Rapid maxillary expansion in the treatment of nocturnal enuresis. *Angle Orthod* **1990**; 60(3):229-233.
200. **Villa MP, Malagola C, Pagani J, Montesano M, Rizzoli A, Guilleminault C, Ronchetti R.** Rapid maxillary expansion in children with obstructive sleep apnea syndrome: 12-month follow-up. *Sleep medicine*, **2007**; 8(2):128-134.
201. **Briner H, Simmen D, Jones N.** Impaired sense of smell in patients with nasal surgery. *Clin Otolaryngol Allied Sci*, **2003**; 28(5):417-419.
202. **Doty R, Kimmelman C, Lesser R.** Smell and taste and their disorders. *Diseases of the nervous system* **1986**; 1:466-478.
203. **Downey LL, Jacobs JB, Lebowitz RA.** Anosmia and chronic sinus disease. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, **1996**; 115(1):24-28.
204. **Cakli H, Cingi C, Güven E, Gurbuz MK, Kaya E.** Diode laser treatment of hypertrophic inferior turbinates and evaluation of the results with acoustic rhinometry. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, **2012**; 269(12):2511-2517.
205. **VOGT K, JALOWAYSKI AA.** 1. The Objective and Measurement Principles of Rhinomanometry. *Rhinology*, **2010**:5-9.
206. **da Silva Filho OG, Magro AC, Capelozza Filho L.** Early treatment of the Class III malocclusion with rapid maxillary expansion and maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **1998**; 113(2):196-203.
207. **McNamara Jr JA.** Early intervention in the transverse dimension: is it worth the effort? *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **2002**; 121(6):572-574.
208. **Proffit W, Sarver D, Ackerman J.** Orthodontic diagnosis: The problem-oriented approach. *Contemporary Orthodontics* 5th ed St Louis: Mosby **2013**:150-219.
209. **Vanarsdall Jr RL.** Transverse dimension and long-term stability. **1999**. Elsevier. p 171-180.
210. **Velázquez P, Benito E, Bravo LA.** Rapid maxillary expansion. A study of the long-term effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **1996**; 109(4):361-367.
211. **Kaolawanich A, Assanasen P, Tunsuriyawong P, Bunnag C, Tantilipikorn P.** Smell disorders: a study of 132 patients from the first Smell and Taste Clinic of Thailand. *J Med Assoc Thai*, **2009**; 92(8):1057.
212. **Tuccori M, Lapi F, Testi A, Ruggiero E, Moretti U, Vannacci A, Bonaiuti R, Antonioli L, Fornai M, Giustarini G.** Drug-induced taste and smell alterations. *Drug safety*, **2011**; 34(10):849-859.

213. **Doty RL, Bromley SM.** Effects of drugs on olfaction and taste. *Otolaryngol Clin. North Am*, **2004**; 37(6):1229-1254.
214. **Warren DW, Hairfield WM, Seaton D, Morr KE, Smith LR.** The relationship between nasal airway size and nasal-oral breathing. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **1988**; 93(4):289-293.
215. **Cole P, Roithmann R, Roth Y, Chapnik J.** Measurement of airway patency. A manual for users of the Toronto systems and others interested in nasal patency measurement. *The Ann Otol Rhinol Laryng Supplement*, **1997**; 171:1.
216. **Zavras A, White G, Rich A, Jackson A.** Acoustic rhinometry in the evaluation of children with nasal or oral respiration. *The Journal of clinical pediatric dentistry*, **1994**; 18(3):203-210.
217. **McNamara JA, Brudon WL, Kokich VG.** Orthodontics and dentofacial orthopedics: Needham Press. **2001**.
218. **Asanza S, Cisneros GJ, Nieberg LG.** Comparison of Hyrax and bonded expansion appliances. *Angle Orthod*, **1997**; 67(1):15-22.
219. **Sari Z, Uysal T, Usumez S, Basciftci FA.** Rapid maxillary expansion. Is it better in the mixed or in the permanent dentition? *Angle Orthod*, **2003**; 73(6):654-661.
220. **Usumez S, İşeri H, Orhan M, Basciftci FA.** Effect of rapid maxillary expansion on nocturnal enuresis. *Angle Orthod*, **2003**; 73(5):532-538.
221. **Mackerle J.** Finite element modelling and simulations in dentistry: a bibliography 1990–2003. *Comput Methods Biomech Biomed Eng*, **2004**; 7(5):277-303.
222. **Prichard JF.** The Effect of Bicuspid Extraction Orthodontics on the Periodontium: Findings in 100 Consecutive Cases. *J. Periodontol*, **1975**; 46(9):534-542.
223. **Taşpınar F, Üçüncü H, Bishara SE.** Rapid maxillary expansion and conductive hearing loss. *Angle Orthod*, **2003**; 73(6):669-673.
224. **Hicks EP.** Slow maxillary expansion: a clinical study of the skeletal versus dental response to low-magnitude force. *Am J Orthod*, **1978**; 73(2):121-141.
225. **Proffit WR, Fields HW, Sarver DM, Ackerman JL.** Contemporary Orthodontics. St. Louis. MO: Mosby **2000**.
226. **Dinis PB, Haider H, Gomes A.** Rhinomanometry, sinus CT-scan and allergy testing in the diagnostic assessment of chronic nasal obstruction. *Rhinology*, **1997**; 35(4):158-160.

227. **Mamikoglu B, Houser S, Akbar I, Ng B, Corey JP.** Acoustic rhinometry and computed tomography scans for the diagnosis of nasal septal deviation, with clinical correlation. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, **2000**; 123(1):61-68.
228. **Enöz M, Yanardağ H, Güven M.** OSAS'lı Hastaların Üst Solunum Yollarının Değerlendirilmesinde Kullanılan Teknikler. **2006.** p 133-137.
229. **Özturan O, Gürdal MM.** Nazal tıkanıklığın değerlendirilmesinde tepe nazal inspiratuvar akımmetre. *Kulak Burun Bogaz İhtis Derg*, **2010**; 20(3):154-160.
230. **Bermüller C, Kirsche H, Rettinger G, Riechelmann H.** Diagnostic accuracy of peak nasal inspiratory flow and rhinomanometry in functional rhinosurgery. *The Laryngoscope*, **2008**; 118(4):605-610.
231. **Lenders H, Pirsig W.** Diagnostic value of acoustic rhinometry: patients with allergic and vasomotor rhinitis compared with normal controls. *Rhinology*, **1990**; 28(1):5-16.
232. **Hardcastle P, White A, Prescott R.** Clinical or rhinometric assessment of the nasal airway—which is better? *Clin Otolaryngol Allied Sci*, **1988**; 13(5):381-385.
233. **Mengi E, Çukurova İ, Yalçın Y, Yiğitbaşı OG, Karaman Y.** Nazal septum deviyasyonlu hastalarda ameliyat başarısının yaşam kalitesi ölçeği ve objektif yöntemler ile değerlendirilmesi. *Kulak Burun Bogaz İhtis Derg*, **2011**; 21(4):184-191.
234. **SHELTON DM, EISER NM.** Evaluation of active anterior and posterior rhinomanometry in normal subjects. *Clin Otolaryngol Allied Sci*, **1992**; 17(2):178-182.
235. **Maral T, Dal T, Borman H, Özcan G.** Primer Nazoplasti ve Septonazoplasti Ameliyatlarının Nazal Hava Akımı Üzerine Etkisinin Anterior Rinomanometre İle Değerlendirilmesi. *Turk J Plast Surg*, **2000**; 8(2):105-110.
236. **McCaffrey TV, Kern EB.** Clinical evaluation of nasal obstruction: a study of 1,000 patients. *Archives of Otolaryngology*, **1979**; 105(9):542-545.
237. **Vural Ş, TAŞ E, GÜRSEL AO.** Septoplasti hastalarının yaşam kalitesi ölçeği, rinomanometri ve bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmesi. *Kulak Burun Bogaz İhtis Derg*, **2008**; 18(3):166-170.
238. **Lipan MJ, Most SP.** Development of a severity classification system for subjective nasal obstruction. *JAMA Facial Plast Surg*, **2013**; 15(5):358-361.

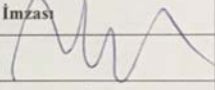
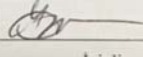
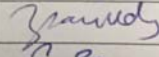
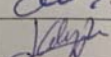
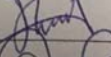
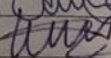
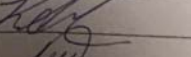
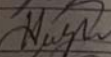
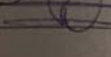
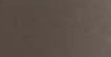
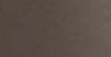

239. **Kahveci OK, Miman MC, Yucel A, Yucedag F, Okur E, Altuntas A.** The efficiency of Nose Obstruction Symptom Evaluation (NOSE) scale on patients with nasal septal deviation. *Auris Nasus Larynx*, **2012**; 39(3):275-279.
240. **Yücepur C, Ozücer B, Değirmenci N, Yıldırım Y, Veyseller B, Ozturan O.** University of Pennsylvania smell identification test: application to Turkish population. *Kulak Burun Bogaz Ihtis Derg*, **2012**; 22(2):77-80.
241. **Doty RL, Marcus A, William Lee W.** Development of the 12-item cross-cultural smell identification test (CC-SIT). *The Laryngoscope*, **1996**; 106(3):353-356.
242. **Cameron EL.** Measures of human olfactory perception during pregnancy. *Senses*, **2007**; 32:775-782.
243. **Menegat F, Monnazzi M, Silva B, De Moraes M, Gabrielli M, Pereira-Filho V.** Assessment of nasal obstruction symptoms using the NOSE scale after surgically assisted rapid maxillary expansion. *International J Oral Maxillofac Surg*, **2015**; 44(11):1346-1350.
244. **Islam A, Arslan N, Felek SA, Celik H, Demirci M, Oguz H.** Reconstruction of the internal nasal valve: modified splay graft technique with endonasal approach. *The Laryngoscope* **2008**; 118(10):1739-1743.
245. **Lee DC, Shin JH, Kim SW, Kim SW, Kim BG, Kang JM, Cho JH, Park YJ.** Anatomical analysis of nasal obstruction: nasal cavity of patients complaining of stuffy nose. *The Laryngoscope*, **2013**; 123(6):1381-1384.
246. **Andrews P, Poirrier AL, Lund VJ, Choi D.** Outcomes in endoscopic sinus surgery: olfaction, nose scale and quality of life in a prospective cohort study. *Clinical Otolaryngology*, **2016**; 41(6):798-803.
247. **Harrill WC, Pillsbury HC, McGuirt WF, Stewart MG.** Radiofrequency turbinate reduction: a NOSE evaluation. *The Laryngoscope*, **2007**; 117(11):1912-1919.
248. **Posnick JC, Fantuzzo JJ, Troost T.** Simultaneous intranasal procedures to improve chronic obstructive nasal breathing in patients undergoing maxillary (Le Fort I) osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg*, **2007**; 65(11):2273-2281.
249. **Pirilä T, Tikanto J.** Unilateral and bilateral effects of nasal septum surgery demonstrated with acoustic rhinometry, rhinomanometry, and subjective assessment. *Am J Rhinol Allergy*, **2001**; 15(2):127-134.
250. **Williams BJ, Isom A, Laureano Filho JR, O'Ryan FS.** Nasal airway function after maxillary surgery: a prospective cohort study using the nasal obstruction symptom evaluation scale. *J Oral Maxillofac Surg*, **2013**; 71(2):343-350.

251. **Cistulli PA, Palmisano RG, Poole MD.** Treatment of obstructive sleep apnea syndrome by rapid maxillary expansion. *Sleep*, **1998**; 21(8):831-835.
252. **Young T, Finn L, Kim H.** Nasal obstruction as a risk factor for sleep-disordered breathing. *J. Allergy Clin Immunol*, **1997**; 99(2):S757-S762.
253. **Haarmann S, Budihardja A, Wolff K-D, Wangerin K.** Changes in acoustic airway profiles and nasal airway resistance after Le Fort I osteotomy and functional rhinosurgery: a prospective study. *International J Oral Maxillofac Surg*, **2009**; 38(4):321-325.
254. **Timms D.** The reduction of nasal airway resistance by rapid maxillary expansion and its effect on respiratory disease. *J Laryngol Otol*, **1984**; 98(4):357-362.
255. **Paiva JBd, Vigorito JW, Castro ABBAT.** Estudo rinomanométrico da cavidade nasal em pacientes submetidos à expansão rápida da maxila. *Ortodontia*, **2000**; 33(1):36-42.
256. **Garzaro M, Pezzoli M, Pecorari G, Landolfo V, Defilippi S, Giordano C.** Radiofrequency inferior turbinate reduction: an evaluation of olfactory and respiratory function. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*, **2010**; 143(3):348-352.
257. **Hüseynov T.** Septoplasti öncesi-sonrası objektif testlerle nasal hava yolunun ve eşik-eşik üstü testlerle koku fonksiyonunun değerlendirilmesi [Uzmanlık Tezi]. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi; **2010**.
258. **Jiang R-S, Su M-C, Liang K-L, Shiao J-Y, Hsin C-H, Lu F-J, Chen W-K.** Preoperative prognostic factors for olfactory change after functional endoscopic sinus surgery. *Am J Rhinol Allergy & allergy*, **2009**; 23(1):64-70.
259. **Rydzewski B, Pruszevicz A, Sulkowski WJ.** Assessment of smell and taste in patients with allergic rhinitis. *Acta oto-laryngologica*, **2000**; 120(2):323-326.
260. **Kimmelman CP.** The risk to olfaction from nasal surgery. *The Laryngoscope* **1994**; 104(8):981-988.
261. **Konstantinidis I, Tsakiropoulou E, Iakovou I, Douvantzi A, Metaxas S.** Anosmia after general anaesthesia: a case report. *Anaesthesia*, **2009**; 64(12):1367-1370.
262. **Litvack JR, Fong K, Mace J, James KE, Smith TL.** Predictors of olfactory dysfunction in patients with chronic rhinosinusitis. *The Laryngoscope*, **2008**; 118(12):2225-2230.

263. **Litvack JR, Mace J, Smith TL.** Does olfactory function improve after endoscopic sinus surgery? *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*, **2009**; 140(3):312-319.
264. **Eichel B.** Improvement of olfaction following pansinus surgery. *Ear Nose Throat J*, **1994**; 73(4):248-250, 253.
265. **Delank K, Stoll W.** Olfactory function after functional endoscopic sinus surgery for chronic sinusitis. *Rhinology*, **1998**; 36(1):15-19.
266. **Lund VJ, Holmstrom M, Scadding GK.** Functional endoscopic sinus surgery in the management of chronic rhinosinusitis. An objective assessment. *J Laryngol Otol*, **1991**; 105(10):832-835.
267. **Özdemir. Y.** Nasal cerrahi ve koku işlevi. [Uzmanlık Tezi], Zonguldak: Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi; **2012**.
268. **Meşe. F.** Nazal Poliplerde Koku Fonksiyonu ve Polip Dokusunda Olfaktör Mukozanın İmmunohistokimyasal İncelemesi. [Uzmanlık Tezi], Mersin: Mersin Üniversitesi; **2013**.
269. **Bhutta MF, Al-Shaikh S, Latif M, Lee R, Uraiby J.** Nasal polyps do not contain olfactory structures. *Rhinology*, **2011**; 49(2):185-189.
270. **Konstantinidis I, Witt M, Kaidoglou K, Constantinidis J, Gudziol V.** Olfactory mucosa in nasal polyposis: implications for FESS outcome. *Rhinology*, **2010**; 48(1):47-53.
271. **Philpott C, Rimal D, Tassone P, Prinsley P, Premachandra D.** A study of olfactory testing in patients with rhinological pathology in the ENT clinic. *Rhinology*, **2008**; 46(1):34.
272. **Mott AE, Cain WS, Lafreniere D, Leonard G, Gent JF, Frank ME.** Topical corticosteroid treatment of anosmia associated with nasal and sinus disease. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, **1997**; 123(4):367-372.
273. **Eibenstein A, Fioretti A, Lena C, Rosati N, Ottaviano I, Fusetti M.** Olfactory screening test: experience in 102 Italian subjects. *Acta Otorhinolaryngologica Italica*, **2005**; 25(1):18.
274. **Konstantinidis I, Printza A, Genetzaki S, Mamali K, Kekes G, Constantinidis J.** Cultural adaptation of an olfactory identification test: the Greek version of Sniffin'Sticks. *Rhinology*, **2008**; 46(4):292.

8. EKLER

Ek- 1 Abant İzzet Baysal Üniversitesi Klinik Araştırmalar Yerel Etik Kurulu kararı

ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU ONAYI ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY CLINICAL RESEARCHES ETHICS COMMITTEE APPROVAL			
Sayı : 69 Konu: Kararlar		09.12.2018	
BAŞVURU BİLGİLERİ (APPLICATION INFORMATION)	ARAŞTIRMANIN ADI (TITLE OF THE PROJECT)	Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Koku Fonksiyonuna Etkilerinin Değerlendirilmesi	
	SORUMLU ARAŞTIRMACI (PRINCIPAL INVESTIGATOR)	Yrd. Doç. Dr. Yasemin Nur KORKMAZ	
	DİĞER ARAŞTIRMACILAR (OTHER INVESTIGATORS)	Arş Gör Dt Betül DURAN YILMAZ	
	ARAŞTIRMA MERKEZİ (RESEARCH CENTER)	AİBÜ Dış Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı	
KARAR (DECISION)	Karar no (Decision No): 2017/161	Tarih (Date): 25.01.2018	
	Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan onay alan 2017/161 no'lu "Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Koku Fonksiyonuna Etkilerinin Değerlendirilmesi" başlıklı çalışmada sorumlu araştırmacı Doç.Dr.Koray HALICIOĞLU'nun BAP projesinden ve tüm haklarında feragat ederek, ilgili projenin sorumluluğunun Ortodonti Anabilim Dalı öğretim üyesi, Yrd. Doç. Dr. Yasemin Nur KORKMAZ'ın çalışmadan sorumlu araştırmacı olarak eklenmesi talebinizin etik olarak uygunluğuna oy birliğiyle/oy çokluğu karar verilmiştir.		
Üyeler	Uzmanlık alanı	Kurumu	İmzası
Prof. Dr. Nebil YILDIZ (Başkan)	Nöroloji AD	Tıp Fakültesi	
Prof. Dr. Safiye GÜREL (Başkan Yrd.)	Radyoloji AD	Tıp Fakültesi	İzinli
Prof. Dr. Özge UZUN (Üye)	Farmakoloji AD	Tıp Fakültesi	
Doç. Dr. Hüsamettin ÇAKICI (Üye)	Ortopedi ve Travmatoloji AD	Tıp Fakültesi	İzinli
Doç. Dr. Mervan BEKDAŞ (Üye)	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD	Tıp Fakültesi	Katılmadı
Doç. Dr. İsa YILDIZ (Üye)	Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD	Tıp Fakültesi	
Yrd. Doç. Dr. Erkan KILINÇ (Bildirimlerden sorumlu üye)	Fizyoloji AD	Tıp Fakültesi	
Yrd. Doç. Dr. Oya KALAYCIOĞLU (Üye)	Biyostatistik	AİBÜ	
Yrd. Doç. Dr. Mustafa Hayati ATALA (Üye)	Protetik Diş Tedavisi	AİBÜ Dış Hekimliği	
Yrd. Doç. Dr. Tamer ÇANKAYA (Üye)	Fizik Tedavi	AİBÜ	
Yrd. Doç. Dr. Makbule TOKUR KESGIN (Üye)	Hemşirelik	AİBÜ Bolu Sağlık Yüksek Okulu	
Yrd. Doç. Dr. Kutlu AYDIN (Üye)	Antrenörlük	AİBÜ BESYO	
Hatice Selen SÖYLEMEZ (Üye)	Eczacı	Özel	
Av. Huri Hülya GÜNEŞ COŞKUN (Üye)	Hukukçu	Özel Hukuk Bürosu	
Ramazan KAYNARPINAR (Sivil-Üye)	Esnaf	Serbest Meslek (BOLU)	

Ek- 2 Abant İzzet Baysal Üniversitesi Klinik Araştırmalar Yerel Etik Kurulu düzeltme onayı

BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU ONAYI BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY CLINICAL RESEARCHES ETHICS COMMITTEE APPROVAL

Sayı : 91
Konu: Klinik Araştırma hk

08.3/2019

Sayın Dr.Öğr.Üyesi Yasemin Nur KORKMAZ
BAİBÜ Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı
Öğretim Üyesi

Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna başvurusu yapılan 2017/161 no'lu "Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Koku Fonksiyonuna Etkilerinin Değerlendirilmesi" Başlıklı etik onay almış çalışmada BAP proje bütçesinin döviz kuru artışı sebebiyle yetersiz kalması nedeniyle, BAP tarafından projedeki her iki koku testi temini sağlanamadığı için daha uygun fiyatlı **Sniffin Sticks** koku testinin dahil edilmesi ve **UPSIT** koku testinin çıkarılması, Hastaların ortodontik tedavilerinin bitiminde, Kulak, Burun Boğaz muayenelerinin gerçekleştirilebilmesi için Kulak, Burun, Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalında görev yapan **Arş.Gör.Dr.Tuğberk SEBİT**'in araştırmaya dahil edilmesi talebinizin etik olarak uygun olduğuna mevcudun oy birliği/oy çokluğu ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. İdris TÜREL
Klinik Araştırmalar
Etik Kurul Başkanı

Üyeler	Uzmanlık alanı	Kurumu	İmzası
Prof. Dr. İdris TÜREL (Başkan)	Farmakoloji	BAİBÜ Tıp Fakültesi	
Doç. Dr. İsa YILDIZ (Başkan Yard.)	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	BAİBÜ Tıp Fakültesi	
Doç. Dr. Hüsametdin ÇAKICI (Üye)	Ortopedi ve Travmatoloji	BAİBÜ Tıp Fakültesi	
Doç. Dr. Mehmet Hamid BOZTAŞ (üye)	Ruh Sağlığı Hastalıkları	BAİBÜ Tıp Fakültesi	
Dr. Öğr. Üyesi Erkan KILINÇ (Bildirimlerden sorumlu üye)	Fizyoloji	BAİBÜ Tıp Fakültesi	
Dr. Öğr. Üyesi Oya KALAYCIOĞLU (Üye)	Biyostatistik	BAİBÜ İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi	
Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Hayati ATALA (üye)	Protetik Diş Tedavisi	BAİBÜ Diş Hekimliği Fakültesi	
Dr. Öğr. Üyesi Tamer ÇANKAYA (Üye)	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	BAİBÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi	
Dr. Öğr. Üyesi Makbule TOKUR KESGİN (üye)	Hemşirelik	BAİBÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi	
Dr. Öğr. Üyesi Kutlu AYDIN (Üye)	Antrenörlük	BAİBÜ Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu	
Dr. Ecz. Hatice Selen SÖYLEMEZ (Üye)	Eczacı	Özel Eczane (BOLU)	
Av. Huri Hülya GÜNEŞ COŞKUN (Üye)	Hukukçu	Özel Hukuk Bürosu (BOLU)	
Ramazan KAYNARPINAR (Sivil-Üye)	Esnaf	Serbest Meslek (BOLU)	

Ek- 3 Çalışmamıza ait bilgilendirilmiş gönüllü olur formu

T.C.

**BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ
FAKÜLTESİ ORTODONTİ ANABİLİM DALI
HIZLI ÜST ÇENE GENİŞLETMESİ
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (BGOF)**

1. BÖLÜM: BİLGİLENDİRME

Muayene, fotoğraf, alçı model ve röntgen filmi incelemeleri sonucunda ortodontik sorununuzun, üst çenenizdeki darlık olduğu, bu sebepten dolayı dişlerinizin düzgün sıralanamadığı ve alt-üst dişler arasındaki uyumun tam olmadığı tespit edilmiştir. Bu problemin düzeltilmesi dişlerinizin ilerideki sağlığı açısından gereklidir.

Bu sorunu gidermek amacıyla uygulanacak çeşitli yöntemler mevcuttur. Yer darlığı az miktarda olduğunda sabit ortodontik mekaniklerle veya hareketli ortodontik apareylerle genişletme yapılabilir. Ancak darlık fazla miktarda olduğunda, yer kazanmak için uygulanabilecek en etkin yöntem hızlı üst çene genişletmesidir.

Genişletme yapıldıktan sonra dişleri ideal şekilde sıralamak için geleneksel yöntemler mevcuttur. Normal ortodontik tedavi sürecinde üst çene genişletmesi için belirli bir süreye ihtiyaç duyulmaktadır. Hızlı üst çene genişletmesi için kullanılan apareyler Hyrax, McNamara, Full Coverage (Tam kaplı) Akrilik Splint olarak çeşitlilik göstermektedir.

Bu araştırmanın adı; "**Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Koku Fonksiyonuna Etkilerinin Değerlendirilmesi**" dir.

Bu amaçla kliniğimizde Tam kaplı hızlı üst çene genişletme apareyi ile tedavi edilmesi gereken hastalarımıza tedavi başlangıcında ve bitiminde uygulanacak testler ile hastalarımızın tedavi öncesi ve sonrası burun direncindeki değişimin ve koku duyularındaki farklılıkların değerlendirildiği bir araştırma planlanmıştır.

Araştırmanın amacı: Hızlı üst çene genişletmesi yapılarak tedavi edilen ortodonti hastalarında Full Coverage Akrilik Bonded tipi HÜÇG apareyi kullanılarak

yapılan üst çene genişletmesi işlemi ile hastaların koku fonksiyonunun değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Çalışmanın sağlıklı sonuç verebilmesi için gereken gönüllü sayısı 50'dir.

Teşhis için başlangıç lateral sefalometrik radyograflar, ölçüler ve ortodontik fotoğraflar alınacaktır. Hastalara üst çene genişletme tedavisi boyunca ağız hijyenlerini istenilen seviyede tutabilmeleri için gerekli bilgi ve motivasyon sağlanacaktır

Tedavi başlangıcında ve sonunda hasta AİBÜ Kulak Burun Boğaz Kliniğinde muayene edilecektir, hastada burun solunumundaki değişimin değerlendirilebilmesi amacıyla yine AİBÜ Kulak Burun Boğaz Kliniğinde Anterior Rinomanometri isimli bir cihazla nasal direnç testi yapılacaktır, Sonrasında koku fonksiyonunun değerlendirilebilmesi amacıyla hastaya koku testi uygulanacaktır.

Nasal direnç testi uygulanırken ilk olarak basınc ölçüm ucu sol burun deliğine yerleştirilerek flaster yardımıyla hava kaçırmayacak şekilde tespit edilecek ve sağ burun deliğinden ölçüm yapılacaktır. Sağ pasajın ölçümleri tamamlandıktan sonra sol nazal pasaj için de ölçümler aynı şekilde yapılacaktır.

Uygulanacak koku testi; koku eşik değerinin belirlendiği koku eşik testini, kokular arası ayırım yapabilme düzeyinin belirlendiği koku ayırım testini ve koku tanımlama testini içeren üç aşamayı içermektedir. Testler koku materyali içeren özel kalemlerle yapılacaktır, uygulaması hasta ve hekim açısından kolaydır ve ortalama 30-40 dakika sürecektir.

Tedavinin gerektirdiği şekilde ve hekimin uyarıları doğrultusunda hareket edildiği takdirde tedavi hiçbir risk içermemektedir. Ağız hijyenine dikkat edilmesi, önerilen hijyen sağlama yöntemleri ve araçlarının önerilen biçimde ve sıklıkta kullanılması ile istenmeyen etkiler önlenmiş olacaktır. Hastanın tedavi boyunca diyet şeklinin değiştirilmesi (kliniğimizde her ortodontik tedavi hastası ağızındaki mekaniklerin zarar görmemesi için sert ve çekirdekli, asitli yiyeceklerden uzak durması, sert olanları dilimleyerek veya pişirerek, çekirdekli olanları çekirdeklerini çıkararak yemesi konusunda uyarılır.) ve birtakım alışkanlıklarının tedavi sonuna kadar terkedilmesi (hastanın uğraştığı bir spor dalı vücuduna veya yüzüne darbe almasına neden olabilecekse tüm ortodontik tedavilerde tedavi süresi içinde dikkatli olması ve mümkünse bırakması istenir. Ayrıca ağız için diş sıkma, gıcırdatma, alt

çeneyi yanlara kaydırma, dili öne çıkarma, parmak emme vb. zararlı alışkanlıklar konusunda da bırakması öğütlenir) istenecektir. Hastanın randevularına zamanında gelmesi ve aksatmaması tedavinin etkinliği açısından son derece önemlidir.

Bu araştırmaya katılım hastanın isteğine bağlıdır, hasta istediği zaman herhangi bir ceza veya yaptırıma maruz kalmaksızın araştırmaya katılmaktan vazgeçebilir. Hastanın kimliğini ortaya koyacak kayıtlar gizli tutulacaktır; kamuoyuna açıklanmayacak; araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde bile hastanın kimliği gizli kalacaktır.

Araştırma süresince ulaşılabilecek hekim; Arş. Gör. Dt. Betül DURAN YILMAZ

Telefon numarası: 0374 253 45 00

2.BÖLÜM: GÖNÜLLÜ OLURU

Yukarıdaki metni okudum. Gerekli olan ve yapılması gereken tedavi ve alınması gereken kayıtlar hakkında bana doktorum Arş. Gör. Dt. Betül Duran Yılmaz tarafından yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, **“istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum”** Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı ve alınan bu kayıtların ve tedavi sonuçlarının ulusal ve uluslararası dergilerde **kullanılmasını kabul ediyorum.**

Hastanın:

Adı soyadı, adresi, telefonu, tarih ve imzası:

Yasal yeterliliği olmayan hastalar için hastanın velisi / yasal vasisi tarafından doldurulacaktır.

Hasta velisinin:

Adı soyadı, adresi, telefonu, tarih ve imzası:

Tanımlanan kişinin:

Adı soyadı, adresi, telefonu, tarih ve imzası:

Açıklamaları yapan doktorun (Araştırmacının):

Adı soyadı ve imzası



9. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel bilgiler:

Adı Soyadı: Betül Duran Yılmaz
Doğum Yeri ve Tarihi: Kütahya, 21/ 06/ 1984
Yabancı Dil: İngilizce
E-posta Adresi: betulduranyilmaz@gmail.com

Eğitim ve Akademik Durumu:

Lise: Hatay Osman Ötken Anadolu Lisesi
Lisans: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
2008
Yüksek Lisans: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
2008
Uzmanlık: Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Diş Hekimliği
Fakültesi Ortodonti AD, 2019