



T.C.

CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ

DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**HYRAX VE FULL AKRİLİK BONDED APAREYLERİ İLE YAPILAN HIZLI
ÜST ÇENE GENİŞLETMESİNİN PERİODONTAL DOKULAR VE AĞIZ
KOKUSU ÜZERİNE ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Dt. Ümmü Gülsüm ŞAKAR

UZMANLIK TEZİ

Olarak Hazırlanmıştır

SİVAS

2017



T.C.

CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ

DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**HYRAX VE FULL AKRİLİK BONDED APAREYLERİ İLE YAPILAN HIZLI
ÜST ÇENE GENİŞLETMESİNİN PERİODONTAL DOKULAR VE AĞIZ
KOKUSU ÜZERİNE ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Dt. Ümmü Gülsüm ŞAKAR

UZMANLIK TEZİ

Olarak Hazırlanmıştır

PROF. DR. CENK DORUK

DANIŞMAN ÖĞRETİM ÜYESİ

SİVAS

2017

“Hyrax ve Full Akrilik Bonded apareyleri ile yapılan hızlı üst çene genişletmesinin periodontal dokular ve ağız kokusu üzerine etkilerinin karşılaştırılması” adlı **Uzmanlık** Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırlanmış ve jürimiz tarafından Ortodonti Anabilim Dalı’nda uzmanlık tezi olarak kabul edilmiştir.

	AD SOYAD	İMZA
Başkan	Prof. Dr. Cenk DORUK	_____
Üye	Doç. Dr. Çağrı TÜRKÖZ	_____
Üye	Yrd. Doç. Dr. Sibel AKBULUT	_____

ONAY

Bu tez çalışması, tarihinde Fakülte Yönetim Kurulu tarafından belirlenen ve yukarıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir.

Prof. Dr. İhsan HUBBEZOĞLU
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DEKANI

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca mesleki bilgisi ve yardımları ile bana destek olan danışman hocam Prof. Dr. Cenk DORUK'a,

Tez çalışmam sırasında bilgisi ve yardımını esirgemeyen Periodontoloji Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Hülya TOKER'e, Pedodonti Anabilim Dalı hocalarımızdan Yrd. Doç. Dr. Burak BULDUR'a, Cumhuriyet Üniversitesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. M. Zahir BAKICI'a ve Cumhuriyet Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Hastanesi Mikrobiyoloji Laboratuvarı çalışanlarına,

İstatistikî değerlendirmelerde bize yardımcı olan Sayın Yrd. Doç. Dr. ZiyneT ÇINAR'a,

Uzmanlık eğitimim süresince bana her türlü desteği veren sevgili asistan arkadaşlarım Uzm. Dt. Zeynep KARAKOÇ, Dt. Zeynep ÇOBAN BÜYÜKBAYRAKTAR ve Dt. Sena KARAARSLAN nezdinde bütün asistan arkadaşlarıma, yardımlarını esirgemeyen bölüm personeline,

Hayatım boyunca hep yanımda olan ve hiçbir zaman desteklerini esirgemeyen sevgili aileme

İçtenlikle

teşekkür

ederim.

ÖZET

Hyrax ve Full Akrilik Bonded apareyleri ile yapılan hızlı üst çene genişletmesinin periodontal dokular ve ağız kokusu üzerine etkilerinin karşılaştırılması

Ümmü Gülsüm ŞAKAR

Uzmanlık Tezi

Ortodonti Anabilim Dalı

Sivas 2017

Bu çalışmanın amacı; üst çene darlığı ile karakterize maloklüzyonların tedavisinde kullanılan Hyrax ve Full Akrilik Bonded genişletme apareylerinin periodontal dokular üzerinde oluşturduğu değişiklikler ve bunlara bağlı olarak ağız mikroflorasında ve ağız kokusunda oluşabilecek etkiler arası farklılıkları incelemektir.

Çalışmamıza büyüme ve gelişim döneminde olan, tek veya çift taraflı üst çene darlığına sahip, Angle Sınıf I, Sınıf II veya Sınıf III maloklüzyonda olan, daimi dişlenmede ve daha önce ortodontik tedavi görmemiş 20 birey (14 kadın, 6 erkek) dahil edilmiştir. Bu bireyler iki gruba ayrılmıştır. Hyrax aygıtı kullanılan grup yaş ortalaması 14.10 ± 0.99 olan 10 bireyden (7 kadın, 3 erkek), Full Akrilik Bonded aygıtı kullanılan grup ise yaş ortalaması 14.00 ± 1.05 olan 10 bireyden (7 kadın, 3 erkek) oluşmaktadır. Hastalardan tedavi başı (T_0) ve tedavi sonrası retansiyon periodunda 6 ay boyunca ($T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6$) aylık aralıklarla olacak şekilde periodontal ölçümler yapılmış ve ağız kokusu değerleri kaydedilmiştir. Her iki grupta ayrıca aygıtların söküldüğü seans (T_1) palatal mukozadan mikrobiyolojik inceleme için alınan örnekler Cumhuriyet Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Hastanesi Mikrobiyoloji Laboratuvarına gönderilmiştir. İstatistiksel verilerin değerlendirilmesinde parametrik test varsayımları yerine getirildiğinde (Kolmogorov-Smirnov) bağımsız gruplarda 2 ortalama arasındaki farkın önemlilik testi, tekrarlı ölçümlerde varyans analizi, Bonferroni testi; parametrik test varsayımları yerine getirilemediğinde Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. $p < 0,05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Sonuçlar periodontal ölçümlerden sadece kanama indeksi ve cep derinliği değerlerinin Full Akrilik Bonded grubunda daha yüksek olacak şekilde istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Kanama indeksi için karşılaştırılan gruplar arası değerler T_1 , T_2 , T_3 , T_4 ve T_5 de anlamlı farklılık gösterirken, cep derinliği değerlerinde ise farklılık T_1 , T_2 , T_3 ve T_4 zamanlarında istatistiksel olarak anlamlıdır. Mukoza kalınlığı değerleri gruplar arası karşılaştırmasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık sadece T_1 zamanında Full Akrilik Bonded grubunda ve belirlenen ölçüm noktalarından bazılarında daha yüksek bulunmuştur. Periodontal ölçümlerle birlikte kaydedilen ağız kokusu değerleri ise benzer şekilde Full Akrilik Bonded grubunda yüksek bulunmuş ve bu istatistiksel olarak anlamlı farklılık sadece T_1 zamanı için geçerli olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Hızlı üst çene genişletmesi, Hyrax, Full Akrilik Bonded, Ağız kokusu, Periodontal değerlendirme

ABSTRACT**Comparison of Effects of Rapid Maxillary Expansion with Hyrax and Full Acrylic Bonded Appliance on Periodontal Tissues and Malodor****Ümmü Gülsüm ŞAKAR****Expertise Thesis****Department of Orthodontics****Sivas 2017**

The aim of this study was to investigate the differences between changes of periodontal tissues after rapid maxillary expansion with Hyrax and Full Acrylic Bonded appliance which are used in the treatment of malocclusions characterised with maxillary constriction and the possible corresponding effects on the mouth microflora and malodor.

20 orthodontically untreated individuals (14 women, 6 men) which at the period of growth and development and permanent dentition, have unilateral or bilateral maxillary constriction and skeletal Class I, Class II or Class II malocclusions included to our study. These individuals were separated into two groups. The group treated with Hyrax appliance consists of 10 (7 women, 4 men) individuals with mean age of 14.10 ± 0.99 years and the Full Acrylic Bonded appliance group consists of 10 individuals (7 women, 3 men) with mean age 14.00 ± 1.05 years. The patients underwent periodontal measurements at baseline (T_0), and the following 6 months (T_1 , T_2 , T_3 , T_4 , T_5 , T_6) of retention period and their malodor data were also recorded. In both group for microbiologic assessment, palatal mucosa specimen were sent to the Microbiology Laboratory of Cumhuriyet University Research and Training Hospital after expansion appliance removal(T_1). For the statistical assessment of data, when data met the assumption of parametric test(Kolmogorov-Smirnov), the significance test of the difference between two means in independent groups, variance analysis in repeated measures and Bonferroni test was used, while Mann-Whitney U test was used when data did not meet the assumption of parametric test. The results considered as statistically significant if the p-value is less than 0.05

The results showed that only bleeding index and gingival sulcus depth values were statistically higher in the Full Acrylic Bonded group. While the intergroup values compared for bleeding index showed significant difference at T₁, T₂, T₃, T₄ and T₅, the difference in gingival sulcus depth showed statistically significance at T₁, T₂, T₃ and T₄. In the intergroup comparison of mucosal thickness was found statistically higher at T₁ in the Full Acrylic Group at some of the formerly determined measurement points. Correlatively, the malodor values were also found higher in the Full Acrylic Bonded group and statistically significant difference was only seen at T₁.

Key words: Rapid Maxillary Expansion, Hyrax, Full Acrylic Bonded, Malodor, Periodontal Evaluation

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiii
TABLolar DİZİNİ.....	xiv
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1 Maloklüzyon.....	4
2.2 Hızlı Üst Çene Genişletmesi.....	5
2.2.1 Tarihçe.....	5
2.2.2 Üst Çene Darlığının Etiyolojisi.....	8
2.2.3 Üst Çene Darlığının Teşhisi.....	10
2.2.4 Hızlı Üst Çene Genişletme Endikasyonları.....	12
2.2.5 Hızlı Üst Çene Genişletme Kontraendikasyonları.....	14
2.2.6 Hızlı Üst Çene Genişletmesinde Kullanılan Apeyler....	14
2.2.7 Hızlı Üst Çene Genişletmesi Vida Çevirme Programı.....	17
2.2.8 Hızlı Üst Çene Genişletmesinde Zamanlama.....	19
2.2.9 Üst Çene Genişletme Miktarının Belirlenmesi.....	22
2.2.10 Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Kraniofasial Yapılar Üzerine Etkisi.....	23
2.2.11 Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Üst Çene Dentofasiyal Yapılar Üzerine Etkileri.....	24
2.2.12 Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Alt Çene Dentofasiyal Yapılar Üzerine Etkisi.....	32
2.2.13 Hızlı Üst Çene Genişletmesinde Komplikasyonlar ve Yan Etkiler.....	33

2.2.14 Hızlı Üst Çene Genişletme Sonrası Relaps ve Pekiştirme.....	36
2.3 Ağız Kokusu.....	39
2.4 Ağız Kokusu Oluşumu ve Kokunun İçeriği	40
2.5 Ağız Kokusu Sınıflaması	43
2.6 Ağız Kokusunun Etiyolojisi	45
2.6.1 Ağız Kokusunun Ağız Dışı Etiyolojisi	46
2.6.2 Ağız Kokusunun Ağız İçi Etiyolojisi	49
2.7 Ağız Kokusu Ölçüm Yöntemleri	56
2.7.1 Direkt Yöntemler	56
2.7.2 İndirekt Yöntemler.....	61
3. GEREÇ VE YÖNTEM	64
3.1 Üst Çene Genişletmesi İçin Kullanılan Apeyler ve Özellikleri.....	65
3.2 Apeyin Uygulanışı.....	67
3.3 Vida Çevirme Protokolü	68
3.4 Hastalardan Alınan Kayıtlar	69
3.4.1 Periodontal Ölçümler	69
3.4.2 Ağız Kokusu Değerlendirilmesi	73
3.4.3 Mikrobiyolojik Değerlendirme	75
3.4.4 İstatistiksel Değerlendirme	76
4. BULGULAR.....	77
4.1 Demografik Özellikler	77
4.2 Klinik Periodontal Bulgular	77
4.3 Halimeter Bulguları	87
4.4 Ağız Kokusu ile Periodontal Verilerin Karşılaştırılması	88
4.5 Mikrobiyolojik Değerlendirme	89

5.	TARTIŞMA	92
5.1	Amaç.....	92
5.2	Hasta Seçim Kriterleri	92
5.3	Aparey Seçim Kriterleri, Vida Açma Protokolü ve Pekiştirme Aşaması.....	96
5.4	Ağız Kokusu Ölçüm Metodu.....	99
5.5	İstatistiksel Sonuçların Değerlendirilmesi.....	101
5.5.1	Periodontal Ölçümlerin Değerlendirilmesi	101
5.5.2	Ağız Kokusu Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	108
5.6	Mikrobiyolojik Değerlendirme	111
6.	SONUÇ VE ÖNERİLER	114
7.	KAYNAKLAR.....	116
8.	EKLER	133
8.1	Ek-1 Veli Onam.....	133
8.2	Ek-2 Çocuk Onam.....	137
8.3	Ek-3 Etik Kurul Kararı	139
9.	ÖZGEÇMİŞ	142

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

IL-1β	:İnterlökin-1 β
βG	: β -glukuronidaz
Ω	:Omega
Ni-Ti	:Nikel-Titanyum
CBCT	:Cone Beam Computed Tomography (Konik Işık Hüzmesi Tomografi)
USB	:Uçucu Sülfür Bileşikleri
ANUG	:Akut Nkrötizan Ülseratif Gingivitis
DOS	:Dişeti Oluğu Sıvısı
CD	:Cep Derinliği
GC	:Gaz Kromotografi
B	:Bukkal
P	:Palatinal
M	:Mezial
D	:Distal
CO	:Sentrik oklüzyon
MI	:Maksimum İnterküsbidasyon
S.mutans	:Streptococcus Mutans
S.Aureus	:Staphylococcus Aureus
Cfu	:Coloni Forming Unit (Koloni Oluşturan Birim)
gr(+)	:Gram pozitif
gr(-)	:Gram negatif
H₂S	:Hidrojen Sülfid
CH₂SH	:Metil Merkaptan
(CH₃)₂S	:Dimetil Sülfid
mm	:Milimetre
kg	:Kilogram
sn	:Saniye
ml	:Mililitre
cm²	:Santimetrekare

ng/ml :Nanogram/Milimetre



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1: Horizontal düzlemde üst çene genişletmesinin biyomekaniği.....	27
Şekil 3.1: Hyrax vidası	65
Şekil 3.2: Hyrax vidasının bantlara lehimlenmesi	66
Şekil 3.3: Hyrax apereyinin ağız içi görünümü.....	66
Şekil 3.4: Full Akrilik Bonded aygıtı	67
Şekil 3.5: Full Akrilik Bonded RME apereyinin ağız içi görünümü	67
Şekil 3.6: Işıkla sertleşen cam	68
Şekil 3.7: Geleneksel cam iyonomer siman	68
Şekil 3.8: Ekspansiyon öncesi ve sonrası oklüzal radyografiler	69
Şekil 3.9: Lokal anestezi ve endodontik açılı parmak spreader	73
Şekil 3.10: Palatal mukoza kalınlığı ölçümü.....	73
Şekil 3.11: Halimeter cihazı	74
Şekil 3.12: Ağız kokusu tayini	74
Şekil 3.13: Hyrax apereyinin sökümü sonrası palatal mukoza görünümü	76
Şekil 3.14: Full Akrilik Bonded apereyinin sökümü sonrası palatal mukoza görünümü	76

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 2.1: Dil kaplaması ve periodontal ceplerde bulunan gram negatif proteolitik anaeroplara	42
Tablo 2.2: Ağız kokusunun sebepleri.....	45
Tablo 3.1: Silness-Löe plak indeksi skorlaması.....	70
Tablo 3.2: Löe & Silness gingival indeks skorlaması	71
Tablo 3.3: Muhlemann & Son kanama indeksi skorlaması	71
Tablo 3.4: Miller dişeti çekilmesi sınıflaması	72
Tablo 3.5: Ülserasyon varlığı skorlaması.....	72
Tablo 4.1: Cep derinliği ölçümlerinin tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin gruplar arası karşılaştırması	77
Tablo 4.2: Cep derinliğinin T ₀ , T ₁ , T ₃ ve T ₆ zamanlarındaki grup içi karşılaştırması	78
Tablo 4.3: Plak indeksi ölçümlerinin tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin gruplar arası karşılaştırması	78
Tablo 4.4: Plak indeksi değerlerinin T ₀ , T ₁ , T ₃ ve T ₆ zamanlarındaki grup içi karşılaştırması	79
Tablo 4.5: Gingival indeks ölçümlerinin tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin gruplar arası karşılaştırması	79
Tablo 4.6: Gingival indeks değerlerinin T ₀ , T ₁ , T ₃ ve T ₆ zamanlarındaki grup içi karşılaştırması	80
Tablo 4.7: Kanama indeksi ölçümlerinin tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin gruplar arası karşılaştırması	80
Tablo 4.8: Kanama indeksi değerlerinin T ₀ , T ₁ , T ₃ ve T ₆ zamanlarındaki grup içi karşılaştırması	81
Tablo 4.9: 1. küçük azı dişindeki mukoza kalınlığı ölçümlerinin tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.....	82
Tablo 4.10: 2. küçük azı dişindeki mukoza kalınlığı ölçümlerinin tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması	83
Tablo 4.11: 1. büyük azı dişindeki mukoza kalınlığı ölçümlerinin tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması	84

Tablo 4.12: Mukoza kalınlığı değerlerinin 1. küçük azı dişi için T ₀ , T ₁ , T ₃ ve T ₆ zamanlarındaki grup içi karşılaştırması	85
Tablo 4.13: Mukoza kalınlığı değerlerinin 2. küçük azı dişi için T ₀ , T ₁ , T ₃ ve T ₆ zamanlarındaki grup içi karşılaştırması	85
Tablo 4.14: Mukoza kalınlığı değerlerinin 1. büyük azı dişi için T ₀ , T ₁ , T ₃ ve T ₆ zamanlarındaki grup içi karşılaştırması	86
Tablo 4.15: Tedavi öncesi ve tedavi sonrası her iki grupta halimeter cihazı ile ölçülen değerlerin gruplar arası karşılaştırılması	87
Tablo 4.16: Ağız kokusu değerlerinin her iki grup için T ₀ , T ₁ , T ₃ ve T ₆ zamanlarındaki grup içi karşılaştırması	87
Tablo 4.17: Ağız kokusu verilerin grup içi cinsiyet ile olan ilişkisi	88
Tablo 4.18: Aerob bakteri türlerinin grup içi yüzdeleri	90
Tablo 4.19: Her iki grupta da tespit edilen bakteriler ve oranları	91

1. GİRİŞ

Dentofasiyal sistemde çeşitli faktörler nedeniyle ortaya çıkan anomaliler, üst çene gelişimini olumsuz yönde etkileyerek sagittal, vertikal ve transversal yönde anomalilere neden olabilmektedir. Transversal yönde görülebilecek en yaygın problemlerden birisi çapraz kapanıştır (1). Çapraz kapanış sebebi iskeletsel ve/veya dental kaynaklı olabildiği gibi (2, 3) tek veya çift taraflı da olabilmektedir (4). İskeletsel olarak çapraz kapanış, üst çenenin transversal yönde darlığından ve/veya alt çenenin transversal yönde büyük olmasından kaynaklanabilmektedir (5, 6). Hızlı üst çene genişletmesi iskeletsel seviyede meydana gelen üst çene darlığının tedavisi amacıyla sıklıkla kullanılan bir ortodontik tedavi yöntemi olup, dişlere ve alveoler yapılara ortodontik diş hareketi limitlerini aşan kuvvetler uygulayarak midpalatal sütürün açılması işlemidir (7).

Üst çene darlığın tedavisi için günümüze kadar birçok tedavi yöntemi ile birlikte farklı dizaynlarda apareyler geliştirilmiştir. Hızlı üst çene genişletmesi apareyleri genel olarak diş destekli ve diş-doku destekli veya bonded ve banded olmak üzere sınıflandırılmaktadır. Biederman tarafından tanıtılan Hyrax apareyi üst çene darlığında en sık kullanılan diş destekli banded genişletme aygıtıdır (8). Akrilik destek olmaksızın sadece premolar ve molar bantlarına lehimlenen bir vidadan oluşan aparey hijyenik olması ve besin birikimi kaynaklı yumuşak doku lezyonlarına neden olmaması açısından avantajlıdır (8).

Ortodontik tedavilerde sıklıkla kullanılan hızlı üst çene genişletmesinin bazı istenmeyen etkileri vardır. Bunlardan en önemlileri; genişletme sonrası üst alveol kemiğinin bukkal yönde eğilmesi ve üst posterior dişlerin palatal tüberküllerinin sarkması sonucu dik yön yüz boyutunun artması ve bazı vakalarda ön açık kapanış oluşması, kök rezorbsiyonları ve ağız hijyeninin bozulmasıdır (9).

Bonded genişletme apareylerinin banded apareylere kıyasla bahsedilen istenmeyen yan etkileri de azaltabilecek bazı avantajları olduğu belirtilmiştir (7, 10). Literatürdeki bazı çalışmalar, bonded apareylerin üst çenenin daha az oranda öne ve aşağı yönde hareketine sebep olduğunu ve istenmeyen vertikal etkileri azaltmak için tercih edilebileceğini göstermektedirler (11, 12). Dişlerin oklüzal yüzeylerinin akril ile kaplı olduğu bu apareylerin, sadece vertikal kontrolü sağlamaya yardımcı olmadıkları, aynı zamanda üst çenenin daha paralele yakın açılmasını da sağladıkları öne sürülmüştür (7, 9). Bununla birlikte bonded tip apareylerin banded apareylere nazaran daha az hijyenik olmaları en büyük dezavantajlarıdır (13, 14).

Ortodontik tedavilerde mevcut ağız hijyenini korumak önemli bir faktördür, fakat tedavilerin farklı bileşenleri oral ekolojideki dengenin değişimine ve periodontal dokular üzerinde belirgin etkilere sebep olabilmektedir (15, 16). Hızlı üst çene genişletmesinde de birinci molarların dişeti oluşu sıvısında periodontal etkileşimi gösteren interlökin-1 β (IL-1 β) ve β -glukuronidaz (β G) gibi enflamatuar mediatörlerin seviyesinde artış gözlemlenmiştir (17). Literatürde hızlı üst çene genişletmesinin aktif tedavi fazında plak indeksi ve kanama indeksinde artış olduğunu gösteren çalışmalar da mevcuttur (18, 19). Ayrıca gelişimi ilerlemiş olan hastalarda suturların genişletmeye karşı daha direçli olduğu (5), bu nedenle baskın olarak dental genişlemenin gerçekleşeceği (7) ve bunun periodontal komplikasyonlara neden olabileceği savunulmaktadır.

Birçok çalışma ortodontik tedavilerin oral kavitedeki bakteri seviyesi üzerindeki etkilerini de araştırmaktadır. Mikrobial floradaki olası değişiklikler; beyaz nokta lezyonlarına, çürüklere (20), periodontal değişikliklere (21) ve gingivitise (22) neden olabilmektedir. Oral kavitede metabolizması temel olarak sülfürlü amino asit içeren proteine bağlı olan gram negatif bakterilerin artışı, ağız kokusunun sebebi olan uçucu sülfür bileşiklerinin (USB) oluşumuna da neden olmaktadır. Bununla birlikte sabit tedavilerde plak ve gingival ölçümlerle ağız kokusu arasında ilişki olduğunu gösteren çalışmalar da mevcuttur (23, 24).

Literatürde diş ve diş doku destekli apareylerin iskeletsel ve dental etkilerini karşılaştıran çalışmalar olmasına rağmen periodontal parametreler ile yapılan karşılaştırmalı çalışmaların mevcut olmadığı gözlemlenmiştir. Çalışmamızın amacı, farklı hızlı üst çene genişletme tedavilerinin periodontal dokular üzerindeki olası etkilerini incelemektir. Bu nedenle çalışmamıza Hyrax ve Full Akrilik Bonded genişletme aygıtları dahil edilmiştir. Bununla birlikte sabit ortodontik tedavilerin ağız kokusu üzerine etkileri ile ilgili farklı çalışmalar mevcut iken hızlı üst çene genişletme tedavisinde kullanılan apareylerle ilgili çalışmalar ise yeterli değildir. Bu nedenle periodontal etkilerle birlikte ağız kokusunun da iki grup arasında karşılaştırılması planlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Maloklüzyon

Çene ve dişsel yapılarda ortaya çıkan uyumsuzluklar maloklüzyonları oluştururlar. Ortodontik tedavilerde amaç; estetik ve fonksiyonel bakımdan sağlıklı bir ağız ve yüz yapısı kazandırmaktır. Ortodontik açıdan estetiği en çok etkileyen maloklüzyon iskeletsel olandır. Bu maloklüzyonlar vertikal, sagittal ve transversal yönlerde olabilir.

Transversal yöndeki yetersizlik iskeletsel, dişsel veya her ikisinin birleşimi şeklinde olabilir (2). Bu maloklüzyona sahip hastalarda genellikle tek veya çift taraflı posterior çapraz kapanış oluşmaktadır. Nadir olarak posterior çapraz kapanış oluşmaksızın üst çenede darlıkla karakterize baş başa kapanış ilişkisi veya normal vestibülo-lingual oklüzal ilişki de görülebilmektedir.

Çeneler arasında görülen transversal boyuttaki uyumsuzluk, genel veya lokal faktörlere bağlı olarak oluşabilmektedir. Kalıtım, nazal obstrüksiyon, parmak emme gibi kötü alışkanlıklar, dil itme gibi anormal fonksiyonlar, sistemik ve konjenital hastalıklar genel faktörler içerisinde yer alırken; erken temaslar, persistan süt dişi veya erken süt dişi çekimine bağlı olarak oluşan yer kayıplarından dolayı daimi dişin ektopik pozisyonda sürmesi vb. durumlar lokal faktörlerdendir (18).

Transversal yöndeki maloklüzyonlar içerisinde üst çene darlık ve bununla birlikte görülebilen posterior çapraz kapanış, ortodontik olarak önemli bir problemdir. Bu tip maloklüzyonlarda üst çene bazal kaidesi ve dişsel yapılarındaki uyumsuzluk ortodontik veya ortopedik yöntemler ile tedavi edilebilir.

Üst çene genişletilmesinde genel olarak iki farklı yöntem dikkati çekmektedir. Bunlar; yavaş üst çene genişletmesi ve midpalatal sütürün ortopedik kuvvetlerle hızlıca açıldığı hızlı üst çene genişletmesi yöntemleridir. Yavaş üst çene genişletmesi genellikle süt ve karma dişlenme döneminde uygulanmakta ve daha çok dentoalveoler yapılarda genişleme sağlamaktadır. Hızlı üst çene genişletmesi yöntemi ise her yaş grubunda

uygulanabilmektedir. Hızlı üst çene genişletmesi ile minimum diş hareketi ile birlikte maksimum iskeletsel genişleme hedeflenmektedir.

Bu yöntemlerin uygulanmasında; hastanın yaşı, kooperasyonu, maloklüzyonun derecesi, apareyin şekli, posterior dişlerin eğimi, darlığın miktarı ve pekiştirme işlemi önemli bir yer tutmaktadır.

2.2 Hızlı Üst Çene Genişletmesi

2.2.1 Tarihçe

Dar maksilla olgusu binlerce yıl önce Hipokrat tarafından fark edilmiş fakat 1800' lü yıllara kadar bu problemin tedavisinde herhangi bir müdahaleye rastlanmamıştır (25). Pierre Fauchard'ın 1723 yılında ekspansiyon arkını icadından sonra Bourdet (1757), Fox (1803), Delabarre (1819), Allen (1850), White (1859) ve Westcott (1859) gibi bazı araştırmacılar da bir takım basit ve yavaş üst çene genişletmesi uygulamaları yapmışlardır.

İlk hızlı üst çene genişletmesi uygulaması ise 1860 yılında, San Francisco'da Emerson H. Angell (26) tarafından 14.5 yaşındaki bir kız çocuğuna üst çene premolarları hizasında vidası olan bir apareyle ortopedik kuvvet uygulanarak 2 haftada sutura palatina mediada 1/4 inch genişletme sağlanması ile literatürde yerini almıştır. Araştırmacı üst orta kesici dişler arasında meydana gelen diastemenin ekspansiyon esnasında sutura palatina medianın yırtılması ile olduğunu savunmuş, fakat o tarihlerde radyografinin olmayışı sebebiyle bu görüşü ispatlanamamış ve araştırmacılar arasında tartışmalara sebep olmuştur (27).

1869 yılında Coffin (28), ortasında omega (Ω) bükümlü bir tel bulunan ve üst çene arkta genişletme yapan bir aygıt geliştirmiştir.

1900'lü yıllara gelindiğinde değişik formlarda, genişletme plakları tanıtılmıştır. Fakat bu genişletme apareyleri Angell'in sabit apareylerinin yaygın kullanımı ile yarışamamış ve bu apareylere olan ilgi giderek azalmıştır (29).

Brown 1903'te üst çene genişletmesi ile nazal septumun ve nazal pasajların da etkilendiğini belirtmesine rağmen, teknik yetersizliklerden dolayı bu görüşünü radyografik olarak destekleyememiştir. Landsberger 1910'da

bukkal dişlere uygulanan lateral kuvvetler sonucu midpalatal suturdaki açılımı ilk kez oklüzal radyografide göstermeyi başarmıştır. 1911'den 1929'a kadar çeşitli araştırmacılar bu tekniği kullanmalarına rağmen hızlı üst çene genişletmesi 1961 yılına kadar fazla popülerlik kazanmamıştır (35).

Graber (30), 1940 yılında hızlı üst çene genişletmesi aygıtını dudak-damak yarıklı hastaların tedavisinde kullanmaya başlamıştır.

Hızlı üst çene genişletmesinin modern ortodontik prosedürler içinde yeniden ön plana çıkmasında 1956 yılında Profesör Gustav Korkhaus ile klinisyen Dr. Andrew Haas'ın buluşması önemlidir (29). Ardından 1958 yılında Debbane kedilerde, 1961 yılında ise Haas domuzlarda deneysel üst çene genişletme uygulamalarını yürütmüşlerdir (31). Haas diş ve doku destekli apareyini domuzlar üzerinde yaptığı bir histolojik çalışma ile tanıtmıştır ve bu apareye kendi adını vermiştir. Aygıt, üst 1. büyük azılar ve üst 1. küçük azılardan oluşan 4 bant, her bantın bukkal ve lingual yüzeylerine lehimlenmiş kalın tellerden oluşmaktadır. Lingual teller palatine doğru uzanıp, akrilik plak içine gömülmüş, genişletme vidasının lateral kenarları akrilik içinde yer alacak şekilde vida damağın orta hattı boyunca yerleştirilmiştir. Haas; aygıtın akrilik plağı nedeniyle dişlerde daha az tippinge neden olduğunu ve üst çenede gövdesel hareket meydana geldiğini ve buna bağlı olarak da burun tabanının aşağı indiğini ve nefes almanın rahatladığını iddia etmiştir (32).

Deneysel çalışmasının bulgularından cesaret alan Haas'ın, 1961 ve 1965 yıllarında insanlar üzerinde yaptığı klinik çalışmalar, hızlı üst çene genişletmesi prosedürünün yeniden önem kazanmasına sebep olmuştur (32). 1965 yılında Haas (33), apareyini bu kez üst çene darlığı olan hastalarda denemiştir. Darlığın giderilmesiyle posterior çapraz kapanışın düzeltilmesinin yanında, üst çenenin ileri ve aşağıya ve alt çenenin aşağı ve geriye doğru hareketini göstermiştir.

Üst çenede hızlı genişletme yapmak amacıyla uygulanan ağır kuvvetlerin yerine daha hafif ve sürekli kuvvetler uygulayarak dişsel ve kısmen de olsa iskeletsel genişletme sağlayabileceği iddia edilen apareyler de tanıtılmıştır. Ricketts (7) 1960'ta, üst daimi 1. büyük azıları bantlayarak ve

bu bantlara 1 mm'lik yuvarlak çelik telden hazırlanmış, 4 heliksli ve W şeklinde tel lehimleyerek Quad-helix adını verdiği aygıtla üst çene genişletmiştir. Bu aygıtın hafif, devamlı kuvvetler ilettiği ve özellikle süt ve karma dentisyonlarda uygulandığında iskeletsel etkilerinin olduğu belirtilmiştir. Aygıt ile ön bölgede arka bölgeye göre daha fazla hareket elde edilebildiğinden, dudak-damak yarıklı hastalarda avantajlı olduğu bildirilmiştir.

Biederman ve Chem (34), üst çene genişletmesi ile sınıf III vakaların tedavilerini anlatan bir çalışma yayınlamışlardır. Haas apareyine göre daha hijyenik olan ve kalın çelik kollarla 1. büyük azı ve 1. küçük azı bantlarına lehimlenen Hyrax apareyi geliştirilmiştir. Bu aparey Haas apareyine göre daha kolay temizlenmekte ve daha az irritasyona sebep olmaktadır.

Cohen ve Silverman (10) 1973 yılında tanıttıkları apareylerinde, bant yerine dişlerin bukkal, lingual ve tercihen oklüzal yüzeylerinin akrilik ile kaplanabileceğini, bu şekilde ağza yerleştirmenin daha kolay olacağını iddia etmişlerdir.

1975 yılında Lines (35), erişkinlerde yüz kemikleri ve bunların birbirleriyle olan ilişkilerinden kaynaklanan dirençleri azaltmak gerektiğini düşünerek hızlı üst çene genişletmesi yapılacak hastalarda üst çene osteotomi yapılmasını ilk kez önermiştir. Araştırmacı üst çene osteotomisi yapılan bireylerde hızlı üst çene genişletmesi sonrasında daha stabil sonuçlar elde edilebileceğini iddia etmiştir.

Wertz (36) yaptığı çalışmada, nazal stenozu olan hastalarda üst çene genişletmesinin nazal hava akışını artırdığını bulmuştur.

1978 yılında Cotton (37), "Minne" apareyi vasıtasıyla maymunlarda yavaş üst çene genişletmesi yapmıştır.

1980 yılında Subtelny (38), dik yön boyutlarının artmış olduğu vakalarda ısırma düzlemi eklenmiş genişletme apareylerinin kullanımıyla dişlerin daha az bukkal devrilmeye maruz kaldığını ve uygulanan kuvvetin diş kökleri vasıtasıyla üst çene yapılarına daha iyi iletiltiğini belirtmiştir.

Howe (39) 1982 yılında "Akrilik Bonded Palatal Ekspansiyon Aygıtı" olarak isimlendirdiği aparey ile tedavi ettiği bir vakayı yayınlamıştır.

Arndt (40) 1993 yılında, azı dişlerin rotasyonlarının çözülmesine ve distalizasyonuna da katkıda bulunan, vücut ısısı ile kendiliğinden aktive olan nikel titanyumdan yapılmış "Palatal Genişletme Apareyi"ni tanıtmıştır.

Darendeliler ve ark. (41) 1995'te Samarium-Cobalt mıknatıslar ile 250-300 g devamlı kuvvet uygulayarak üst çenede genişletme yapmışlar, devamlı ancak çok yüksek olmayan kuvvetler ile daha stabil sonuçlar elde edilebileceğini bildirmişlerdir.

Mommaerts (42) 1999 yılında kemik destekli transpalatal distraktörü tanıtmıştır. Bu yöntemde dişlerden destek almayıp tamamen kemik destekli olduğu için diğer yöntemlerde görülebilen periodontal ligament sıkışması, fenestrasyon, bukkal kök rezorpsiyonu, dişlerde devrilme gibi komplikasyonlar bu yöntemde görülmemiştir.

1999 yılında Memikoğlu ve İşeri (43), üst çenede posterior dişler ve palatinal bölgeyi tamamen, anterior dişlerde ise sadece palatinal yüzeyleri örten ve ortasında bir vida bulunduran rijit akrilik bonded üst çene genişletme apareyini tanıtmışlardır.

2.2.2 Üst Çene Darlığının Etyolojisi

Üst çene darlığı etyolojik olarak; genetik ve çevresel faktörler (2), alışkanlıklar (44) veya mutlifaktöriyel (6) etkenler sonucu ortaya çıkabilmektedir.

Kraniofasial kompleksteki kemiklerde büyüme ile birlikte farklı değişiklikler oluşur. Bu değişiklikler hem büyüme yönü hem de miktarı bakımından en çok genetik kontrollü hücresel olaylar sonucunda oluşur. Bazı değişiklikler ise fonksiyonel aktivite ve kas ataşmanları gibi dış etkenlerden etkilenir. Buna ek olarak bir kemiğin büyüme paterni komşu iskeletsel yapıların büyümesinden de etkilenebilir. Genelde kemikler, üzerlerine yüklenen strese cevap verirler. Eğer streslerin yönünde veya büyüklüğünde bir değişiklik olursa, kemiğin şeklinde veya yapısında ya da komşuluklarında değişiklikler beklenebilir (45).

Genetik faktörler, osteogenezis yoluyla direkt veya kas morfolojisi ile indirekt olarak etkisini gösterebilmekle birlikte bazı kalıtsal hastalıklarla da posterior çapraz kapanışa neden olabilmektedir (46).

Üst çene darlığının eşlik ettiği kraniofasiyal anomalilerden en önemlisi dudak-damak yarıklarıdır (6). Birçok vakada çevre bukkal kas yapılarının lateral üst çene segmentlerini çenenin lingualine doğru harekete zorlaması, üst çene darlığına ve çapraz kapanışa sebep olmaktadır (47). Buna ek olarak diğer önemli faktörler arasında oklüzyon yetersizliği ve çığnemenin tam olarak yapılamıyor olması ile yarığın tamiri sonucunda oluşan skar dokusunun üst çene genişletmesini sınırlaması yer almaktadır (48).

Posterior çapraz kapanış, Akondroplazi, Binder, Down, Hemifasiyal mikrosomia, Cleidocranial Disostosis gibi sendromlarda da görülebilmektedir. Down sendromu ve Cleidocranial Disostosis'te orta yüzdeki gelişim geriliğine bağlı olarak alt çene öndeymiş gibi görünür ve posterior çapraz kapanış oluşabilir (49).

Harvold ve ark. ile Graber'e göre ise, daralmış üst çene dental arklarının birçoğu anormal bir fonksiyonun sonucunda oluşmaktadır (50).

Harvold ve ark. (51), Rhesus maymunlarında nazal solunumu tıkayarak, ağız solunumunun etkilerini inceledikleri araştırmalarında nazal tıkanıklığın üst çenede daralma oluşturabileceği sonucuna varmışlardır. Erken dönemde yapılan ortodontik tedaviler ile burun solunuma geçilebilmektedir ve tıkanıklık problemi düzelebilmektedir (52). Erken dönem ortodontik tedavi görmemiş ve adenoid yüz tipi gelişmiş hastalarda, nazal enflamasyon veya kronik nazal obstrüksiyon sonucu görülebilen yüksek nazal dirençten dolayı ağız solunumu görülmektedir. Ağız solunumu yapan bireylerde de benzer şekilde dil ağız tabanına yerleşerek basınç değişikliği sonucunda posterior çapraz kapanışa sebebiyet verir. Ayrıca ağız solunumu yapan bireylerde adenoid tip denilen yüz yapısı oluşabilir. Bu anomali uzun, dar yüz yapısı, artmış mandibular düzlem açısı, dar, derin ve "V" şeklinde damak yapısı, kısa üst dudak ve küçük burun delikleri ile karakterizedir (53).

Büyümüş tonsil ve adenoidler gibi nazal stenoz ve nazal alerji gibi solunum hastalıkları da ağız solunumuna neden olduklarından dolayı, dolaylı olarak üst çene darlığına etken sayılabilirler (48). Behlfelt ve ark. (54), hipertrofik tonsillere sahip çocuklarda orofarenksin tıkanmasıyla gelişen openbite postürü sonucunda dil ile hyoid kemiğin aşağıda konumlandığını, bu

durumun dentisyonda değişimler oluşturabildiğini ve buna bağlı olarak üst dişsel arkın daha dar olduğunu rapor etmişlerdir.

Parmak emme ve emzik emme gibi anormal alışkanlıklarda da dil ağız tabanında konumlanmaktadır. Dilin aşağıda konumlanması, üst posterior dişleri palatinalden desteklememesi ve yanak basıncını dengeleyememesi sonucunda daha dar bir üst çene ve alt dişlerde basıncın artması da daha geniş bir alt çene oluşumuna sebebiyet vermektedir. Bu değişiklikler sonucunda da transversal bozukluklar oluşmakta ve posterior çapraz kapanış eğilimi artmaktadır (55).

Çapraz kapanışın etiyolojik faktörleri arasında uzun süre ağızda kalmış süt dişleri ve süt dişi erken kayıpları da sayılabilir. Persiste süt dişleri alttan gelen daimi dişin çapraz kapanışta sürmesine sebep olabilir. Süt ikinci molar dişin erken kaybı ise daimi birinci molar dişin meziale hareketi ve daimi ikinci molar dişin palato-pozisyonda sürmesi ile sonuçlanabilir (56). Ayrıca süt dişlenme döneminde kanin dişlerdeki erken temaslar fonksiyonel posterior çapraz kapanışa neden olabilmektedir. Bu dişlerde meydana gelen erken temaslar sonucunda çene bir tarafa doğru kayar (49). Süt ve karışık dişlenmenin başlangıç dönemindeki hastalarda tek taraflı fonksiyonel posterior çapraz kapanışın, ilerleyen yaşlarda morfolojik çapraz kapanışa dönüşmemesi için erken dönemde üst çene genişletmesi önerilmiştir (3).

Üst çene iskeletsel yapıdaki darlığın bir başka kaynağı olarak da kraniosinostozdan bahsedilebilir. Sinostoz, suturların erken dönemde kapanması olarak tanımlanmaktadır. Kranial sinostozda daha sık rastlanırken, yüz kemiklerindeki suturların erken kapanması daha nadir izlenen bir durumdur. Kokich'in (57) de belirttiği gibi zigomatiko-temporal sutur en geç kapanan suturlardan biridir ve böylece büyüme döneminde oldukça etkilidir.

2.2.3 Üst Çene Darlığının Teşhisi

Ortodontik tedavi için, kesin bir tedavi planlaması yapılmadan önce problemin tam olarak ortaya konulup teşhis edilmesi gerekmektedir. Burada çapraz kapanış çeşsidinin dikkatli bir şekilde belirlenmesi, tedavi şeklini doğrudan etkileyecektir. Transversal uyumsuzlukların teşhisi vertikal ve

anteroposterior uyumsuzlukların teşhisine göre zordur. Üst çene darlığının teşhisinde; klinik değerlendirme, model analizi ve radyografik değerlendirmeden yararlanılmaktadır (58).

Klinik olarak ağız içinde üst çene dişsel dizilim şekli ve simetrisi, damak kubbesinin şekli, oklüzyon ve üst arka grup dişlerin bukkal kron torku, alt arka grup dişlerin de lingual kron torku alıp almadığı değerlendirilir (59). Ağız dışında ise çene ucunda bir asimetrinin olup olmadığı (44), baskın olan solunum şekli (burun ya da ağız) (58), gülümsemede ağız köşelerinde gözlemlenebilen karanlık üçgenlerin varlığı değerlendirilir (59). Klinik değerlendirmede çene ucu kaymasının tespiti ve bunun iskeletsel posterior çapraz kapanıştan mı yoksa fonksiyonel kaymadan dolayı mı oluştuğunun ayrımı iyi yapılmalıdır (44). Kaymanın iskeletsel mi fonksiyonel mi olduğunu anlamak ve kasların tekrar programlanması için ısırma plağı gibi bir aygıt kullanılabilir. Bu aygıt vasıtasıyla erken diş temaları önlenerek kasların alt çeneyi hareket ettirmesi sağlanır (58). Fonksiyonel arka çapraz kapanışta alt çene istirahat halinde normal konumda iken, kapanış sırasında oklüzyonu sağlamak için çapraz kapanışın olduğu tarafa kayar (49).

Ortodontik model değerlendirmesinde; diş dizisinin form ve şekli tam olarak görülebilmekte, transversal genişlik tespiti için yapılan özel ölçümlerle transversal sapmanın miktarı belirlenmekte ve apikal kemik kaidesinin yetersizliği tespit edilebilmektedir (58). Apikal kemik kaidesinin yetersizliğini belirlemede en sık kullanılan yöntem Howes Model Analizi' dir. Bu analiz transversal yönde, dişler ve dişleri taşıyan apikal kemik kaidesi arasındaki ilişkileri incelemektedir. Normal oklüzyon gösteren bireylerde apikal kemik kaidesinin genişliği, küçük azılar arası diş kavsi genişliğine eşit ya da ondan daha büyük olmalıdır. Apikal kemik kaidesinin dar olduğu ve dişlerin eksen eğimlerinin kron bölgesinde orta çizgiden uzaklaştığı durumlarda hızlı üst çene genişletmesi, apikal kemik kaidesinin geniş olduğu ve dişlerin eksen eğimlerinin kron bölgesinde orta çizgiye yaklaştığı durumlarda yavaş üst çene genişletmesi uygun olduğu söylenmiştir (48). Bir başka ifade ile modellerde üst arka grup dişlerin bukkal kron torku, alt arka grup dişlerin de lingual kron torku alıp almadığına bakılmalıdır (44). Üst arka dişlerin

torklarının değerlendirilmesi teşhisin önemli bir parçasıdır ve çapraz kapanışın dişsel mi iskeletsel mi olduğu hakkında daha kesin bilgi verir (58). Bukkale devrilmiş arka grup dişler üst çene darlığını kamufle etmektedir. Bu vakalarda normal bir oklüzyon varmış gibi görülmekle birlikte üst çenenin dar olduğu ve Wilson eğrisinin abartılı olduğu görülmektedir (1).

McNamara ve Brudon'a (60) göre, normal oklüzyona sahip bireylerde transpalatal genişlik ortalama olarak 36-38 mm arasındadır. Bu genişliğin 30-32 mm arası veya daha az olduğu bireylerde hızlı üst çene genişletmesi önermişlerdir.

Günümüzde dijital modellerin klinik pratiğinde kullanılmasıyla diş dizisi formu ve diş eğimlerinin değerlendirilmesinde ilave araçlar kullanılabilmektedir. Dijital modellerde istenilen kesitlerde dişlerin eğimleri ayrıntılı olarak incelenebilmektedir (58).

Radyografik değerlendirmede üst ve alt çene arasında herhangi bir transversal uyumsuzluk olup olmadığını belirlemek amacıyla postero-anterior radyografiler kullanılmaktadır (61). Postero-anterior radyografiler aynı zamanda asimetrisi, çapraz kapanışın iskeletsel olup olmadığını belirlemek amacıyla da kullanılmaktadır (44). Günümüzde gelişmiş 3 boyutlu görüntüleme teknikleri ortaya çıkmış ve kraniofasiyal bölgenin tam olarak görüntülenmesi sağlanmış olsa da (58), radyasyon dozu konvansiyonel tekniklere göre oldukça fazladır (62).

Değerlendirilmesi gereken diğer bir konu da üst çene darlığının gerçek mi yoksa göreceli mi olduğunun belirlenmesidir (63). Özellikle Sınıf III maloklüzyon olmak üzere sagittal uyumsuzlukların değerlendirilmesinde bu husus önem taşır. Bu durumda diş dizilerini uyumlu hale getirmek için modeller Sınıf I molar ve kanin ilişkiye getirilerek değerlendirme yapılmalıdır. Göreceli darlık, üst çene ya da her iki çenenin sagittal uyumsuzluğundan kaynaklanır. Gerçek darlıkta ise transversal genişlikte gerçekten bir yetersizlik söz konusudur (58, 63).

2.2.4 Hızlı Üst Çene Genişletme Endikasyonları

Hızlı üst çene genişletmesine ihtiyaç duyulan durumlar genel ana başlıklar altında toparlanacak olunursa;

- İskeletsel, dişler veya her ikisinin kombinasyonu sonucu ortaya çıkan gerçek üst çene yetersizliği olgularında (transversal yönde diğer fasiyal yapılara göre normal, alt çeneye karşılık yetersiz üst çene durumu) veya göreceli üst çene yetersizliği olgularında (transversal yönde diğer fasiyal yapılarla karşılaştırıldığında üst çenenin normal, buna karşın alt çenenin geniş olduğu durumlarda) (64)

- Üst ve alt çene büyük azılar ve küçük azılar arası genişlik sapmasının 4 mm veya daha fazla olduğu durumlarda (2)

- Üst çenede darlık ile karakterize dudak-damak yarıklı hastalar (2, 64)

- Orta şiddette üst ark çapraşıklığı olan hastalarda yeterli ark boyunu sağlamak için (2)

- Çapraz kapanışı olan veya olmayan Sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlu hastalarda Sınıf II maloklüzyonların spontan düzeltilmesinde uygulanabilir (2, 60). Karma dentisyon döneminde Sınıf II maloklüzyonlarda genelde dar bir üst çene varlığı söz konusudur. hızlı üst çene genişletmesi tedavisinden sonra da alt çenenin retansiyon döneminde spontan olarak öne hareket ettiği görülür. Böylece 6-12 ay sonra hafif veya orta düzeyli sınıf II maloklüzyonların spontan olarak düzeldiği görülür (65).

- Sınıf III vakalarda (33, 64)

- Nazal stenozlu hastalarda (33)

- Geniş bir gülümseme elde etmek amacıyla (89). Dar üst arkı olan bireylerde gülümseme esnasında ağız köşelerinde karanlık alanlar oluşur. Bunların giderilmesi için vakaların çekimli veya çekimsiz olmasına bakılmaksızın hızlı üst çene genişletmesi yapılabilir (60).

- Fonksiyonel çene ortopedisine veya ortognatik cerrahiye hazırlık amacıyla (65)

- Üst çenede sutural sistemin hareketlendirilmesinde. Sınıf III maloklüzyonların erken dönem ortopedik tedavisinde transversal yönde darlık olmamasına rağmen, üst çene sutural sistemi hareketlendirerek yüz maskesinin öne çeken kuvvetine karşı üst çenenin cevabını kolaylaştırmak için hızlı üst çene genişletmesi uygulanması önerilir (65).

- Posterior dişlerin aksiyal inklinasyonlarının düzeltilmesinde (65)

- Asimetrik kondiler pozisyonu olan hastalarda fonksiyonel kaymaları ve TME'deki kötü fonksiyonlarını elimine ederek arka grup dişleri normal oklüzyona yönlendirmek ve asimetrik kondiler pozisyonu düzeltmek (2)

- Ön-arka yön düzensizliğinin tedavisinin çeşitli derecelerde olmak üzere arka bölgede düzgün olmayan bukkolingual ilişki ile sonlanacağı, bu durumun oluşmaması için hızlı üst çene genişletmesi uygulamasının yararlı olabileceği bildirilmiştir. Örneğin çapraz kapanış olsun veya olmasın iskeletsel Sınıf II bölüm 1 vakalarda, Sınıf III maloklüzyonlarda ve yalancı Sınıf III vakalarda üst çene darlık sebebiyle arka çapraz kapanış varsa hızlı üst çene genişletmesi önerilmektedir (2).

2.2.5 Hızlı Üst Çene Genişletme Kontraendikasyonları

- Kooperasyon bozukluğu olan bireylerde (2)
- Tek dişin çapraz kapanışta olduğu durumlarda (2)
- Ön-arka ve dik yönde şiddetli iskeletsel sapması olan erişkin hastalarda (2)
- Aşırı iskeletsel probleme sahip ve ortognatik cerrahi ile tedavi edilecek hastalarda (2)
- Ön açık kapanış, aşırı eğimli alt çene düzlem açısı ve dış bükey profili olan bireylerde (2)
- Sistemik rahatsızlığı olan hastalarda (2)
- Üst veya alt çene asimetrisi olan hastalarda (2) hızlı üst çene genişletmesi kontraendikedir.

2.2.6 Hızlı Üst Çene Genişletmesinde Kullanılan Apareyler

Üst çene genişletmesinde kullanılan apareyleri destek aldığı yapılara göre;

1. Diş Destekli
2. Diş-Doku Destekli
3. Kemik Destekli
4. Diş- Kemik Destekli

apareyler olarak sınıflayabiliriz.

Diş Destekli Genişletme Apareyleri

-Hyrax Apareyi: Özel bir vidanın kalın tel uzantıları aracılığıyla birinci büyük azı ve küçük azı dişlerindeki bantlara lehimlenmesiyle oluşturulan bu aparey, Biederman (34) tarafından "Hygienic Rapid Expander" olarak tanıtılmıştır. Metal yapının temizlenmesi kolay olduğu için daha az mukoza irritasyonu yaptığı düşünülmektedir. Ayrıca konuşmaya minimal seviyede engel olan Hyrax apareyi klinisyenler tarafından oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır (2).

-Hyrax Modifikasyonları: Lamparski ve ark. (66) vidanın birer kolunu keserek birer kolunu azı diş bantlarına lehimleyerek iki bantlı genişletme apareyi olarak kullanmıştır. Davidovitch (67) vidanın her iki kolunu da üst birinci molar dişlerdeki bantlara lehimleyerek kuvveti direkt azı dişlere uygulayacak şekilde modifiye etmişlerdir. Cozza ve ark. (68) karma dişlenme dönemi için Hyrax apareyini modifiye ederek süt azı dişlerden destek alan süt ikinci azı dişe bantlanmış 'Butterfly Expander' apareyini kullanmışlardır. Alessandri ve ark. (69) da Hyrax apareyini modifiye ederek 'Disconnectable Rapid Palatal Expander' adını verdikleri bir aparey tanıtmışlardır. Bu apareyin en önemli özelliği hyrax vidasının, birinci küçük azı ve büyük azı dişlere yapıştırılan bantların lingualine yerleştirilen slotlara takılıp çıkartılabilmesidir. Böylece şiddetli transversal yetmezliği olan hastalarda birden fazla vida gerekmesi durumunda kolayca çıkarılıp yenilenebilmektedir.

-Cap Splint: Timms (25) tarafından 1981 yılında tanıtılan bu aparey üst santral dişler dışında tüm dişlerin oklüzal ve insizal kenarlarını örten krom kobalt döküm plak ve bir vidadan oluşur. Bu aparey zamanla modifiye edilerek döküm yerine akrilik plaktan yapılmaya başlanmıştır.

-Hafızalı Vidalar: Devamlı kuvvet uygulamak için vida haznesinde nikel titanyum (Ni-Ti) açık coil springler bulunduran aparey Wichelhaus ve ark. (70) tarafından "Ni-Ti Hızlı Üst çene Genişletme Vidası" olarak literatüre kazandırılmıştır. Araştırmacılar, vidanın günde 6 defa aktivasyonu ile sürekli olarak 1,225-1,425 g kuvvet uyguladığını ve bunun da suturun açılması için yeterli bir kuvvet olduğunu belirtmişlerdir.

-Bonded hızlı üst çene genişletmesi Apareyi: 1973'te Cohen ve Silverman tarafından tanıtılmıştır. Üst posterior dişleri akrilikle kaplayan ve

ortasında vida bulunan bir apareydir. Arka grup dişleri örten akrilik sayesinde, genişletme sırasında dişlerde daha az devrilme ve uzama olduğu bu nedenle daha iyi dikey kontrol sağlandığı bildirilmiştir (71).

Diş-Doku Destekli Genişletme Apareyleri

-Haas Apareyi: 1961 yılında Dr. Andrew Haas tarafından tanıtılmıştır. Haas, dişlere uyguladığı bantları bukkal ve linguallerinden tellerle lehimleyerek birbirine bağlamış, lingualdeki telleri ön ve arka bölgelerde uzun bırakarak bunları vidanın da içinde yer aldığı damağa temas eden akrilik parçaların içinde kalacak şekilde bükümüştür. Bu akrilik destek sayesinde kuvveti bir bütün olarak üst çenenin iskeletsel ve dentoalveoler yapılarına uyguladığını ve daha fazla paralel genişleme sağladığını iddia etmiştir. Doku destekli olan bu apareyin ortopedik etkisinin ortodontik etkisinden daha fazla olduğu öne sürülmektedir (32, 33). Ancak, akrilik plak yüzünden bu apareyin çok fazla hijyenik olmadığı ve yumuşak doku irritasyonlarına neden olabileceği de rapor edilmiştir (34).

-Rijit Akrilik Bonded Üst Çene Genişletme Apareyi: Hekim açısından klinik yapımı ve hastaya uygulanması kolay olan bu aparey Memikoğlu ve İşeri (72) tarafından literatüre kazandırılmıştır. Arka grup dişlerin bukkal, oklüzal ve palatinal yüzleri ile ön grup dişlerin sadece palatinal yüzlerini ve üst çenenin palatinal kısmını tamamen saran rijit akrilikten oluşan doku destekli bir apareydir. Genişletme vidası midpalatal sütür doğrultusunda küçük azı dişleri arasına yerleştirilen apareyin, sert bir yapıya sahip olmasından dolayı dişlerde daha az devrilme ve daha fazla iskeletsel genişletme sağladığı düşünülmüş, buna bağlı olarak bu apareyle daha kalıcı sonuçlar elde edildiği bildirilmiştir (43, 72).

Kemik Destekli Genişletme Apareyleri

Dişlerden destek alan konvansiyonel hızlı üst çene genişletme apareyleri üst çene darlığı tedavisinde uzun zamandır kullanılmaktadır. Fakat konvansiyonel yöntemlerle yapılan hızlı üst çene genişletme işleminde bir takım dezavantajlar rapor edilmiştir. Bunlar, sınırlı iskeletsel genişletme (73), ankraj alınan dişlerde aşırı bukkal devrilme (63) ve uzama (63), buna bağlı

olarak gelişen mandibulanın saat yönü rotasyonu ve kapanışın açılması (64), kök rezorpsiyonları, fenestrasyonlar (65), dehisens, bukkal kortikal kemik kalınlığında azalma (74), yumuşak dokuda irritasyon (34), dişeti çekilmesi ve relaps riskidir (75). Bu dezavantajları azaltmak veya önlemek amacıyla, son zamanlarda genişletme apareylerinde kemik desteği bir başka ifade ile iskeletsel ankraj gündeme gelmiştir. Kemik desteği kemik içerisine uygulanan ve kullanımlarından sonra uzaklaştırılan apareyler ile sağlanır (76). Kemik desteği alınmasını sağlayan aygıtlar genel olarak implant, onplant, mikro plak ve mini vidalardır (71).

Kemik desteği ortodontide birçok mekanikte başarılı olarak kullanılmıştır. Son dönemde ise iskeletsel genişleme miktarının artırılması ve ankraj alınan dişlerdeki yan etkilerin azaltılması amacıyla üst çene genişletme apareylerinde kullanılmaktadır (42). Ayrıca kemik destekli üst çene genişletme apareyleri, posterior dişlerin kaybında ya da periodontal problemlerinin olduğu durumlarda geleneksel genişletme yöntemlerine göre iyi bir alternatiftir (77). Kemik destekli genişletme apareyleri ile oral hijyenin daha iyi sağlandığı ve aparey ağızda iken sabit ortodontik tedaviye başlanabileceği, bu durumun da toplam tedavi süresini azaltacağı bildirilmiştir (78).

Diş-Kemik Destekli Genişletme Apareyleri

Diş-kemik destekli hızlı üst çene genişletme apareyi ilk kez 2007 yılında Ludwig ve ark. (79) tarafından gündeme gelmiş ve “Hibrit Hyrax” olarak adlandırılmıştır. Araştırmacı, üst çene genişletmesi için yeterli dental desteğin olmadığı, mesela geç karma dentisyonda süt dişlerin mobil olduğu hastalarda daimi dişlerin sürmesinin beklenmeyip, birinci büyük azı dişler ile ankraj amaçlı ön damak bölgesine yerleştirilen iki mini vidadan destek alınarak hızlı üst çene genişletmesi yapılabileceğini bildirmiştir. Apareyin aynı zamanda yüz maskesi planlanan hastalarda da kullanılabileceğini belirtmiş ve sonraki yıllarda yaptığı çalışmada başarılı sonuçlar elde etmiştir (66).

2.2.7 Hızlı Üst Çene Genişletmesi Vida Çevirme Programı

Hızlı üst çene genişletmesi, 100 seneden daha uzun bir süredir ortodontistler tarafından klinik olarak kabul görmüş bir tekniktir. En önemli

hedefi ortopedik hareketin miktarını arttırmak ve ortodontik diş hareketini azaltmaktır (66). Bir başka deyişle, hızlı üst çene genişletmesi ile üst çenede dişsel genişlemenin az, iskeletsel genişlemenin fazla olması beklenir (33).

Hızlı üst çene genişletmesinde dişlere ve üst çene alveoler yapılarla ortodontik diş hareketi limitlerini aşan kuvvet uygulanır (80). Kuvvetler periodontal ligamentlerin elastik limitlerini geçmeyecek miktardaysa diş hareketine sebebiyet verecektir. Ağır kuvvetler uygulanarak dişlerin yana hareketleri engellenerek iskeletsel etkinin oluşturulması mümkün olacaktır. Isaacson and Ingram (81), vidanın bir tek aktivasyon kuvvetinin 3-10 pound (1,5-4,5 kg) civarında olduğunu ölçmüştür. Zimring and Isaacson (82) hastalarının birinde 15 gün sonunda 23.3 pound'luk bir birikim olduğunu rapor etmişlerdir. Isaacson and Ingram tarafından öne sürülen, üst çene çevre yapılarda biriken bu kuvvet miktarı fasiyal iskeletsel yapıların genişletmeye karşı direncinin bir yansımasıdır. Bu bilginin ışığında yaş ve olgunlaşma ile fasiyal iskelet yapının genişletmeye karşı direncini arttıracığı hipotezi Zimring ve Isaacson tarafından desteklenmiştir.

Genişletme esnasında uygulanan kuvvet dişlere etkidiğinde önce periodontal ligamentler sıkışır ve sonra kuvvet alveol kemiğe aktarılır. Bunun sonucunda hem midpalatal suturun açılması hem de dişlerde vestibüle eğilmeler görülür (33). Haas, vidanın çevrilme hızını tarif ederken, vidaların bir tam turunun 1 veya 0,8 mm olduğunu belirtmiş ve aparey yapıştırıldıktan sonra beşer dakika ara ile dört çeyrek tur çevrilmesini daha sonra sabah ve akşam olmak üzere günde iki defa birer tur çevrilmesini önermiştir. Prosedür günde iki defa çeyrek tur çevrilerek devam ettirilmiştir. Simantasyondan hemen sonra çevrilen 4 turun dişlerdeki devrilmeyi minimize edeceği ve hızlı sutur açılımını sağlayacağı belirtilmiştir. Hasta 15 yaş üzeri ise bunun iki çeyrek tura düşürülmesi önerilmiştir.

Genç bireylerde ilk 4-5 gün, günde 2 çeyrek tur, RME tedavisinin kalan günlerinde günde 1 çeyrek tur aktivasyon öneren Zimring ve Isaacson (82), erişkin bireylerde ise ilk iki gün 2, sonraki 5-7 gün 1, takip eden günlerde de 2 günde 1 çeyrek tur aktivasyon önermişlerdir.

Bazı araştırmacılar vida çevirme protokolünde sütünrel açılma oluncaya kadar günde 2 çeyrek tur ve sütünrel açılma meydana geldikten sonra günde 1 çeyrek tur şeklinde aktivasyon önerirken (83), sütünrel açılma oluşuncaya kadar günde 3 çeyrek tur ve sütünrel açılma sonrasında günde 2 çeyrek tur aktivasyon öneren klinisyenler de bulunmaktadır (84). Diğer bazı araştırmacılar ise vidanın ilk gün, günde 4 çeyrek tur, takip eden günlerde günde 1 çeyrek tur şeklinde çevrilmesini önermişlerdir (85).

Literatürde bir takım farklı uygulamalar olmasına rağmen hızlı üst çene genişletmesinde, genel olarak vidanın sabah ve akşam olmak üzere günde 2 çeyrek tur çevrilmesi önerilmektedir (7, 32, 43).

2.2.8 Hızlı Üst Çene Genişletmesinde Zamanlama

Üst çene darlığı tedavisinin ideal zamanı ile ilgili bilgiler çoğunlukla interüst çene sutural sistemin maturasyonu ve büyümeyle ilgilidir. Yapılan implant çalışmaları üst çenenin transvers büyüme paterninin, boy uzunluğuyla ilgili büyüme atılımı ve büyümenin tamamlanmasını gösteren grafikteki eğriye benzerlik gösterdiğini ortaya koymuştur. Bu nedenle, pubertal atılımdan önce ve sonra tedavi edilen hastalar arasındaki olası farklılıkları tespit edebilmek için hızlı üst çene genişletmesi tedavisi sonuçları iskeletsel maturasyon evresi dikkate alınarak değerlendirilmelidir (86).

Melsen (87), kadavralarda yaptığı çalışmada, farklı gelişim dönemlerine göre midpalatal suturdaki kemikleşmeyi histolojik olarak incelemiş ve bazı sonuçlar elde etmiştir. 10 yaşına kadar olan infantil dönemde sutur düz ve geniştir. 10-13 yaş arası juvenil dönemde üst üste gelen bölgelerle birlikte daha skuamoz bir yapı kazanır. 13-14 yaşlarında adölesan dönemde artan interdijitasyonlarla birlikte daha dalgalı bir yapıdadır. Melsen (88) yaptığı bir başka çalışmada yetişkin evresinde sinostozlar olduğunu ve suturda çok sayıda kemik köprüsü olduğunu gözlemlemiştir. Bu bilgilere göre iskeletsel maturasyonu ilerlemiş hastalarda midpalatal suturda ortopedik üst çene genişletmesi elde etmek güçleşmektedir.

Bishara ve Staley (2) optimal genişletme zamanının 13-15 yaş öncesi olduğunu, yaşı daha büyük hastalarda da genişletme yapılabileceğini fakat sonuçların kalıcı olmayacağını ve tahmin edilemez olacağını belirtmiştir.

Da Silva ve ark. (89), üst çene darlığın, süt dişlenme dönemi de dahil olabildiğince erken dönemde düzeltilmesi gerektiğini savunmaktadırlar. Buna neden olarak, maksillanın yüz kemikleriyle olan bağlantısının yaşla birlikte daha rijit hale gelmesi, erken dönem genişletmede hareketin daha kolay elde edilmesi ve hastaların ağrıdan daha az şikayet etmelerini göstermektedirler. Bununla birlikte Sarı ve ark. (90) ise; hızlı üst çene genişletmesi'nin karışık ve daimi dişlenme dönemindeki etkilerini karşılaştırmışlar ve erken yaşlarda oluşan ortopedik etkinin beklenenin altında kaldığını, hızlı üst çene genişletmesi tedavisi için erken daimi dişlenme dönemine kadar beklemenin daha iyi bir alternatif olabileceğini savunmuşlardır.

Izard (91), kurukafalar üzerinde sutur yapısı ile ilgili çalışmıştır. Midpalatal suturun 16 yaş civarında kapanmaya başladığını ve 25 yaş civarı kemikleşme olduğunu bildirmiştir. Bu nedenle genişletmenin 7-12 yaşları arasında başlaması gerektiğini belirtmiştir.

Björk ve Skieller (92) yaptıkları implant çalışmasında üst çenede transversal ve sagittal yöndeki sütünel büyümenin 17 yaşında tamamlandığını bununla birlikte büyüme atılımının en fazla olduğu dönemde, sütünel büyümenin de yüksek seviyede olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca 4-20 yaşları arasında üst çenede oluşan transversal yöndeki büyümenin ortalama 6,5 mm olduğunu göstermişlerdir.

Persson ve Thilander (93), sutural kemikleşme açısından bireyler arasında çok fazla değişkenlik olduğunu belirtmişlerdir. Yaptıkları bir çalışmada kazalarda aniden hayatını kaybeden 15-35 yaş arasındaki bireylerde midpalatal suturun kapanmasını incelemişlerdir. Araştırmacılar, 15 yaşındaki bir kızda üst çene sütün posterior kısmında kaynaşma varken, 27 yaşındaki bir bayanın sutur kenarlarında hiç bir kaynaşma gözlenmediğini belirtmişlerdir. Sonuç olarak, hızlı üst çene genişletmesi'nin 25 yaşına kadar denenebileceğini, çünkü bu yaşa kadar %5'lik ihtimal ile midpalatal suturun tam olarak kapanmadığını söylemektedirler.

Araştırmacılar hızlı üst çene genişletmesinin büyüme atılımı sonrasında yapılması durumunda midpalatal kemikleşme, midpalatal sinoztozis veya sirkummaksiller suturlardaki rijidite nedeniyle ortopedik etkinin azalacağını ve etkinin iskeletselden dişsele doğru kayacağını belirtmişlerdir (2, 35). Baccetti ve ark. (86) bununla ilgili olarak büyüme atılımı tepe noktasına erişmeden önce yapılan RME tedavisinin, iskeletsel seviyede daha belirgin transversal kraniofasiyal değişimler meydana getirdiğini rapor etmişlerdir.

Haas (94) ile Isaacson ve ark. (80) hızlı üst çene genişletmesine karşı oluşan dirençten “zigomatik butress”ları sorumlu tutarken; Cureton (95) genişlemeye direnç gösteren bölgelerin midpalatal suturdan ziyade zigomatikotemporal, zigomatikofrontal, zigomatikomaksiller suturlar olduğunu bildirmektedir. İşeri ve ark. (96) en yüksek stres seviyelerinin sfenoid kemiğin pterygoid laminaların yukarı bölümlerinde ve zigomatik kemiğin ön bölümlerinde olduğunu göstermişlerdir. Dolayısıyla median palatal suturun tam olarak kemikleşmemiş olması bizim açımızdan tek başına fazla bir önem taşımamaktadır. Artan yaş ve olgunlaşma ile yüz iskeletinin üst çene genişletmesine karşı direncinde artma olduğu belirtilmiştir (80, 82).

İskeletsel olarak olgunlaşmış hastalarda yapılan hızlı üst çene genişletmesi işlemi, destek dişlerde bukkal devrilme, ekstrüzyon, periodontal membranda sıkışma, bukkal kök rezorpsiyonu, alveolar kemikte eğilme, bukkal kemikte fenestrasyon, palatal doku nekrozu, midpalatal suturda yetersiz açılma, ağrı ve genişletmenin yetersiz stabilizasyonu gibi istenmeyen etkiler yapabilir (7, 9, 19, 58). Bu yüzden hasta yaşı, pek çok yazar ve klinisyen tarafından arka çapraz kapanışın tedavisinde hızlı üst çene genişletmesi’ne karşı cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesinin ayırt edici temel bir kaidesi olarak görülmektedir. Epker ve Wolford (97) 16 yaşından büyük hastalarda, Mossaz ve ark. (98) ise yaşamın 2.dekadı sonrasında hızlı üst çene genişletmesi işlemi ile beraber cerrahi yardımı tavsiye etmişlerdir. Alpern ve Yurosko (9), cerrahi destek için cinsiyetin de bir seçim kriteri olduğunu, 20 yaşından büyük bayan hastalarda ve 25 yaşından büyük erkek hastalarda cerrahi destekli ekspansiyon yaptıklarını söylemişlerdir.

2.2.9 Üst Çene Genişletme Miktarının Belirlenmesi

Klinik olarak en sık kullanılan yöntem "Howes Model Analizi"dir. Bu analiz transversal yönde, dişler ve dişleri taşıyan apikal kemik kaidesi arasındaki ilişkileri incelemektedir. Normal okluzyon gösteren bireylerde apikal kemik kaidesinin genişliği, küçük azılar arası diş kavsi genişliğine eşit ya da ondan daha büyük olmalıdır. Apikal kemik kaidesinin dar olduğu ve dişlerin eksen eğimlerinin kron bölgesinde orta çizgiden uzaklaştığı durumlarda hızlı üst çene genişletmesi, apikal kemik kaidesinin geniş olduğu ve dişlerin eksen eğimlerinin kron bölgesinde orta çizgiye yaklaştığı durumlarda yavaş üst çene genişletmesi ya da başka bir deyişle diş kavsi genişletmesi uygundur (144).

Staley ve ark. (99), üst molar dişlerin meziobukkal tüberkül tepeleri arasındaki mesafeden alt molar dişlerin bukkal sulkusları arasındaki mesafeyi çıkarmışlar ve bu farkın normal oklüzyonlu erkeklerde 1.6 mm, bayanlarda 1.2 mm olduğunu bulmuşlardır. Araştırmacılar alveoler genişlikleri ise, üst çenede üst çene birinci molarların meziobukkal tüberkül tepeleri hizasındaki dişeti-mukoza birleşimlerinden, alt çenede de birinci molar dişin vestibül sulkusu hizasındaki dişeti mukoza birleşiminden ölçmüş, üst çene alveoler genişliğin mandibuler alveoler genişlikten erkeklerde 3.2, bayanlarda 2.7 mm daha fazla olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca büyük azıların ihtiyaç olandan 2-4 mm fazla genişletilmesinin beklenen nüks açısından faydalı olacağını bildirmişlerdir.

Normal oklüzyona sahip bireylerin transpalatal genişlik ortalamasını 36-38 mm olarak belirten McNamara ve Brudon (60), bu genişliğin 30-32 mm arası veya daha az olduğu bireylerde, başka bir deyişle normalden 4-6 mm veya daha fazla dar olduğu durumlarda, hızlı üst çene genişletmesi uygulanmasını önermiştir. Ayrıca molarların 2-4 mm daha fazla genişletilmesinin, genişletme sonrası beklenen nüks açısından gerekli olduğunu vurgulayan araştırmacılar da vardır (100, 101).

2.2.10 Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Kraniofasiyal Yapılar Üzerine Etkisi

Hızlı üst çene genişletmesinin etkisi, kraniofasiyal sistemdeki kemiklerin birbirine suturlar aracılığı ile bağlı olmasından dolayı sadece üst çene ile sınırlı değildir (32). Ağır ortopedik kuvvetler uygulanarak median palatal suturun açılması sırasında (80, 82) bu işlemde kraniofasiyal yapı da etkilenmektedir (2).

Alt çeneden sonra yüzün en büyük kemiği olan üst çene kemiği, sfenoid, zigomatik, nazal, frontal, lakrimal, etmoid, vomer, inferior nazal konka ve palatin kemiklerle bağlantılıdır (25). Üst çene genişletmesi sırasında bu yapılara da kuvvet iletilir. Kudlick (102), kuru kafalar üzerinde yaptığı çalışmada sfenoid kemik haricinde üst çene ile direkt olarak artikülasyonu olan kemiklerin hepsinde, hızlı üst çene genişletmesinin sonucunda hareket olduğunu tespit etmiştir. Sfenoid kemiğin pyterigoid çıkıntılarının dışarı doğru eğildiği de rapor edilmiştir (7).

Starnbach ve ark. (45) maymunlar üzerinde yaptıkları çalışmalarında nazal sutur, zigomatikomaksiller sutur ve zigomatikotemporal suturun da hızlı üst çene genişletmesinden etkilendiğini belirtmişlerdir.

Gardner ve Kronman (103), hızlı üst çene genişletmesinin etkilerini Rhesus maymunları üzerinde inceledikleri çalışmalarında lambdoid, parietal, median palatal suturda ve hatta sfenooksipital sinkondroziste ayrılmalar rapor etmişlerdir.

Wertz (104), kuru kafalara hızlı üst çene genişletmesi uyguladığında, maksillo-nazal, maksillo-frontal ve maksillo-etmoidal suturaların etkilendiğini, ancak pterigo-palatin ve maksillo-palatin suturalarda herhangi bir değişimin olmadığını gözlemlemiştir.

Üst çene ile komşu yapılardan bazıları genişletmeden etkilenirken bazıları da genişletmeye karşı direnç gösterirler. Yapılan çalışmalarda hızlı üst çene genişletmesine karşı direncin sadece median palatal suturda değil, maksillayı çevreleyen yapılar, özellikle sfenoid ve zigomatik kemiklerin üst çeneyi çevreleyen yapılarından kaynaklandığı rapor edilmiştir (2, 105).

İşeri ve ark. (105) hızlı üst çene genişletmesinin etkilerini sonlu elemanlar analizi ile incelemişlerdir. Bu araştırmada üst çenenin 10 mm genişletilmesi ile oluşan en yüksek stres seviyesi sfenoid kemiğe ait pterygoid laminaların kafa tabanına yakın üst kısımlarında bulunmuştur. Ayrıca zygomatik kemik, orbita dış duvarı, nazal kavite dış duvarı ile üst büyük azılar ve kaninler bölgesinde de yüksek streslerin olduğu bildirilmiştir. Bulgulara dayanarak, genişletmeye direncin midpalatal suturdan ziyade çevre iskelet yapılardan, özellikle de sfenoid kemiğin pterygoid laminalarından kaynaklandığı savunulmaktadır. Bununla birlikte palatal sutur ayrılmaya başladığında zigomatik proseslerin genişletmeye bir miktar direnç gösterdikleri; fakat sutur sisteminin genişletilen yapıların yer değiştirmesine izin verdiği belirtilmiştir. Ayrıca, basınç uygulandığında pterygoid plakların sınırlı miktarda eğildiği ve eğilmeye direncin, plakların çok daha rijit olan kraniyal tabana yakın kısmında belirgin olarak arttığı rapor edilmiştir (105).

2.2.11 Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Üst Çene Dentofasiyal Yapılar Üzerine Etkileri

Üst çene kompleksine etkisi ve sutural ayrılma

Dişlere ve üst alveoler çıkıntılara uygulanan kuvvet ortodontik diş hareketi için gerekli sınırın üstüne çıktığında hızlı üst çene genişletmesi oluşur. Uygulanan basınç ortopedik kuvvetin etkisiyle midpalatal suturayı açar. Bu ayrılma, okluzalden bakıldığında yani ön-arka yönde paralel değildir. Üst çene hem sagittal hem de frontal düzlemde rotasyona uğrarlar. Üst çene sıklıkla aşağı ve öne doğru yer değiştirir. Direnç merkezi frontal düzlemde bakıldığında her iki maksillanın frontomaksiller suturası civarındadır.

Açılma transversal düzelemde tepesi spina nasalis posteriorda, tabanı anteriorda olan üçgen oluşturacak şekilde gerçekleşir (2) ve açılma önden arka bölgeye doğru azalır. Garrett (106), konik ışın hüzmeli bilgisayarlı tomografi (Cone-beam computed tomography, CBCT) ile yaptığı çalışmasında yapılan iskeletsel ekspansiyonun 1. küçük azı hizasında % 55, 2. küçük azı hizasında % 45 ve 1. molar hizasında % 38 oranlarında olduğunu bildirmiştir.

Midpalatal suturadaki ayrılma aynı zamanda frontal düzlemde yani superoinferior olarak da paralel değildir. Tepesi burun tabanında, tabanı oral kavitede olan primidal şekillidir (2). En az genişleme nazal tabanda olmaktadır. Sert damak ve alveolar kret seviyesindeki genişletme ise orta derecededir (107). Transversal düzlemdeki bu artış üst çene arkında küçük azı ve büyük azı dişler arası genişlikten başlayarak, üst çene genişliği, nazal genişlik ve interorbital genişlik sırasını izleyerek yani dental arklardan apikal kaideye doğru azalır (108).

Haas'a (32) göre dişlere ve üst çene alveoler segmentlere tatbik edilen kuvvet diş hareketi için gereken limitleri aştığında, oluşan baskı midpalatal suturu açan ortopedik bir kuvvet olarak işlev görür ve hızlı üst çene genişlemesi oluşur. Genişletme apareyi periodontal ligamenti sıkıştırır, alveoler yapıları eğerek, destek dişleri devirir ve midpalatal suturu kademeli olarak açar. Midpalatal sutur açılırken üst çene daima öne ve aşağı doğru kayarak hareket eder.

Sarver ve Johnston (12) da benzer bir akrilik splintli aparey ile bantlı aparey kullandıkları çalışmalarının sonucunda, üst çenenin akrilik splintli aparey ile daha az öne hareketini rapor etmişlerdir. Üst çenenin aşağı ve ileri hareketini azaltmak için akrilik splintli tipte üst çene genişletmesi aygıtlarının kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir. Çalışmaları sonucunda arka nasal çıkıntının yukarı ve geriye, ön nasal çıkıntının ise aşağıya ve geriye hareket ettiğini, üst keserlerin ise saat yönünde rotasyon yaptığını bulmuşlardır. Ayrıca bunun Sınıf II bölüm 1 vakalarda faydalı olacağını belirtmişlerdir.

Üst çenenin öne ve aşağıya doğru olan hareket şeklinin sebebi olarak, bazı araştırmacılar tarafından üst çenenin sutural yönelimi etken kabul edilmektedir (32, 47). Yani üst çene büyüme ve gelişim sırasında yönü aşağıya ve öne doğru olan bir hareket vektörü üretmektedir. Hızlı üst çene genişletmesi ile üst çeneyi çevreleyen suturlar ayrılmaya başlamaktadır. Bu durum, büyüme ile oluşan etkiye benzetilebilir ve yine üst çene aşağıya ve öne doğru hareket eder. Üst çene hareketine başladığında eklemlenmiş suturlar açılır, kemikler kayar, kemik çıkıntıları bükülür ve sonuçta bu olaylar üst çenenin ilk pozisyonuna dönmesini engelleyebilir. Bunlara ek olarak hızlı

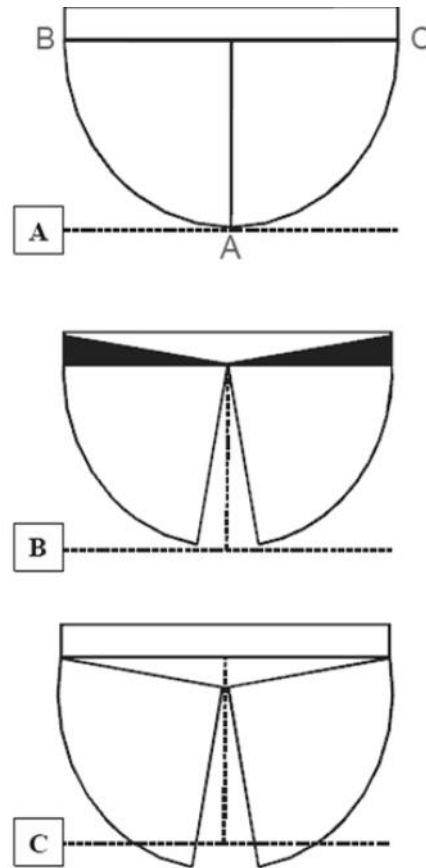
üst çene genişletmesi ile oluşan üst çenenin hareket mekanizmasını araştıran başka bir yazarda, üst çene ile arka yukarısında eklemelenen vomer kemiğinin alt kenarında bulunan ve bu kenara dik uzanan kemiksi çıkıntılarının üst çenenin aşağıya doğru hareketini tetiklediğini savunmuştur (109).

Öte yandan, Sarver ve Johnston (12) 1989 yılında yaptıkları çalışmalarında üst çenenin geri ve yukarı hareket ettiğini rapor etmişlerdir.

Biederman ve Chem (34), üst çenenin sagittal yöndeki hareketinin biyomekaniğini tanımlarken genişleme esnasında eğer sağ ve sol üst çene kemikleri için bir tek rotasyon merkezi oluşursa A noktasının geri gideceğini buna karşın eğer iki ayrı rotasyon merkezi oluşursa A noktasının ileri gideceğini belirtmişlerdir (110).

Butressing etkisi

Orta palatal suturda oluşan açılma önde daha fazla arka bölgede daha az olmak üzere "V" harfi ile tarif edilebilecek bir açılım şeklidir (104). Bu hareket mekanizmasına göre hızlı üst çene genişletmesi ile üst çenenin sagittal boyuttaki öne-arkaya hareketi açıklanabilmektedir (34). Buna göre izafi bir şekil çizilerek önde iki daire üst çenenin sağ ve sol yarılarını ve hemen bunlara bitişik, dikdörtgenin ise arkadan üst çeneye bağlanan hamular ve pterigoid çıkıntıları temsil ettiği düşünülebilir. Hızlı üst çene genişletmesi ile yine üçgensel açılımdan dolayı bir dönme merkezi oluşacaktır. Eğer bu dönme merkezi bu dikdörtgenin köşelerinde, yani arkadan üst çeneye bağlanan bu kemiklerin üzerinde ise A noktası ileri hareket edecektir. Buna zigomatik kemiğin destek etkisi anlamında 'buttressing effect' denilmektedir. Burada oluşan dönme noktaları sağ ve sol her iki zigomatik kemik etrafında oluşmaktadır. Bu etki sebebiyle de, hızlı üst çene genişletmesi ile A noktası 1-2 mm anteriora hareket eder (111, 112). Eğer dönme noktası sutural orta hatta bir yerde ise A noktası geri hareket eder, üst çenenin arka-yan bölgelerinde üçgensel kemik rezorbsiyon alanları oluşabilir (Şekil 2.1).



Şekil 2.1: Horizontal düzlemde üst çene genişletmesinin biyomekaniği

Ark boyu ve genişliğindeki değişiklikler

Adkins ve ark. (113) 1990' da Hyrax apareyi ile yapılan hızlı üst çene genişletmesi' nin ark boyunda yaptığı değişiklikleri incelemişler ve üst çene arkı boyutundaki artışın, küçük azılar arası genişlik artışının yaklaşık 0.7 katı olduğunu bulmuşlardır. Adkins ve ark. bu çalışmalarında, büyük azılar arası genişlikte 6,5 mm, küçük azılar arası genişlikte 6.1 mm, kaninler arası genişlikte ise 2.9 mm artış bulmuşlardır. Ark uzunluğu keserlerin arka yöndeki hareketine bağlı olarak 0.4 mm azalmıştır. Keserlerin ön-arka yöndeki konumunun düzeltilmesinden sonra ark boyunda 4.7 mm artış olduğu gösterilmiştir.

O'Higgins ve ark. (114) ise 2000' de yaptıkları çalışmalarında, büyük azılar arası genişlikte 1 mm artışın, overjetle 0.3 mm azalmaya ve ark boyunda 0.6 mm artışa neden olduğunu göstermişlerdir.

Memikoğlu ve İşeri (43), bonded hızlı üst çene genişletmesi apareyi ile yaptıkları çalışmalarında, tedavi sonunda üst çene interkanin genişliğin stabil kalmayıp azaldığını, üst çene büyük azılar arası genişliğin ise retansiyon dönemi sonunda da stabil kaldığını bulmuşlardır. Bununla birlikte, üst çenede nden arka bölgeye doğru gidildikçe ekspansiyon daha stabil kalmakla beraber, dişlerin düzgün sıralanması için kazanılan yer azalır. Yani 1 mm' lik kanin arası genişleme, 2 mm' lik 1. kk azılar arası genişleme, 3 mm' lik 2. kk azılar arası genişleme ve 4 mm' lik 1. büyük azılar arası genişleme ark boyunu 1 mm arttırır (115).

Damak kubbesine etkisi

Bazı yazarların (75, 116) damak kubbesinin düzleştiğini fakat yükseklikte bir değişiklik olmadığını belirtmesine rağmen, genel olarak hızlı st çene genişletmesi sonrasında burun tabanı ve damak kubbesinin genişlediği ve aşağı doğru indiği, dolayısıyla yüksekliğin azaldığı kabul edilmektedir (2, 32, 33).

Bu bulgulara zıt olarak, Lebret (117) yaptığı çalışmada hızlı st çene genişletmesi sonrasında damak kubbesinin ortalama 5,8 mm genişlemesiyle birlikte, yüksekliğin 1,5 mm kadar arttığını belirtmiştir. Araştırıcı bu durumun midpalatal suturdaki hücresel çoğalmaya bağlı olarak oluşabileceğini belirtmiştir.

Haas (32, 33) st çene parçalarının bukkale eğimlenmesi ile palatin procesin alçaldığını bildirmiştir. Davis ve Kronman (116) ise ekspansiyon ile palatal kubbe derinliğinin korunduğunu belirtmiştir.

Alveoler yapılara etkisi

Alveolar processlerin eğilme hareketi nden arkaya doğru artar. Garrett ve ark.'nın (106) yaptığı çalışmada nden arka bölgelere doğru gidildikçe hızlı st çene genişletmesi'nin ortopedik (iskeletsel) etkisinin azaldığı, alveolar eğilme (bending) ve dişsel devrilme etkisinin arttığı belirtilmişdir. Birinci kk azılar bölgesinde toplam genişletmenin etkisi %6, 2. kk azılar bölgesinde % 9, 1. büyük azılar bölgesinde ise % 13 olduğu bildirilmiştir.

Birçok klinik ve hayvan çalışmasında yapılan incelemeler ve ölçümler sonucunda apareyin vidası çevrildikçe ortaya çıkan en büyük etkinin alveoler yapılardaki lateral eğilmeler olduğu belirtilmiştir (32). Hicks (118), yaptığı implant çalışmasında sağ ve sol alveolar yapıların birbirlerine göre -1° ile $+8^{\circ}$ arasında laterale eğildiğini göstermiştir. Araştırmacı büyük azılar bölgesindeki ve sutural bölgedeki genişleme miktarının farklı olmasını alveolar yapıların lateral eğimlenmesine bağlamıştır.

Hızlı üst çene genişletmesi ile birlikte alveoler yapılarda görülen lateral eğimlenme miktarı, genişletmede kullanılan apareyin tipi ile ilişkilendirilmiştir. Başçıftçı ve Karaman (83), Hyrax apareyi ile yapılan hızlı üst çene genişletmesinde diş-doku destekli apareylerle yapılanaya göre daha fazla alveoler eğimlenme olduğunu bildirmişlerdir. Oliveira ve ark. (75) da, bu bulgularla uyumlu olarak Hyrax apareyi ile diş doku destekli apareyle yapılan genişletmeye göre daha fazla lateral eğimlenme olduğunu bildirmişler ve bu durumu Haas apareyinin kuvvet vektörünün üst çenenin direnç merkezine daha yakın olmasına bağlamışlardır.

Isaacson (80), genişletme kuvvetlerinin 5-6 hafta içinde dağılma eğiliminde olduğunu, ancak pekiştirme sırasında dokularda kalan herhangi bir artık kuvvetin, alveolar bölgedeki geri dönüşün nedeni olabileceğini belirtmiştir. Hızlı üst çene genişletmesi sonrasında alveoler süreçlerin yumuşak doku direncine bağlı olarak dikleşme eğilimi göstermeleri nedeniyle, gerekenden 2-3 mm daha fazla genişletme yapılması önerilmektedir (33).

Üst çene ön dişlere etkisi

Hastalara göre hızlı üst çene genişletmesi sırasında görülen en önemli değişikliklerden birisi üst çene santral dişler arasında görülen diastemadır. Haas (32), suturun açılmasıyla birlikte üst santral dişler arasında oluşan diastemanın vidadaki açılmanın yaklaşık yarısı kadar olacağını söylemiş, Wertz (104) ise, bu açılmanın suturun açılma miktarı konusunda bir belirteç olmadığını belirtmiştir.

Transseptal liflerin gerilmesine bağlı olarak, genişletme sonrasında üst ön kesici dişlerin önce kronlarının ve daha sonra da köklerinin ilk hallerine

geri dönme eğiliminde olduğu ve böylece diastemanın kapandığı kabul edilmektedir (94).

Üst kesiciler arasında diastema oluşumunu takiben kesici kronları birbirlerine yaklaşmakta ve tekrar temasa geçmektedirler. Kronların mesiale hareketleri transseptal liflerin elastik etkilerinden kaynaklanmaktadır. Kronların temasından sonra transseptal liflerin devam eden çekme kuvveti, köklerin orjinal eksen eğimlerine dönmesini sağlamak ve bu süreç yaklaşık 4 ay almaktadır (94).

Üst çene santral dişler uzama eğilimlidir ve vakaların %76' sında dikleşir ve linguale eğimlenirler. Bu hareket diastemanın kapanmasına yardımcı olur ve ark uzunluğunu da azaltır. Keserlerin linguale devrilme sebebinin gerilen ağız çevresi kas yapılarından kaynaklandığı düşünülmektedir (2).

Üst çene arka dişlere etkisi

Hızlı üst çene genişletmesi ile arka bölge dişlerin uzun eksenlerinde belirgin değişiklikler oluşur (4). Dişlerin bukkal inklınasyonları, hem diş hareketlerinden hem de üst çene parçaların rotasyonlarından kaynaklıdır (65). Dişlerin alveol kemiği içindeki bu devrilme hareketine uzama da eşlik eder (2).

Davidovitch ve ark. (67), çalışmalarında Hyrax apareyi ile hızlı üst çene genişletmesi sonucunda görülen bukkal kron devrilmesinin (14-20°) geçici olduğunu ve apareyin aktivasyonunun bitiminden 1 yıl sonra köklerin eski konumuna geri döndüklerini bulmuşlardır. Ancak köklerin bukkale yakınlığının, fenestrasyon, dehissens ve kök rezorpsiyonu için potansiyel risk oluşturduğunu belirtmişlerdir.

Üst çene arka dişlerde devrilme etkisi, önden arka bölgeye doğru artar. Garrett ve ark.'nın (106) yaptığı çalışmaya göre, dişsel devrilme etkisi 1. küçük azılar bölgesinde toplam genişletmenin %39'unu, 2. küçük azılar bölgesinde %46'sını, 1. büyük azılar bölgesinde ise %49'unu oluşturur. Yani 1. büyük azılar bölgesindeki %100'lük toplam genişletmenin %38'i ortopedik, %13'ü alveoler eğilme, %49'u ise dişsel devrilme etkisiyle oluşmaktadır. Zaman içerisinde kullanılan mekaniklerin ve çiğneme kuvvetlerinin de

etkisiyle devrilen yanak bölgesi dişleri dikleşmekte ve kökleri ile kron aks eğimleri normalleşmeye başlamaktadır (166).

Garib ve ark. (65) diş destekli ve diş-doku destekli apareylerle yapılan hızlı üst çene genişletmesinde üst ikinci küçük azı dişlerde destek olarak alınan üst birinci küçük azı ve büyük azı dişlere göre daha fazla bukkal devrilme görüldüğünü bildirmişlerdir. Dişlerde vestibüle doğru meydana gelen devrilme hareketi sadece dişlerin alveol içindeki devrilmedi ile gerçekleşmez, alveoler yapıların bukkale doğru eğimlenmesi de bu harekete katkıda bulunur (119).

Toygar ve Memikoğlu (43) yapmış oldukları çalışmalarında, banded ve bonded hızlı üst çene genişletme aygıtlarının dentofasiyal sisteme etkilerini incelemişler, bonded grupta büyük azı dişlerinde banded gruptaki büyük azı dişlerine oranla daha paralel bir hareket saptamışlardır. Overbite'in bonded grupta banded gruba göre istatistiksel olarak önemli düzeyde daha kolay kontrol edilebildiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar bu sonuçlara göre, dik yönü artmış ve overbite'ı azalmış üst çene darlık vakalarında, rijit akrilik bonded hızlı üst çene genişletme apareylerinin uygun olduğunu belirtmişlerdir.

Hızlı üst çene genişletmesinde diş kavislerinin bu hareketi yer kazanımının da etkenidir. Hızlı üst çene genişletmesi ile 1 mm.'lik bir genişletme elde edildi ise 1 mm. yer kazanılabileceği düşünülmektedir (120). Ancak bunu net hesap etmek isteyen bir araştırmacı grubu, kazanılabilecek yer (Y) hesabı ile alakalı olarak bir formül önermiştir: $Y = 0.7 \times \text{Ç}$ (Y: diş kavsi boyundaki artış, Ç: küçük azı dişleri arasındaki genişlik artışı).(113) Başka bir grup araştırmacıda kazanılan yerin azılar arası genişlik artışının 0,65 katı olduğu söylemişlerdir (121).

Dudak, yanak ve dil basınçlarına etkisi

Hızlı üst çene genişletmesinden sonraki 3 aylık retansiyon döneminde, midpalatal suturada reminerilizasyon olduğu halde, 6-9 ay sonra bile relaps eğilimi olduğu bildirilmiştir. Literatürde bu eğilimin sebepleri, kraniyofasiyal yapıların eklem yerlerinde yüksek streslerin birikmesi, damak mukozasındaki gerilim ve hızlı üst çene genişletmesi' nin bir sonucu olarak bukkal ve lingual basınçlar arasındaki dengesizlik olarak belirtilmektedir (122).

2.2.12 Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Alt Çene Dentofasiyal Yapılar Üzerine Etkisi

Alt çeneye etkisi

Genelde hızlı üst çene genişletmesi ile alt çene aşağı ve geriye doğru bir rotasyon hareketi yapar. Bu rotasyon hareketine hızlı üst çene genişletmesi sırasında görülen muhtemel alveoler eğilme ile beraber üst çene posterior dişlerin uzaması ve devrilme hareketinin neden olduğu kötü oklüzyon neden olmaktadır. Buna bağlı olarak alt çenede de aşağıya ve geriye doğru dönme hareketinin görüldüğü rapor edilmektedir. Böylece ön kafa kaidesi ile alt çene düzlemi arasındaki açının da artacağı bildirilmektedir (2, 83, 89). Bu yüzden hızlı üst çene genişletmesinin aşırı eğimli alt çene düzlemi ve open-bite eğilimi olan bireylerde dikkatli kullanılması gerektiği vurgulanmıştır. Bu hastalarda akrilik bonded tipi hızlı üst çene genişletmesi apareylerinin kullanılabilceği bildirilmiştir (43). Memikoğlu ve İşeri (43), banded ve bonded hızlı üst çene genişletme aygıtlarının dentofasiyal sisteme etkilerini incelemişler ve bonded grupta büyük azı dişlerde daha paralel bir hareket saptamışlardır.

Kapanış açılması olarak ifade edilen ve genelde istenmeyen bu sonuç kullanılan apareyin tasarımında yapılabilecek değişiklikler veya fazladan apareyler kullanılarak telafi edilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla hızlı üst çene genişletmesi apareyinde oklüzyona gelen kısımda akriliği kalınlaştıran araştırmacılar olduğu gibi (123), bazıları da hızlı üst çene genişletmesi sırasında ve bir miktar pekiştirme (7-10 hafta, 250 gr kuvvetle) döneminde dikey veya çapraz konumlu çenelik kullandırmışlardır (124). Farklı araştırmacılar da çeneyi ve dişleri tamamen kaplayan akrilik esaslı genişletme apareyi ile dikey konumlu çenelik kullandırmışlardır (83).

Velazquez ve ark. (125) hızlı üst çene genişletmesi sonucunda oluşan mandibulanın arka rotasyonu ve openbite gibi durumların, ortalama 3,1 yıl sonra kompanse edildiğini rapor etmişlerdir.

Lagravere ve ark. (126) ise yaptıkları bir literatür incelemesinde, dişlere ait vertikal değişikliklerin uzun dönemde gözlemlenmediğini belirtmişlerdir. Wertz (104) , 3 aylık retansiyon periyodu sonunda üst çenenin

öne ve aşağı hareketinde bir miktar nüks olduğunu ve alt çenenin ark uzunluğunu koruyacak şekilde orjinal konumuna döndüğünü belirtmiştir.

Alt dişlere etkisi

Haas yaklaşık 40 yıl önce klinik çalışmalarında, üst çenede 12-14 mm genişleme olduğunda, alt çene dişsel arkta fark edilebilir, spontan genişleme olduğunu, bu genişlemenin de dil ile buccinator kaslar arasındaki kas dengesinin değişiminden kaynaklandığını göstermiştir. Yani apareyin kalınlığından dolayı dil ağız tabanında konumlanır. Buna ek olarak üst çene genişledikçe yanak kaslarının alt çene arka bölge dişler üzerinde olan etkisinin azaldığı ve dilin ağız tabanında yer aldığı gözlenir. Üst çene apikal kaidenin genişlemesi, alt ark genişliğinde spontan bir artışa sebep olmaktadır (125).

Alt dişlerde gerçekleşen dikleşme ile üst çene ve alt büyük azılar arası ve kaninler arası genişliklerin arttığı saptanmıştır (2). Alt büyük azılar arasında 0,5–2 mm arası ve kaninler arasında 0,5–1,5 mm arası artışlar belirlenmiştir (32).

2.2.13 Hızlı Üst Çene Genişletmesinde Komplikasyonlar ve Yan Etkiler

Hızlı üst çene genişletmesi uzun yıllardan beri ortodontistler tarafından çok rutin kullanılan ve tercih edilen ve faydalı bir tedavi yöntemi olmasına rağmen tedavi sırasında ve sonrasında hastanın yaşam kalitesinde ve konforunda istenmeyen yan etkiler ortaya çıkarabilmektedir. Bu etkileri hastanın hissettiği etkiler ve çeşitli tetkiklerle ortaya konabilen etkiler olarak değerlendirebiliriz.

Tedavi olan hastaların şikâyet ettikleri ilk durum diş, çene veya yüz yapılarındaki basınç ve gerilme hissidir. Bu basınç destek dişleri, sert damak civarındaki apikal kemik kaidelerini, göz çukurlarının alt kısımlarını, elmacık kemikleri civarında ve burun kemerini etkileyebilmektedir ve genelde vida açılımından hemen sonra hissedilmektedir (32, 33). Basınç hissi birkaç dakikadan saate kadar sürebilmektedir ve buna erişkin hastalarda ağrı da eşlik edebilmektedir. Bu belirtilerin ana sebebi olarak üst çene kemiğinin sertliği ve çevresel olarak birçok kemikle eklemelenmesi gösterilebilir. Ayrıca

yaşa bağılı olarak orta palatal suturda oluşan kemikleşme seviyesi de sebep olarak düşünülebilir (87).

Hastalarda ayrıca baş ağrısı, görmede bulanıklık, burun kanaması, baş dönmesi, yanak ve çene kaslarında ağrı olabilmektir (127). Hastaya rahatlama için ağrı kesici ilaç tavsiye edilebilir. Belirtiler şiddetlendiğinde hastayı rahatlatmak ve dokulara yeniden toparlanabilmeleri adına zaman kazandırabilmek için tedavi bir süreliğine durdurulabilir. Erişkin hastalarda bu durum genişletme için cerrahi destek alma gereğinin belirtisi olabilir (60, 128).

Hızlı üst çene genişletmesi tedavisinde özellikle akrilik içerikli olanlar nispeten büyük ve ağızda bütün üst çeneyi neredeyse kaplayan yapıda olmaları ve temizlenme problemleri sebebiyle diş etlerinde kızarıklık, kanama, şişme, çekilme ve koku gibi sıkıntılar meydana gelebilmektedir (129). Ayrıca aparey bünyesinde ve altında hastalık ve koku oluşturabilecek mikroorganizmaların birikimi söz konusu olabilmektedir. Bunlardan dolayı aparey altında hipertrofi, hemoraji, doku ülserasyonları (130) ve dişetlerinde prognozu ağır seyredabilen gingivitisler gelişebilmektedir (5, 58, 72).

Hızlı üst çene genişletmesi ile genellikle aparey aktivasyonundan sonra ortalama 10 kg kadar çıkabildiği hesaplanan bir kuvvet üretiminden kaynaklanan dişlerde ve çene kemiklerinde meydana gelen yan etkiler de mevcuttur. Bu etkiler diş eti çekilmeleri, destek dişlerin köklerinde oluşabilen rezorpsiyonlar, kan iletiminin kesilmesi ile canlılık kaybı ve alveol kemiğinde meydana gelebilen kökler civarındaki açılmalar (fenestrasyon) ve kemik seviyesindeki düzensizlikler sayılabilir (107, 108). Bunlar ağız hijyeni ve tedaviden önceki diş eti sağlığı ile alveol kemik seviyesi, hastaların yaşı, apareyin açılma periyodu ve destek aldığı doku tipleri ve tedaviye destek için farklı aparey kullanma gerekliliği gibi sebeplerden etkilenebilmektedir (2).

Bukkal alveol kemiğin marginal bölgelerde daha da ince olması lateral genişletme sırasında ağır kuvvetler uygulanmasıyla dehisensler ve furkasyon defektleri yaratma riskini ortaya çıkarabilir (18). Özellikle hasta yaşının artmasıyla birlikte dişsel devrilme miktarının da artması, alveolar kemik yüksekliğinde azalmalara, kemik dehissenslerine ve dişeti çekilmelerine neden olabilmektedir (18, 131). Bununla birlikte Ohshima'nın hayvan

çalışmalarında daha hafif kuvvetlerle periosteal yüzeylerde yeni kemik oluşumu gözlenmiştir (18).

Rungcharassaeng ve ark. (132) bukkal kemik değişikliklerinin hasta yaşı, genişletme miktarı ve başlangıç kemik kalınlığından etkilendiğini ancak genişletme hızı ve retansiyon süresinin bukkal kemik üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Garib ve ark. (133) bilgisayarlı tomografi kullanarak yaptıkları bir çalışmada, diş destekli aparey kullanıldığında, diş-doku destekli apareylere kıyasla, 1. küçük azı dişin bukkal alveolar kret seviyesinde daha fazla azalma gözlemlendiği bildirilmiştir.

Timms ve Moss. (134) 8 denek üzerinde hızlı üst çene genişletmesinin dişler ve destek dokular üzerine etkilerini inceledikleri histolojik çalışmalarında bütün deneklerin köklerinin koronal üçlü bölümünde direkt bukkal yönde olmamakla birlikte, mesiobukkal ve distobukkal yönlerde rezorpsiyon görüldüğünü ve tamir aktivitesinin iki yıl sonra bile devam ettiğini saptamışlardır.

Vardimon ve ark. (135) ise yaptıkları hayvan çalışması ile genişletme sonrası pekiştirme döneminde kök rezorpsiyonunun tamir sürecini araştırmışlardır. Tedavinin hemen sonrasında elde ettikleri örneklerde pulpaya kadar yaklaşan şiddetli rezorpsiyon izlemelerine rağmen 4 ay pekiştirme 2 ay relaps sonrası rezorpsiyonların değişen derecelerde hücreli sementle tamir olduğunu bildirmişlerdir. Erverdi ve ark. (136) farklı aparey tiplerinin kök rezorpsiyonu üzerindeki etkisine bakmışlardır. Bonded ve banded hızlı üst çene genişletmesi apareylerinin etkilerini incelemişler ve bonded hızlı üst çene genişletmesi apareyinde, banded hızlı üst çene genişletmesi apareyine göre daha az kök rezorpsiyonu görüldüğünü bildirmişlerdir.

Kayhan ve ark. (137), hızlı üst çene genişletmesi sonrasında, destek dişlerin pulpalarında meydana gelen değişimleri histolojik ve histomorfik olarak incelemişler; destek dişlerin pulpalarında zamana bağlı olarak dolaşım bozuklukları, odontoblast dizilişinde bozulma, dentin birikimi ve merkezde fibrotik değişiklikler izlemişlerdir. Küçükkeleş ve ark.'nın (138) hızlı üst çene genişletmesi üzerinde yaptıkları histolojik araştırmada damar duvarlarının

dejenere olduğu bildirilmiştir. Timms ve Moss ise (134) hızlı üst çene genişletmesinden sonra yaptıkları histolojik araştırmada, sekonder dentin birikimi ve pulpa taşlarının varlığı gibi belirgin histolojik pulpal değişiklikler gözlemlenmişlerdir.

Tüm bunların dışında yapıştırıcı simanın çözünmesi, aparey uyumunun kötü olması veya dengesiz çiğneme kuvvetler sonucu apareyin çıkması veya kırılması söz konusu olabilmektedir. Apearey yerinden çıktığında ki bu genelde tek taraflı olur, aparey çıkarılıp yapıştırıcı diş ve aparey yüzeyinden temizlenir. Simantasyon öncesi vida relaps miktarı kadar geri çevrilip tam olarak adaptasyonu sağlanır (139).

2.2.14 Hızlı Üst Çene Genişletme Sonrası Relaps ve Pekiştirme

Ortodontik olarak yapılan bütün tedavilerin kaderinde nüks vardır. Tedaviden sonra elde edilen sonuçlar için pekiştirme tedavisi ihmal edilirse büyük bir olasılıkla nüks meydana gelir. Bundan dolayı bütün genişletme usulleri de nükse mahkûmdur. Hızlı üst çene genişletmesi ile tedavi edilen bütün üst çene yapıları (dişler, alveoler çıkıntılar, üst çene kemiği ve onu çepeçevre saran yapılar), tedaviden önceki hallerine dönme eğilimindedirler. Relapsta genetik ve çevresel faktörlerin (örn. fonksiyon) de rol oynadığı düşünölmekle beraber, en güçlü etkenlerin genişletme kaynaklı olduğu kabul edilmektedir (25).

Maksillanın komşu kemiklerle yaptığı artikölasyonlar nedeniyle genişletme sonrasındaki rezidüel kuvvetlerin relapsa neden olacağı bildirilmiştir (80, 82). Hızlı üst çene genişletmesi sonrasında üst çene yapılarında çok yoğun kuvvetler birikmekte hatta maksilla ile sutural ilişkisi olan kemiklerde stres birikimi ve reaksiyonlar oluşabilmektedir (105). Bu yoğun kuvvetler üst çene kompleksteki yapılar tarafından iyi tolere edilemez ise, uygulanan kuvvetlere karşı oluşacak tepki şiddetli nükse sebep olabilir.

Genişletmenin ürettiği yumuşak doku gerginliği de relapsın başlıca nedenlerindedir. Yanak kaslarının elastik hafızasından dolayı tedavi sırasında genişletmeye karşı kaslarda kısalmaya çalışma seklinde bir cevap gelişebilir. Apearey sököldükten hemen sonra 1-2 mm'lik bir kısalma oluşur. Bu kaslardaki cevap 30-40 gün kadar ya da 3 ay kadar sürebilmektedir (82).

Ayrıca sutur bölgesinde ödemli bir yapı vardır ve buradaki bağ dokusu yeniden şekillenirken nükse meyli arttırabilir. Genişletme sırasında üst çene kemiğinde bükülme meydana gelir ve dolayısıyla yeniden şekillenmeye ihtiyaç gelişebilir. Bu sırada kemikte bulunan kollojen fiberlerin gerilim etkisi ile nükse meyil gelişebilir (6, 25, 46).

Hızlı üst çene genişletmesi sonrası oluşan relapsın bir sebebi olarak gösterilen yanak kaslarındaki basınç değişimlerini inceleyen Halazoneti ve ark. (140) hızlı üst çene genişletmesi sonrası mevcut yanak basıncının 3 katına çıktığını ve 3 aylık pekiştirme periyodu sonunda bile basınçta azalma olmadığını tespit etmişlerdir. Bu araştırmanın aksine Küçükkeleş ve Ceylanoğlu, RME sonrası artan yanak basıncının 3 aylık pekiştirme dönemi sonunda başlangıç düzeyine döndüğünü söylemiştir (122).

Genişletme sonrasında dişlerde oluşabilen nükse neden ise üst çenenin çevresel eklemleri, çiğneme kuvvetleri, damak mukozası ve periostunun gerginliği ve dil ile yanak kas sistemi olabilir. Buradan anlaşılan şudur ki nüksü engelleyebilmek için çenelerde ve çevresel yapılardaki artık kuvvetlerin dağılmasını veya sönmesini beklemek veya sağlamak gerekmektedir. Dil dışındaki kas yapılarının uyumu 3 ayda sağlanabiliyorken dilde bu biraz daha uzun sürmektedir (47, 80, 82, 87).

Midpalatal suturadaki yetersiz kemik yapımı relaps nedeni olabileceği (141), suturadaki kemik yapımı (142) veya kemik kalitesini (143) artırmanın stabiliteyi olumlu etkileyebileceği de belirtilmiştir. Sutura meydana gelen yeniden kemikleşme ile ilgili olarak yapılan araştırmalar ilk 1 ay içinde kemikleşmenin büyük oranda tamamlandığını ancak 3 ay sonunda ölçüm bölgelerinin mineral içeriğinin hepsinin aynı olduğunu belirtmiştir (144). Dolayısıyla radyografik olarak 3 ay sonunda iyice mineralize olmuş suturdan bahsedilebilir. Çocuklarda yapılan bilgisayarlı tomografi çalışmasında 8-9 aylık pekiştirme safhasından sonra sutural kemikleşmenin tamamlandığı gösterilmiştir. Histolojik değişiklikler 6 ay sonrasına kadar uzamaktadır (89).

Stabiliteyi artırmak için uzun süreli pekiştirme (94) ve bir miktar fazladan genişletme (64) önerildiği gibi, vida çevirme programını değiştirerek

(47) veya daha hafif ve devamlı kuvvetlerle yürütülen yavaş genişletme prosedürleri (37) uygulayarak da relapsın azaltılmasına çalışılmıştır.

Pekiştirme için önerilen süreler 5 hafta ile 5 yıl arasında değişmektedir (47, 82, 87). Pekiştirme safhasındaki en önemli süreç genişletilmiş sutur bölgesindeki yeni bağ dokusu oluşumu için geçecek olan süredir. Buna göre eğer genişletmeden sonra hiç pekiştirme yapılmazsa ilk üç haftada %45 oranında geriye dönme olabilmektedir (118). Ayrıca sabit pekiştirmede %10-23 oranında ve hareketli pekiştirmede %22-25 oranında geri dönme olabilmektedir. Bazı yazarlar 2-6 aylık (64) , bazı yazarlarda 8 aylık (104) pekiştirme ile genişletme miktarını koruyabildiklerini söylemişlerdir. Bir grup araştırmacı 5-7 haftada sutural dengeye ulaşılabileceğini savunurken(82), bazıları da 5 yıllık pekiştirmeden sonra bile nüksün olabileceğini söylemektedirler (7, 25). Genel kabul olarak ilk 3 ayı çok önemli olan 6 aylık bir pekiştirme safhasından bahsedilebilir (144).

Üst çene genişletmesi sonrası pekiştirme apareyi olarak ise ilk akla gelen apareyin kendisidir. Bazı yazarlar apareyi pasif bir şekilde 3 ay boyunca taşıtmışlardır (8, 34, 83). McNamara ve Brudon (60) hareketli apareye geçilmeden önce genişletme apareyinin 5 ay kadar kullanılmasının uygun olacağını belirtmiştir. Bu süreyi 6 ay kabul eden ve apareyi sabit pekiştirme apareyi olarak kullandıran yazarlarda vardır (2, 86). Bundan sonraki süreçte pasif akrilik plağın takılmasını önerilmiştir (145). Pekiştirme apareyi kullanma süresini genişletme miktarına bağlayan yazarlarda vardır ve miktar arttıkça sürenin arttırılmasını savunurlar (112).

Üst çene genişletmesinde aparey tasarımının da nüks üzerinde etkiliği olduğu düşünülmektedir. Haas (64) ile Moussa ve ark. (146) çalışmalarında nüksün az olmasının nedenlerinden biri olarak dişler ile birlikte damaktan da destek alan aparey tasarımını göstermişler ve bu tasarımın stabiliteyi artırdığını ifade etmişlerdir. Memikoğlu ve İşeri (43) de rijit akrilik bonded apareyi ile yürüttükleri üst çene genişletmesinin gayet stabil olduğunu belirtmişlerdir. Aynı şekilde Brogan (147), stabil bir üst çene genişletmesi için rijit aparey tasarımını önermiştir.

İşeri ve ark. (96) ise; relapsı azaltmak veya engellemek amacıyla, sutural açılmaya kadar hızlı, sonrasında ise daha yavaş genişletme yapılmasını önermişlerdir. Yarı hızlı üst çene genişletmesi sonrasında değişimlerin uzun dönemde korunduğunu bildirmişler; sonuçların stabil kalmasını, maksillanın yavaş genişletilmesi ile tamir prosesinin oluşmasına ve doku direncinin azalmasına bağlamışlardır. Mossaz-Joelson ve Mossaz (74) ise hızlı üst çene genişletmesinin, yavaş üst çene genişletmesinden daha fazla relaps potansiyeli taşıdığını belirtmişlerdir.

Üst çene genişletmesi sonrası elde edilen genişliğin korunması büyük bir sorun olduğundan ve nüks miktarının tahmin edilememesinden dolayı ortaya genişletme miktarının ne olacağı sorunu çıkmaktadır. Bu durumda tavsiye edilen usul nüksle oluşabilecek kayıpları (nüks miktarı azılar bölgesinde %30-50 arası, köpek dişleri bölgesinde %75 lere çıkabilmektedir) azaltabilmek için azılar bölgesinde 2-3 mm'lik fazladan düzeltme yapılmasıdır (5).

Timms (25) yüksek tüberküllü ve iyi interdijitasyonlu vakalarda yapılan genişletmenin daha iyi korunmasının muhtemel olduğundan bahsetmiştir.

2.3 Ağız Kokusu

Ağız kokusu, ağız ya da ağız kaynaklı olmayan nedenlerle oluşan, nefesteki hoş olmayan kokuyu tanımlamak için kullanılan genel bir terimdir (148). Bir başka deyişle ağız kokusu, birinin nefesini kokladıktan sonraki subjektif algılar olarak tanımlanmaktadır. Eğer bu koku hoş değil ise "ağız kokusu" terimi kullanılmaktadır. Ağız kokusu, insanlarda çok yaygın görülen bazı elementlerin serbestleşmesiyle oluşur (149). "Breath malodour, foetor ex-ore, foetor oris, bad breath" ağız kokusunu tanımlamak için kullanılan diğer terimlerdir (150).

Ağız kokusu ile ilgili olarak dental literatürde ilk bilgiler 1939'da ortaya konmuştur (151). Daha sonra ağız kaynaklı ve sinüslerle ilişkili kötü kokular için fetor ex ore teriminin, sistemik kaynaklı ağız kokusu için ise halitosis teriminin kullanılması önerilmiştir (152). Oral malodor ise ağız kavitesinden köken alan kötü kokuyu tanımlamak için kullanılır (150).

Aydın (153) ağız kokusunu, birden fazla kişinin aynı bireyin ağızındaki kötü kokuyu günün herhangi bir saatinde, yakın temasa gerek olmadan tespit etmesi ve bu durumun en az birkaç ay boyunca kesintili veya kesintisiz olarak devam etmesi şeklinde tanımlamıştır. Bireyin kendisi bu kötü kokuyu duymuyor olsa bile bu klinik tablo ağız kokusudur.

Alt ve üst solunum yolları, gastro intestinal kanal ve bazı böbrek ya da karaciğer hastalıklarını kapsayan geniş bir hastalık grubu kötü koku ile ilişkili olsa da, kötü koku % 87 oranında ağız içi kaynaklıdır (154). Dolayısıyla oral ağız kokusu, özellikle dental hastalıklarda çok sık rastlanılan bir durumdur (155). Aslında yetişkinlerin birçoğunda sabahları kalkıldığında hoş olmayan ağız kokusu olsa da bu problem uyku sırasında tükürük akışının azalması gibi fizyolojik faktörler sonucunda ortaya çıkan normal bir durumdur. Bunun gibi geçici durumlar kolayca kontrol altına alınabilse de, kalıcı ağız kokusu periodontal hastalıklar ya da ağızdaki bakteriyel rezervuarların bulunduğu oral hastalıkların ya da hiatus hernia, hepatic siroz ya da diabetes mellitus gibi sistemik problemlerin habercisi olabilmektedir. Sosyal ilişkilerin artış gösterdiği günümüz dünyasında bu problemin önemi gittikçe artmaktadır (156).

2.4 Ağız Kokusu Oluşumu ve Kokunun İçeriği

Oral malodor; tükürük, dişeti oluşu sıvısı, interdental plak, dökülen epitel artıkları, postnazal akıntı ve kanda varolan glukoz, müsin, peptid ve protein gibi organik maddelerin ağızdaki mikroorganizmalar tarafından proteolitik yıkımı sonucu oluşmaktadır (157).

Kokunun oluşumunda da bu aminoasitlerin içerdiği sülfürün bakteriyel yıkımından sağlanan sülfür içeren gazlar, uçucu sülfür bileşikleri; hidrojen sülfid, metil merkaptan ve dimetil sülfid, en önemli rolü oynar (157). Sülfür bileşenlerinden başka uçucu aromatik bileşenleri (indole, skatole), organik asitler (asetik asit, propionik asit) ve aminler (cadaverine, putrescine) de ağız kokusu ile ilgilidir ve bazen ana sebep bile olabilirler (157). Oral malodora sebep olan kokulu bileşikler şöyle sıralanabilir (149):

Uçucu Sülfür Bileşikleri

*Metil merkaptan

*Hidrojen sülfid

*Dimetil sülfid

Diaminler

*Putreskin

*Kadaverin

Kısa Zincirli Yağ Asitleri

*Butrik asit

*Valerik asit

*Propiyonik asit

Fenol Bileşikleri

*İndol

*Skato

Uçucu sülfür bileşiklerinin (USB) üretilmesi ve açığa çıkması bakteriyel popülasyon (gram negatif anaerobların baskınlığı) ve fiziko-kimyasal koşullar (oksijen üretimi, tükürük pH'ı vb.) gibi pek çok lokal faktöre bağlıdır (158). Peptitlerin ve proteinlerin hidrolizinden ve USB üretiminden sorumlu olan organizmalar özellikle dil kaplaması ve periodontal ceplerde bulunan gram negatif proteolitik anaeroplardır (Tablo 2.1) (157).

Tablo 2.1: Dil kaplaması ve periodontal ceplerde bulunan gram negatif proteolitik anaeroplara

Bakteri
<i>Actinobacillus actinomycetemcomitans</i>
Actinomyces türleri
<i>Atopobium parvulum</i>
<i>Campylobacter rectus</i>
Desulfovibrio türleri
<i>Eikenella corrodens</i>
<i>Eubacterium sulci</i>
Fusobacterium türleri
<i>Peptostreptococcus micros</i>
<i>Porphyromonas endodontalis</i>
<i>Porphyromonas gingivalis</i>
Prevotella türleri
<i>Solobacterium moorei</i>
<i>Tannerella forsythia</i> (<i>Bacteriodes forsythus</i> / <i>Tannerella forsythensis</i>)
<i>Treponema denticola</i>
Veillonella türleri
Vibrio türleri

Bu mikroorganizmaların birçoğu periodontitis ve periapikal enfeksiyonlarla ilişkilidir ve sağlıklı ağızda nadiren bulunurlar (158).

Gram negatif bakteriler yumuşak dokularda protein yıkımında daha fazla rol alırlar ve aminoasitleri açığa çıkarırlar. Sonuçta amonyak, aminler, propionat, bütrat, hidrojen sülfür ve metil merkaptan açığa çıkar. Bunlar hem periodontal dokulara zarar verir, hem de ağız kokusuna sebep olur. Yapılan çalışmalarda tükürükteki putrefikasyonun ve bununla birlikte koku üretiminin periodontal hastalıklarla birlikte arttığı gösterilmiştir. Bu durum gram negatif anaerob bakterilerdeki artışa, dişeti kanamasına ve dişeti cebi sıvısındaki protein substratlarının artışına bağlanmıştır (159). Bu gram negatif anaerobik bakteriler gingivitis ve periodontitis hastalarında subgingival plaktan ve

periodontal açıdan sağlıklılarda dil sırtından izole edilebilirler (158). Dil sırtı mikroorganizma üretiminde önemli bir yer kaplamaktadır (160).

Tükürüğün akış hızı da ağız kokusu oluşumunda etkindir. Tükürük akışı en fazla uyku sırasında azalır, oksijen temini de en aza indiğinden koku oluşur (159). Tükürük miktarı az olan bölgelere daha az oksijen taşınır ve anaerobik ortam oluşur. İnterproksimal bölgeler tükürük akışının ve miktarının azaldığı, plak kalınlığının arttığı koku oluşumuna en müsait yerlerdir. Dil sırtı, bukkal sulkus, dilaltı bölgeler de plak oluşturmaya elverişli bölgeler olduklarından ağız kokusunun kolaylıkla oluştuğu bölgelerdir (161).

2.5 Ağız Kokusu Sınıflaması

Ağız kokusunun uygun tedavi yöntemleri ile tedavi edilebilmesi için öncelikle kaynağının tespit edilmesi gereklidir. Kokunun kaynağı dikkate alınarak yapılan doğru bir sınıflandırma, hekimin doğru tedavi yöntemini seçmesine yardımcı olacaktır (162).

Ağız kokusu araştırmalarında en çok kullanılan sınıflandırma, Miyazaki ve ark. (163) tanıttıkları sınıflandırmadır.

Bu sınıflandırmaya göre ağız kokusu,

- Gerçek ağız kokusu
- Yalancı ağız kokusu
- Halitofobi

olarak üç kategoride sınıflandırılır.

Gerçek ağız kokusu, tükürükte, gingival cepte, dilde ve ağızın diğer bölgelerinde var olan mikroorganizmaların faaliyetleri sonucu gün içerisinde ortaya çıkar. Fizyolojik ve patolojik ağız kokusu olarak alt sınıflara ayrılır. İki durumda da sosyal olarak kabul edilebilir seviyenin ötesinde, belirgin ve çeşitli organoleptik ve fizikokimyasal yollarla saptanabilen gerçek bir durum söz konusudur (164).

Fizyolojik ağız kokusunda kötü koku ağız boşluğundaki putrefaktif aktiviteden kaynaklanmaktadır. Ağız kokusuna neden olabilecek spesifik bir hastalık veya patolojik bir durum yoktur, geçici ağız kokusu olarak da adlandırılır. Koku, kaynağını özellikle dil sırtının arka bölgesinden alır. Ancak diyet faktörlerine (soğan, sarımsak) bağlı olarak meydana gelen geçici ağız

kokusu bu durumdan ayrı tutulmalıdır (164). Sınırlı bir durumdur ve hastanın normal yaşamını etkilemez. Tedaviye gerek yoktur. Sabah nefesi (morning breath) olarak da adlandırılan bu durum sağlıkla ilişkili bir durum olmaktan çok kozmetik bir problemdir (158). Sabahları uyanınca meydana gelen bu ağız kokusu geçicidir ve genellikle de özel bir önemi yoktur. Muhtemelen sebebi, uyku öncesindeki oral hijyen işlemlerinin değişkenliği, yüz ve ağız kaslarının hareketsizliğiyle fizyolojik oral temizliğin olmayışı ve tükürük akış hızının fizyolojik olarak azalmasıyla uyku sırasında gece boyunca mikrobiyal metabolik aktivitenin artmasıdır. Açlık da benzer bir kokuya neden olabilir. Ağız kokusunun bu formları yemek yiyerek, oral hijyen uygulamalarıyla ve gargaralarla kolayca düzeltilebilir (165).

Patolojik ağız kokusu ise bilinen oral hijyen metodlarıyla geçmeyen ve kişinin günlük yaşantısını engelleyen bir durumdur. Mutlaka tedavi edilmesi gerekir. Patolojik ağız kokusu ağız ve/veya ağız kaynaklı olmayan nedenlerden meydana gelebilir (165).

Oral patolojik ağız kokusunun sebebi; oral dokuların kötü fonksiyonu veya patolojik koşulları ve hastalıklarıdır. Periodontal hastalıklar, kserostomia, dil kaplaması gibi sebeplerle oluşan koku bu gruba dahildir. Ağız kokusunun bu formu, özellikle de periodontal hastalık sebebiyle olanı, periodontal tedavi ile kolaylıkla kontrol altına alınabilir. Kötü olan ağız ve diş sağlığının, hatalı yapılmış restorasyonların düzeltilmesi de gerekli olacaktır (164).

Ekstra oral patolojik ağız kokusu, burun, paranazal ve/veya laringeal bölgelerden yani, daha çok üst solunum yolu veya üst sindirim sisteminden kaynaklanmaktadır. Vücudun herhangi bir yerindeki hastalıktan dolayı (örneğin, diyabetes mellitus, karaciger sirozu, üremi, iç kanama gibi) kanla taşınarak akciğerlerden yayılan bir koku da olabilir (164).

Yalancı ağız kokusu ise kötü ağız kokusunun olmadığı fakat hastanın kötü ağız kokusuna sahip olduğuna inandığı durumdur. Eğer gerçek ağız kokusu veya yalancı ağız kokusu tedavi edildikten sonra hasta hala kötü ağız kokusuna sahip olduğuna inanıyorsa bu durum halitofobi olarak adlandırılmaktadır (164). Çoğu halitofobik hasta, diğer insanların burnunu

tutması, geri adım atması gibi hareketlerini kendi ağız kokularının varlığının bir kanıtı gibi yorumlar. Bu hareketler genellikle herhangi bir neden olmadan tesadüfen yapılır. Ama halitofobik hastalarca yanlış anlaşılır. Hasta sözde ağız kokusu olarak da adlandırılabilen durumuna odaklandığı için, psikolojik durumu onu sosyofobiye götürebilir (164).

2.6 Ağız Kokusunun Etiyolojisi

Halitosisin etiyolojisinde içsel ve dışsal faktörler rol oynamaktadır. Dışsal nedenler tütün, alkol, soğan, sarımsak ve çeşitli baharatlı yiyecekleri içerir. Uçucu kokulu bileşikler dolaşım sistemi ile akciğer havasına veya tükrüğe salınır (166). Dışsal nedenlerle oluşan halitosisin kontrolü bu yiyeceklerin tüketilmemesi ile giderilebilir.

İçsel nedenler ise ağız ve sistemik orijinlidirler.

Ağız kokusu % 90 ağız içinden, % 8 solunum yolundan, % 2 gastrointestinal sistemden ve diğer sebeplerden kaynaklanmaktadır (Tablo 2.2).

Tablo 2.2: Ağız kokusunun sebepleri

Lokalizasyon	Yüzde	Hastalıklar
Ağız	%90	Diş çürüğü, periodontal hastalıklar, dil pası, ağız yaraları, yemek artıkları, iyi yapılmamış restorasyonlar, oral kanserler
Solunum sistemi	%8	Faranjit, tonsilit, sinüzit, sinüs ya da nazal kavitede yabancı cisim, bronşit, bronşial karsinoma, bronşektazi
Sindirim sistemi	%1	Zinker' in divertikülü, gastrik fıtık
Diğer	%1	Böbrek yetersizliği, kanama diatezi, kemoterapi, diabet, trimetilaminüri, hormonal sebepler, ilaçlar

2009 yılında Belçika'da ağız kokusunun etiyolojisine yönelik 2000 kişiyle yapılan bir araştırma, ağız kokusunun %76'sının ağız kaynaklı,

%16'sının yalancı ağız kokusu/halitofobia ve %4'nün KBB/ağızdışı kaynaklı olduğunu göstermiştir (167).

Özellikle akut nekrotizan ülseratif gingivitis (ANUG), ileri periodontitis gibi periodontal hastalıklar, perikoronit, alveolit, oral enfeksiyon ve ülserler oral malodor ile ilişkilidir. Bu ilişki, vaka raporları ve klinik deneyimlere dayandırılmaktadır. Oral malodorun kaynağını ortaya çıkarmada en önemli çalışma, Delanghe ve ark. (154) yaptığı çalışmadır. Kendi kliniklerine başvuran 260 halitosis şikayetine sahip kişide yaptıkları araştırmada, % 87'sinin ağız, % 8'inin kulak, burun, boğaz orijinli olduğu, % 5'inin ise nedeninin bulunamadığı gösterilmiştir. Halitosisin ağız kaynaklı olduğu kişilerde % 41 dil kaplaması, % 31 gingivitis ve % 28 periodontitis bulunduğu gösterilmiştir. Bu çalışmada da diğer çalışmalarda gösterildiği üzere vakaların sadece çok küçük bir bölümü dental kliniklerde tedavi edilememektedir. Bu vakalar daha ileri tetkikler için tıp doktorlarına yada KBB uzmanlarına başvurmalıdırlar (168).

2.6.1 Ağız Kokusunun Ağız Dışı Etiyolojisi

Ağız kokusunun sistemik nedenleri bu durumların erken teşhisi yönünden önemli olduğundan dental literatürde dikkat çekici hale gelmiştir (169). Ağız kokusuna neden olan bu patolojilerin diş hekimi tarafından biliniyor olması, gerektiğinde hastaları yönlendirmesi açısından önemlidir. Hastaların %10-15'i ağız dışı sebepli kötü ağız kokusuna sahiptir. Kötü kokan metabolitler vücudun herhangi bir yerinde oluşup, akciğere kan yoluyla taşınır. Bu uçucu organik bileşiklerin akciğerden nefesle verilmesi ile ağız kokusu oluşur (170).

Ağız ekspirasyon havasının yanında burun ekspirasyon havasında da kötü koku gözlenmesi durumunda ağız dışı veya sistemik sebeplerden şüphelenilmelidir. Bu sistemik nedenler post nasal akıntı, kronik sinüzit, burunda yabancı cisim, solunum yolu enfeksiyonları, bronşial karsinoma gibi burun ve boğaz çevresi gibi koşulları içerir (155).

Kulak-burun-boğazdan kaynaklanan hastalıklar; sık olarak akut faranjit, pürülan sinüzit ve post nazal akıntıdır. Burun mukozasında görülen iltihap da çok şiddetli ağız kokusuna sebep olabilmektedir. Kronik veya

pürülan tonsillitteki yaralı tonsiller, bakteri ve debris biriktirir. Bu da pütrifikasyona neden olur. Tonsilit, halimetrenin yanlış sonuç vermesine neden olabilmektedir (171). Kanehire ve ark. (172) yaptıkları bir çalışmada 3-5 yaşları arasındaki 119 çocuk üzerinde organoleptik yöntem ve taşınabilir sülfür monitörü sistemi ile ölçümler yapılmıştır. Medikal hikâyesinde kronik rinit ya da alerji rapor edilen çocukların % 92'sinde ağız kokusu kaydedilmiştir.

Bunların dışında burunda yabancı cisim, özellikle çocuk yaş grubunda oldukça sık rastlanan bir klinik tablodur. Çocuklarda, uygun ağız hijyeni sağlanıp, gerekli diş tedavileri yapıldıktan sonra dirençli vakalarda burunda yabancı cisim ihtimali göz önünde bulundurulabilir. 2000 yılında Haumann ve Kneepkens (173), ağız kokusu şikâyetiyle gelen iki erkek çocukta burunda yabancı cisim tespit etmişlerdir. Yabancı cisimler çıkarıldıktan sonra kokunun kaybolduğunu bildirmişlerdir.

Ekspirasyon havası için yapılmış çalışmalar bronkojenik karsinom vakaları üzerinde de yürütülmüştür (174). Gaz kromatografi/mass spektrometri yöntemi ile yapılan ölçümler sonucu kanser vakalarının, kontrol grubundan rahatlıkla ayrılabilirdiği gösterilmiştir. Bu ayrımın yapılabilmesini sağlayan uçucu bileşikler ise aseton, metiletilketon ve n-propanoldur.

Preti ve ark. (175) akciğer karsinomlu ve baş ve boyun bölgesinde kanseri olan kişiler üzerinde yaptıkları çalışmalarında, larynx kanseri olan bir hastada C2-C9 alifatik asitleri göstermişlerdir. Bu bulgu diğer araştırmacıların bu tip kanserli kişilerde var olduğunu organoleptik yollarla saptadıkları verileri doğrular ve açıklar niteliktedir.

Kanser hastalarına ek olarak, Preti ve ark. (175), kalıcı, idiyopatik malador üretimi olan hastaların akciğer ve vücut sıvıları üzerine yıllardır çalışmaktadırlar. Bu araştırmacılar "idiyopatik malador üretimi" terimini halitosis nedeniyle iki veya daha fazla tıp doktoru veya diş hekimine başvurup, kötü kokunun oluşumunda herhangi bir neden bulunamayan kişilerin maladorunu tanımlamak için kullanmaktadırlar.

Araştırmalar, ağız kokusunun enflamatuar bağırsak hastalığı, helicobacter pylori enfeksiyonu, gastrit ve özofaringeal reflü gibi

gastrointestinal sistem hastalıklarından da kaynaklanabileceğini göstermektedir (150).

Karaciğer hastalarının nefeslerinde da karakteristik koku oluşmaktadır, sorumlu ana sebep diğer sülfidlerle birlikte dimetil sülfittir. Bazı bileşenlerin sağlıklı bireylerin nefeslerinde bulunuyor olması pek muhtemel değildir, çeşitli hastalığı olan kişilerde olması beklenebilir. Bu, karaciğer hastalığı olan bireylerin nefeslerinde bulunduğu belirlenen isovalerik asit, isobutrik asit ve butrik asitler gibi organik asitlerin metabolitleri için söz konusu olabilir (170).

Diğer bir karakteristik koku Tip 1 diabette görülmektedir. Aseton seviyeleri, diabetes mellitusta artar. Bu hastaların nefeslerinin tatlı kokmasının sebebi budur. Yağ ve protein yıkımı ile glikoz azalmasına öncülük eder, sonucunda asetoasetat ve hidrosibütirat gibi keton artıklarının oluşmasına sebep olur ve ağız aseton gibi kokar (165).

Normal bireylerin nefeslerinde de çok sayıda uçucu bileşiklere rastlamak mümkündür. Bu bileşiklerin orijini ağız ve akciğerlerden kaynaklanan organik bileşiklerin bir karışımından kaynaklanmaktadır. Bu bileşikler sistemik fizyoloji veya akciğer fizyolojisi hakkında önemli bilgi kaynaklarıdır çünkü bunlar kandan endojen olarak ya da emilerek ortaya çıkmaktadırlar. Bununla birlikte, akciğer havasındaki birçok madde, alveoler sıvılar, tümör hücreleri de dahil olmak üzere akciğer hücreleri ve alveoler makrofajlar gibi bronşiyal epitele tutunmuş hücreler ile uyum içerisindedir (175).

Aç kalmak da 2-butanon, 2-pentanon ve aseton ketonlarının konsantrasyonlarını arttıran bir durumdur. Aç kalan 7 rahiple yapılan bir çalışmada, aseton konsantrasyonları, diabetik nefese yakın bulunmuştur (176).

Menstrual siklus dönemlerinde progesteron seviyesindeki artışa bağlı olarak da ağız kokusu oluşabilmektedir. Ovulasyon dönemlerinde ve perimenstrual periyotta USM' nin seviyesi 2-4 kat artabilir (177).

Metronidazol gibi antibiyotikler ağız kokusuna sebep olabilir. Hastalar metalik bir tat hissederler ve bunu ağız kokusu ile karıştırabilirler. Okaliptus

içeren ilaçlar karpuz gibi bir koku verir. Arsenik ise çürük soğan gibi kokar (178).

2.6.2 Ağız Kokusunun Ağız İçi Etiyolojisi

Ağız kokusunun % 85'i ağız içi kaynaklı sebeplerden oluşmaktadır (179).

Ağız kokusu için predispoze edici faktörler şu şekilde sıralanmıştır (180):

- Kötü ağız hijyeni,
- Dil kaplaması varlığı,
- Periodontal hastalıklar,
- Peri-implantitis,
- Derin çürük lezyonları,
- Ekspoz nekrotik diş pulpaları,
- Perikoronitis,
- Mukozal ülserasyonlar,
- İyileşen yaralar,
- Yiyecek birikimi (food impaction),
- Plak birikimi,
- Hatalı restorasyonlar,
- Temiz olmayan, gece boyunca ağızda kalan protezler,
- Tükürük akış hızını azaltan faktörler,

Kokunun ağız kaynaklı olduğunu gösteren belirtiler ise şunlardır (181):

- Koku burundan değil, ağızdan çıkar,
- Etkili bir ağız gargarası ile bir haftada azalır,
- Hasta konuşmaya başladığında koku artar,
- Oral hijyenin düzelmesi ve dil fırçalaması ile azalır,
- Ağız kuruluğu ile birlikte koku artar.

Oral Kavitedeki Sülfür Kaynakları

Periodontal olarak sağlıklı, saptanabilir bir dişsel nedeni olmayan veya dişsiz hastalarda oral malodor üretimi; tükürükteki, bademciklerdeki ya da dil yüzeyindeki proteinlerin ve sülfür içeren organik bileşenlerin bozulmasıyla ilişkili olabilmektedir (182).

Tonzetich ve Kestenbaum (278), tükürüğü, tükürüğün santrifüj edilmesiyle elde edilen tükürük sedimentini ve üstte kalan süper natant salivayı malodor üretme yeteneklerine göre kıyaslamışlardır. Elde edilen veriler en fazla kokuyu tükürüğün oluşturduğunu göstermektedir. Dökülmüş epitel hücrelerini içeren sediment de tek başına malodor üretmektedir. Ancak, üstte kalan süper natant tükürük tek başına her hangi bir kokuya neden olmamaktadır.

Daha sonra Tonzetich ve Johnson (183) tükürükteki, tükürük sedimentindeki ve süper natant bölümlerdeki tiyol, disülfid, total sülfür ve inorganik sülfatı analiz etmişlerdir. Tüm tükürüğün ultrason dalgalarıyla sonikasyonu, süper natantın tiyol ve disülfid konsantrasyonunu anlamlı düzeyde artırır. Sedimentte ise bunların konsantrasyonu azalır. Bu iki çalışmanın sonuçları, tükürük sedimentindeki hücresel elemanların koku üretimi için gerekli olduğunu göstermektedir.

Tükürük sedimentinde bulunan disülfid genellikle sistindir. Tükürük bir süre inkübe edildiğinde kötü koku üreten sistine dönüşebilmektedir. Bunun aksine, serbest aminoasitler düşük bir seviyede olduğu sürece taze tükürüğün oral malodor üretimi için önemli bir potansiyeli yoktur (184).

Plak, tükürük sedimenti gibi koku oluşumu için oldukça güçlü bir potansiyele sahiptir (185). Tükürük sedimentinde olduğu gibi salınan kokuların çoğu hidrojen sülfid ve metil merkaptandır. Plak, salivar proteinler ve bakterilerden oluşur. Plağın en dıştaki gevşek bağlanmış tabakası materia alba olarak adlandırılır ve deskuame olmuş epitel hücreleri ile bazı kan elemanlarını içerir (186).

Dişeti oluğu sıvısı (DOS) da kan hücreleri ve sulkus epiteli hücreleri gibi çeşitli sülfür kaynakları içerir (187).

Ağız Kokusu ve Periodontal Hastalık Arasındaki İlişki

Birçok çalışma oral malodorun periodontal hastalık veya dil kaplamasında artış ile sonuçlanan kötü oral hijyen varlığında ortaya çıktığını göstermektedir (187). Tükürük veya subgingival plak in vitro olarak putrifiye olmaya bırakıldığında gram negatif bakterilerin baskın hale geldiği görülmektedir (188). Gingivitis ve periodontitisle ilişkili bakteriler çoğunlukla

gram (-) bakterilerdir ve bu bakteriler uçucu sülfür bileşiklerinin (USB) üretiminden sorumludurlar. Bu durum ağızdaki USB düzeyinin periodontal cep derinliği ile pozitif ilişki göstermesini ve nefesteki USB miktarının periodontal ceplerin sayısı, derinliği ve kanama eğilimi arttıkça artmasını açıklamaktadır (187). *F. nucleatum*, *T. denticola*, *P. intermedia*, *P. gingivalis*, *B. forsythus*, *Eubacterium* ve diğer subgingival türler metil metionin, sistin veya serum proteinlerinden büyük miktarlarda metil merkaptan (CH_3SH) ve hidrojen sülfid (H_2S) üretebilmektedir (189).

Bu mikroflora kokuyu oluşturan maddelerin üretiminde gerekli enzimlere ve dişeti sıvısı ve kanamalar nedeniyle sülfür içeren peptid ve amino asitlere rahatlıkla ulaşabilmektedir (190).

Berg ve ark. (191) periodontal olarak sağlıklı ve periodontal hastalığı olan 200 kişiden tükürük örneği toplamışlardır. 37°C 'de 3 saat inkübe edilen örneklerde, periodontal hastalıklı bireylerde daha yüksek miktarda hidroliz, indol ve sülfide rastlanmıştır. Sonuç olarak periodontal hastalıklı bireylerin tükürüğü farklı bir koku üretmektedir. Periodontal cep sayısı ve cep derinliği arttıkça ağız havasındaki USB miktarı artmaktadır.

Cep derinliği 3 mm'den fazla olan ve periodontal cep sayısı artmış olan kişilerde uçucu sülfür bileşeni üretimi de artmaktadır (169). Yaegaki ve Sanada (187) cep derinliği > 4 mm olan hastalarda ağız havasında sağlıklı bireylere göre daha yüksek konsantrasyonlarda hidrojen sülfid ve metil merkaptan bulunduğunu bulmuşlardır. Ayrıca, periodontal hastalığı olan bireylerin metil merkaptan / hidrojen sülfid oranlarının anlamlı olarak yüksek olduğunu ve metil merkaptanın periodontal hastalığın bir hızlandırıcısı olarak rol oynadığını göstermişlerdir.

Rizzo (192) periodontal ceplerde hidrojen sülfid üretimini yarı kantitatif ölçmüştür. Bunun için kursun asetat emdirilmiş filtre kağıdından şeritler kullanmıştır. Kağıt cep içine yerleştirildiğinde kahverengi veya siyah rengini almıştır. Periodontal ceplerin derinliği ile dişeti hidrojen miktarı arasında pozitif bir korelasyon kaydedilmiştir.

Solis ve ark. (193) 240 dişeti cebi sıvısı örneğinde hidrojen sülfid üretimini ölçmüşlerdir. Gingival indeks, dişeti cebi sıvısı volümü ve hidrojen sülfid üretimi arasında pozitif korelasyon gözlemlemişlerdir.

Bosy ve ark.'ları (194) diş ipi kokusu olan 127 hastanın 4 diş alanının subgingival örneğiyle tripsin benzeri aktivite arasındaki ilişkiyi BANA testi ile araştırmışlardır. Dişin 4 alanındaki diş ipi kokusu ile BANA skorları arasında orta derecede güçlü bir ilişki bulmuşlardır. Dişin çevresindeki alanlarda BANA testi periodontal sağlıklı kişilerde % 74,4 pozitif iken periodontitislilerde % 87,5 pozitif olarak bulgulanmıştır.

Morita ve Wang (190) farklı düzeyde radyografik kemik kaybı izlenen 70 periodontitis hastası üzerinde, 210 periodontal cepte USB ölçmüşlerdir. Sonuç göstermiştir ki, radyografik kemik kaybı arttıkça USB miktarı da artmakta ve sondalanan cep derinliği, klinik ataşman kaybı seviyesi, sondalamada kanama gibi diğer parametrelerle de yüksek ilişki gözlenmektedir.

Yaegaki ve ark. (195) periodontal hastalığın şiddetine göre dil örtüsü ve USB üretimini araştırmayı amaçlayan bir çalışma yapmışlardır. Dil kaplaması varken ve uzaklaştırıldıktan sonra ağız havasındaki USB miktarını gaz kromatografi kullanarak ölçmüşlerdir. Periodontal ceplerin sadece şiddetli periodontitislilerde USB üretiminde ana kaynak olacağını, hafif ve orta dereceli periodontitislilerde ise dil kaplamanın daha belirgin bir üretim kaynağı olabileceği sonucuna varmışlardır.

Deneyisel gingivite de, ağız havasındaki USB miktarının sağlıklı kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek olduğu ve tükürükteki artmış USB üretiminin dişeti sağlığının kazanılmasıyla azaldığı bulunmuştur (196).

Ağız kokusu ve Dil Örtüsü Arasındaki İlişki

Periodontitis ağız kokusu ile ilişkili olsa da periodontal sağlıklı bireylerin de önemli seviyede ağız kokusu sergilediğine dair kanıtlar vardır. Gıdaların sıkışıp kaldığı alanlar ağız kokusu oluşturma potansiyeline sahiptir. Son zamanlarda da dilin sırtı periodontal sağlıklı ve periodontitisli bireylerde ağız kokusunun temel kaynağı olarak belirlenmiştir (160).

Dil mukozası 25 cm²' lik düzensizlik gösteren bir yüzeydir. Dilin bu yüzey özelliği bakterilerin tutunması, büyümesi ve temizleme esnasında korunmaları için elverişli bir ortam yaratır (160). Dökülen hücreler ve yemek artıkları bu bölgelere birikir ve bakteriler tarafından çürütülür ve dil pasını oluşturur. Dil kaplamasındaki yer alan bu mikroorganizmalar neredeyse mikrobiyal dental plakta bulunanlarla aynıdır (197).

Dil pası ve ağız kokusu arasında yüksek bağlantı olduğu rapor edilmiştir (160). Yapılan bir çalışmada USB'ye neden olan majör faktör araştırılmış ve dil pası bulunmuştur (198).

Ağız kokusu olan kişilerde dil kazıma, diş fırçalama ve suyla gargara yapmayı takiben, USB'de azalma en fazla dil kazımadan sonra izlenmiştir (158). Çalışmalar, dil kaplamasının uzaklaştırılmasıyla USB üretiminin azaldığını göstermektedir (158).

Dilin, oral maladorun ana kaynağı olduğu Bosy ve ark. (194) tarafından gösterilmiştir. 127 oral malador şikayeti olan bireyle yürüttükleri çalışmada, USB seviyeleri, organoleptik ağız ve dil skorları ve periodontal parametreleri incelemişlerdir. Çalışma grubu halitosis ve periodontitis varlığına bağlı olarak dört gruba ayrıldığında halitosis ve periodontitis arasında belirgin bir ilişki gösterilememiştir. Halitosisi olan bireylerin % 69'unda periodontitise rastlanılmamıştır.

Oral maladorun ana kaynağının dil olduğunu gösteren en önemli bulgular sistein, methionin ve glutathione içeren gargaralar kullanan gönüllüler üzerinde yapılan çalışmalardan elde edilmiştir (199). Ekspirasyon havasında en fazla sistein kullanımında ve daha az olarak methionin kullanımından hemen sonra USB olduğu gösterilmiştir. Ağızın değişik bölgelerine belirli miktarda sistein 30 sn uygulanıldığında en fazla USB üretimi 1233 ile 2500 ppb (parts per billion) arasında dil dorsumunda olmaktadır. Bukkal sulkus ve sublingual bölgelerde USB üretimi olmasına rağmen dilin dorsumuna göre daha az miktarlarda ortaya çıkmaktadır.

Genellikle kronik periodontitisli hastalarda sağlıklı bireylere göre daha yoğun dil kaplaması olduğu görülmektedir. Yaegaki ve Sanada (187) periodontal açıdan sağlıklı bireyler ile periodontal problemlili hastaların USB

üretimini karşılaştırmışlardır. Bu bireylerin dil kaplamaları bir dil kazıyıcı ile toplanmış, ıslak ve kuru ağırlıkları ölçülmüştür. Periodontitisli bireylerin daha fazla dil kaplamasına sahip olduğu ve 4 kat daha fazla USB ürettiği bulunmuştur.

Miyazaki ve ark. (196) taşınabilir sülfid monitörü ile 2672 bireyi değerlendirmişlerdir. Tüm yaş gruplarında, USB ve dil kaplanması miktarı arasında yüksek bir korelasyon olduğunu ve 45–64 yaş grubunda ise USB ve periodontal hastalık ilerleyişi arasında oldukça yüksek bir korelasyon olduğunu bulmuşlardır. Bu sonuçlara dayanarak, genç bireylerde temel olarak dil kaplanmasının oral malodora neden olabileceğini, yaşlı bireylerde ise periodontal hastalığın ve dil kaplanmasının her ikisinin primer kaynak olduğunu belirtmişlerdir.

Erişkin periodontitis oral malodora ilişkili olmakla birlikte, periodontal olarak sağlıklı bireylerde anlamlı seviyelerde ağız kokusu görülebileceğinin dikkat çekici kanıtları da vardır. Gıdaların sıkışması ve orada kalmasına neden olabilecek bölgeler oral malodor oluşturmada önemli potansiyele sahiptirler. Son zamanlarda, dilin dorsal yüzeyi hem periodontal hastalığa sahip bireylerde hem de periodontal olarak sağlıklı bireylerde primer oral malodor kaynağı olarak tanımlanmaktadır (160).

Daha da önemlisi oral malodor, periodontal hastalığın şiddetinden çok dil kaplanması ile daha güçlü bir şekilde ilişkilidir. Bu durum, dilin oldukça geniş bir yüzey alanına sahip olmasına ve önemli miktarda deskuame olmuş epitel hücrelerinin ve ölü lökositlerin tutunmasına neden olan papiller yapısına bağlanmaktadır (160). Dilin sırt yüzeyinin morfolojisi fazla sayıda fissür ve mukoz papillerle çok düzensizdir. Bu fissürler ve kriptalar, anaerobik mikroorganizmaların çoğalması için uygun, tükürüğün yıkama etkisinden iyi korunan ve oksijen seviyesi düşük bir ortam oluşturur (200). Ağız boşluğundaki normal bir hücreye 25 mikroorganizma tutunabilirken dil yüzeyindeki epitel hücrelerine 100'den fazla mikroorganizma tutunabilmektedir (164).

Dilin bakteriyel mikroflorasını ortaya koyan çalışmalar az sayıda olsa da, bu çalışmalarda baskın türler içinde birçok oral malodor ile ilişkili bakteri

gösterilmiştir Bunlar başlıca Bacteroides, Fusobacteria, Peptococcus ve Peptostreptococcus türleridir (158). Periodontal olarak sağlıklı ve periodontal hastalıklı bireylerin dil florası karşılaştırıldığında ise periodontal hastalıklı bireylerin florasının daha fazla bakteri içerdiği, gram (-) anaerobların baskın olduğu gösterilmiştir ve özellikle Fusobacteria türlerinde 10 kat artış ortaya konulmuştur (201)

Dil kaplamasındaki mikroorganizmalar; sülfür içeren proteinleri, peptitleri ve aminoasitleri metabolize ederek USB üretebilmektedir. Periodontal hastalıklı bireylerde dil dorsumunda uçucu sülfür bileşiklerinden daha çok H₂S ve CH₃SH üretimi gerçekleşmektedir (160). Oral hijyeni iyi olan, sağlıklı dişleri ve sağlıklı periodonsiyumu olan bireylerde oral malodorun kaynağı genellikle dil dorsumudur (202).

Yaşlılarda dil kaplanması değişen diyet alışkanlıkları, oral hijyen metotlarını gerçekleştirmedeki başarısızlıklar, azalan tükürük akışı nedeniyle renklenmeye eğilimlidir (203). Ayrıca, filiform papillalarda yaşla birlikte bir artış görülmektedir (204). Ancak literatürde çocuklarla ilgili dilin yapısı ve yüzeyinde farklılık olduğuna dair bir bilgi mevcut değildir.

Ağız Kokusu ve Ortodontik Tedavi Arasındaki İlişki

Ağızdaki uçucu sülfür bileşiği seviyeleri periodontal durumla ilgilidir ve bu uçucu bileşiklerin nefesteki miktarlarının artışı periodontal ceplerin sayısı, derinliği ve kanama eğiliminde olmasıyla ilişkilidir (205). Bu yüzden, oral malodorun engellenmesinde, plak kontrolü ve diş sağlığının idamesi özellikle sabit ortodontik tedavi sırasında çok önemlidir (206).

Ortodontik tedavinin periodontal sağlık üzerine olan etkileri çeşitli çalışmalarla araştırılmıştır (207). Mikrobiyal dental plak, periodontitis ve dişeti enflamasyonunun birinci nedenidir (208).

Birçok araştırmacı sabit ortodontik tedavi sırasında dişeti dokularındaki iltihabı gözlemlemişlerdir. Bu durum, sabit ortodontik tedavide kullanılan malzemeler nedeniyle engellenen oral hijyen uygulamaları sonucu, artan bakteriyel plak birikimiyle ilgilidir. Braketler, ark telleri ve diğer aygıtlar hem plak birikimine sebep olarak hem de plağın kaldırılmasında engel teşkil ederek gingivitise sebep olmaktadır (207). Plak, özellikle braket

kenarlarında sert doku hasarı yapabilen karyojenik mikroorganizmaları barındırmaktadır (209).

2011'de Babacan ve ark.'ları (23), sabit apareylerin ağız kokusuna etkisini, sabit ortodontik tedavi gören ve görmeyen olarak ayırdıkları 41 hastayla araştırmışlardır. Ağız kokusu ölçümünü Halimeter cihazı ile; bonding işleminden önce, bonding işleminden 1 hafta sonra ve 4 hafta sonra olacak şekilde yapmışlardır. Gingival indeks, plak indeksi ve ağız kokusu, bonding işleminden 1 hafta sonra anlamlı şekilde artmıştır. Ağız kokusundaki artış 4 hafta sonra da devam etmiştir. Sonuçlar, ağız kokusunun sabit ortodontik tedavi sırasında kritik seviyeye ulaştığını göstermektedir.

2.7 Ağız Kokusu Ölçüm Yöntemleri

Oral maladoru değerlendirmek için kullanılan testler direkt ve indirekt testler olmak üzere ikiye ayrılır:

- Direkt testler: Bu testler nefesin koklanması veya aletler yardımıyla içeriğinin ölçümünü kapsamaktadır.
- İndirekt testler: İn vitro olarak koku üreten mikroorganizmaların veya ürünlerinin saptanmasıdır (168).

2.7.1 Direkt Yöntemler

Organoleptik Ölçümler

Organoleptik ölçüm, ağız kokusunun belirlenmesinde basit ve yaygın olarak kullanılan duyusal bir yöntemdir. Bu yöntemde, uzman olan kişiler tarafından ağız kokusunun derecesi, kişinin nefesinden direkt olarak koklayarak değerlendirilir ve skorlanır (210).

Kullanılan bir ölçüm metotuna göre; hastanın 2 dakika boyunca ağzını kapalı tutması istenir. Hasta ve ölçüm yapan kişi arasına bir perde çekilir, hastanın ağzına plastik bir tüp verilir. Hasta bulunduğu ortamla pipete üfleyeceği havayı ayırmak için dudaklarını kapatır ve yavaşça tüp içerisine üfler. Tüpün diğer tarafındaki ölçüm yapan kişi de kokunun derecesini belirler. Bu yöntem hem hasta hem de ölçüm yapacak kişinin rahatsızlık duymasını önlemek için önerilmiştir (211).

Genelde kullanılan yöntem ise ölçüm yapan kişinin hastanın 10 cm uzağında durması ve hastanın nefesini ölçüm yapan kişinin burnuna doğru üflemesi ile yapılabilmektedir (212).

Ayrıca plastik bir kasıkla dilin arka kısmından kazıma yapıp, 5 sn sonra 5 cm uzaktan koklayarak değerlendirmesiyle dil kokusu testi yapılabilir. Mumsuz bir diş ipinin arka grup dişlerde, ara yüz bölgelerinden geçirilip, değerlendirmeyi yapan kişinin 3 cm uzaktan koklamasıyla diş ipi testi yapılır (212).

Tükürük testi ise, tükürüğün petri kabına yayılıp, kapağı kapatıldıktan sonra, 37°C'de 5 dakika inkübe edilmesi ve değerlendiricinin 4 cm uzaktan bunu koklamasıyla yapılır (212).

Organoleptik değerlendirme öncesinde; hastaların işlemde 3 hafta önce antibiyotik kullanımından kaçınmaları gerekmektedir. İşlemden 12 saat önce sigara kullanımı, alkol tüketimi, soğan, sarımsak ve baharatlı yiyeceklerin tüketiminden; işlemde 2 saat önce ise ağız bakımı işlemleri, yiyecek ve içecek tüketiminden kaçınmaları gerekmektedir (213). Ayrıca değerlendirmeyi yapacak klinisyen, organoleptik değerlendirme öncesinde çay, kahve, sigara içmekten ve kozmetik ürünler kullanmaktan kaçınmalıdır (164). Bu değerlendirmeyi yapacak klinisyenlerin koku duyularının bir koku kiti kullanılarak değerlendirilmesi, koku duyusunun standartize edilmesi açısından önem taşımaktadır (214).

Organoleptik koku ölçümünü yapanların da standardize edilmeleri gerekmektedir. Bunun için T&T Olfactometer test kitiyle (Takasago Industry, Tokyo, Japonya) kalibrasyon yapılabilmektedir (215). Kokuları ayırt etmek için 'Smell tanımlama testleri' ve düşük konsantrasyonlarda kokuları algılamak için skatol, putreskin, izovalerik asit ve dimetil disülfid gibi maddelerin bir dizi düşük dilüsyonları kullanılabilir (216).

Amerikan Test ve Malzemeler Derneği' ne göre organoleptik ölçüm yapacak olan araştırmacının ölçümü yapmadan önce 4 basamaklı eğitim programını uygulaması tavsiye edilmektedir. İlk olarak araştırmacıya skala ve koklama teknikleri tanıtılmalıdır. Sonra güzel, normal ve kötü kokuların, ayrıca birbirine benzer kokuların ayırt edilmesi egzersizi yapılmalıdır. Son

olarak aynı koku farklı şekillerde sunulacak şekilde araştırma test edilmelidir. Araştırmacılar arasındaki yaş ve cinsiyet farkı ölçümleri etkileyebilmektedir. Bayanlar kokunun değerlendirilmesinde daha iyi performans gösterirken yaş arttıkça koku ölçümündeki performans azalmaktadır (217).

Organoleptik ölçüm, klinikte ağız kokusu değerlendirmek için en pratik yöntem olmasına rağmen, ölçüm yapacak kişinin eğitilme zorunluluğu olması, objektif olarak değerlendirme yapmanın güvenilirliğinin ve metodun tekrarlanabilirliğinin kuşkulu olması gibi dezavantajlara sahiptir (210). Organoleptik ölçümler yapılırken kokunun derecesini objektif hale getirebilmek için Rosenberg'in skorlama sisteminden faydalanılmaktadır (210). Skalada değerlendirme şu şekilde yapılmaktadır:

- 0: Ağız kokusunun var olmaması
- 1: Zor farkedilen ağız kokusu
- 2: Az derecede ağız kokusu
- 3: Orta derecede ağız kokusu
- 4: Güçlü koku
- 5: Sert ve keskin bir koku

Başka bir problem de ölçüm yapan kişilerin değerlendirme sonuçlarının farklılık göstermesidir. Duyusal bir ölçüm yapmak, klinisyen ve hasta için utanç verici bile olabilir (218). Organoleptik ölçümün diğer bir dezavantajı açlık, menstruel siklus gibi fizyolojik ve psikolojik faktörlerin ölçümü etkileyebilmesidir.

Organoleptik ölçüm yapan kişilere, akut solunum yolu hastalıkları, kuş gribi, domuz gribi gibi enfeksiyonların bulaşma riski olması da başka bir dezavantajdır (219).

Gaz Kromatografi

İnsan nefesinde 200'den fazla uçucu bileşik olmasına rağmen, sadece sülfür bileşiklerinin konsantrasyonu ile organoleptik değerler arasında güçlü bir ilişki vardır, çünkü USB çok güçlü ve hoş olmayan bir koku içerir. Ancak, diğer uçucu bileşikler organoleptik olarak değerlendirilemezler (220).

Kötü kokunun değerlendirilmesi için ağız havasındaki USB miktarının gaz kromatografi yoluyla ölçülmesi, ilk olarak 1971 yılında Tonzetich

tarafından rapor edilmiştir (221). Gaz kromatografi (GC) kullanımıyla dışarı verilen nefes havasının daha karmaşık analizi yapılabilir ve kontrollü klinik çalışmalarda bu kıymetli bir diagnostik araçtır. GC, ağız kokusundaki gazların konsantrasyonlarını ayrı ayrı belirleyen, ağız kokusu ölçümünde altın standart olarak değerlendirilen bir metottur (155). Temel olarak fizyolojik putrefaktif oral malodorun ana kaynağı olan ve özellikle hidrojen sülfür, metil merkaptan ve dimetil sülfitten oluşan sülfür bileşiklerinin ölçümünde selektif bir flame detektörü taşıyan gaz cihazıdır. Gaz kromatografi yöntemi ile tükürük, dil kaplaması, DOS ve nefesteki USB'nin konsantrasyonu ölçülebilmektedir (222). Bu yöntem ile tükürük ve dil kaplamasında ketonlardan alkanlara, USB'den fenil bileşiklerine çoğu tanımlanan yaklaşık 100 bileşik izole edilmiştir (213).

Hastanın dudaklarının arasına tek kullanımlık plastik bir enjektör yerleştirilir, dili ya da damağı ile enjektöre dokunmaması söylenir. 1 dakika bu şekilde beklendikten sonra piston yavaşça çekilir ve tekrar itilir sonra ikinci kez piston çekilir ve enjektör ağızdan dışarıya çıkarılır. Enjektör cihaza yerleştirilir ve otomatik olarak ölçüm başlar. Cihazda elde edilen örnekler bir fotometrik dedektör ile analiz edilip bu örneğin komponentlerine ait kütle spektrum değerlerinin bilgisayarda bulunan bir referans listeye karşılaştırılması ile bu komponentler tespit edilmektedir (222).

Bu yöntem son derece objektif, tekrarlanabilir ve güvenilir olarak kabul edilir. Ancak, nispeten yüksek maliyeti, eğitimli kişi ihtiyacı ve laboratuvar ortamında uygulanabilecek bir yöntem olması nedeniyle klinik olarak uygulanması zordur. Bu pratik zorluklarını aşmak için, taşınabilir gaz kromatograflar geliştirilmiştir. Bu cihazlar ile ağız havasındaki uçucu sülfür bileşikleri ayrı ayrı şekilde ölçülebilmektedir (150).

Son yıllarda Japon Abilit firması tarafından piyasaya sunulan, uzman gerektirmeyen taşınabilir bir gaz kromatografi cihazı, Oral Chroma adıyla, geliştirilmiştir (223). USB'yi, H₂S, CH₃SH ve dimetil sülfidin ((CH₃)₂S) konsantrasyonlarını ayrı ayrı belirleyebilir. Standart bir gaz kromatografa göre 10 kat daha ucuzdur, kullanımı çok kolay ve pratiktir. Cihaz elektrik olan her yerde kullanılabilir. Standart gaz kromatografisi gibi helyum ya da azot gibi

taşıyıcı gaza ihtiyaç yoktur. Ortam havasını, kromatografik kolon için gerekli taşıyıcı gaz olarak kullanarak, USB'nin son derece duyarlı yarı iletken gaz sensörü tarafından algılanması prensibine bağlı olarak sonuç verir (224).

Oral Chroma ile ağız kokusu ölçümü yapabilmek için sadece 1 ml hava yeterlidir, en düşük tespit sınırı da 4 ppb'dir. Bu yüzden prekonsantrasyon aşamasına gerek kalmaz. Ağız kaynaklı ağız kokusu olan hastaların nefeslerinde hidrojen sülfid ve metil merkaptanın yüksek konsantrasyonları vardır. Kan yoluyla taşınan, ağız dışı kaynaklı ağız kokusu olan hastalarda sadece dimetil sülfidin yüksek konsantrasyonları vardır. USB'nin konsantrasyonlarını ayrı ayrı ölçtüğü için ağız dışı ve ağız içi kaynaklı ağız kokusunu birbirinden kolayca ayırabilmektedir (224).

Kullanımı son derece kolaydır. Hastadan dudaklarını sıkıca kapatması ve böylece 60 sn kalması istenir. Ağız içinden enjektör yardımı ile 1ml hava çekilir ve Oral Chroma'nın hava giriş yerinden enjekte edilir. 8 dk sonra, 3 USB'nin konsantrasyonunu ng/10ml ve ppb cinsinden ayrı ayrı dijital ekranında gösterir (224).

Sülfid Monitörleri

Sülfid monitörlerinin avantajı GC'ye oranla daha ucuz olması, eğitimli personel gerektirmemesi, taşınabilir olması ve USB'lerini hızlı bir şekilde ölçmesidir. Ancak, sülfür bileşiklerini ayırt edememesi önemli bir dezavantajdır. Örneğin aynı konsantrasyonlarda iken metil merkaptan, hidrojen sülfürden 3 kat daha kötü kokudadır. Nefeslerinde fazla miktarda metil merkaptan olan kişilerdeki ağız kokusu şiddetlidir, ancak sülfid monitörlerinin bu kişilerdeki ölçümü daha azdır (212) . 1990'lı yılların başında Rosenberg ve ark. (225) ağız havasında bulunan USB'nin ölçümünü rahatlıkla yapmayı sağlayacak portatif bir cihaz geliştirerek kullanıma sunmuşlardır. Cihaz, zaman içinde modifiye edilmiş, Halimeter® adıyla ticari satışa sunulmuştur. Cihazın yaptığı ölçümlerde alınan sonuçlar organoleptik ölçümlerle belirgin bir şekilde korelasyon göstermektedir. Ancak uçucu yağ asitleri ve kadaverin gibi diğer önemli koku yapıcı bileşikler Halimeter tarafından belirlenmemektedir (194). Bu nedenle organoleptik yöntem ile sülfür ölçümleri arasındaki ilişkinin değerlendirildiği bazı çalışmalarda

hastalarda sülfür ölçümleri normalden organoleptik skorların yüksek olduğu görülmüştür (226).

Ölçüm yaparken hastanın ağızına (dilin posterior dorsal kısmı civarına) tek kullanımlık bir pipet yerleştirilmekte ve ağızını kapalı tutarak burnundan nefes alıp vermesi istenmektedir. Nefesteki USB bileşikleri arasında oluşan elektrokimyasal reaksiyonlar sonucu USB düzeyi ile orantılı elektrik akımı oluşur ve ortaya çıkan değer cihaz tarafından sayısal olarak ppb (milyarda bir- parts per billion) değeriyle ifade edilir (188).

2.7.2 İndirekt Yöntemler

BANA testi

Kokunun belirlenmesinde alternatif bir strateji, kokuyu oluşturan bileşikleri üreten mikroorganizmaları veya enzimlerini belirlemek olabilir. Kültürü elde edilebilen subgingival plak anaerob bakterilerinin birçoğu hem USB (189) hem de kötü kokulu yağ asitlerini (161) üretme kapasitesine sahiptirler.

Periodontal hastalıkla ilişkili türlerden *Treponema denticola*, *Porphyromonas gingivalis* ve *Bacteroides forsythus* (161) USB (227) ve bütirat ve propiyonat gibi volatil yağ asidi üretebilmektedir ve plak veya dil örneklerinde bu bakterilerin bulunması kokunun varlığıyla ilişkilidir.

Subgingival plakta ve dil dorsumunda bulunan bu proteolitik zorunlu gram (-) anaeroplara BANA testi ile tespit edilebilirler. BANA, USB üreten oral anaerob bakteriler tarafından hidroliz edilebilen sentetik bir tripsin substratıdır (150). Bu striplerde muamele edilen tükürükte BANA pozitif bakteri varsa strip üzerindeki BANA molekülü β -naphthylamide dönüşür ve mavi renk ile görünür. BANA testi pratik ve kullanımı kolay bir metottur ancak ağız kokusundan sorumlu farklı bakteri türlerini tanımlayamaması dezavantajdır (226).

İndol Testi

Proteinlerin, peptidlerin ve amino asitlerin tükürükte gram (-) anaerobik bakteriyel bozulmasıyla oral malodor ürünleri ortaya çıkar. USB sistein ve indol, triptofandan ortaya çıkan iki ana koku bileşenidir (228)

Ağız kokusuna sebep olan mikroorganizmaların bir başka özelliği triptofan amino asidini parçalayıp indol oluşturmalarıdır. Üretilmiş saf mikroorganizma üzerine Kovac ve Ehrlich ayıraçlarından bir tanesi damlatıldığında kırmızı renk alıyorsa bu mikroorganizma indol oluşturabiliyor demektir (234).

Ninhidrin Metod

Aminler ya da poliaminler sülfür monitörizasyonu yöntemi ile ölçülemez. Iwanicka-Grzegorek ve ark. (150), nefesteki düşük molekül ağırlıklı aminleri belirlemek için ninhidrin metodunu kullanmışlardır. Hastalardan alınan tükürük örneği ve isopropanol karıştırılmış ve santrifüjlendikten sonra isopropanol, tampon solüsyon ve ninhidrin ayırıcı ile dilüe edilmiştir. Karışım su banyosunda 30 dakika boyunca 21°C ye soğutulmuş ve total hacim 10 ml olana kadar isopropanol ile dilüe edilmiştir. Spektrometre kullanılarak ışık absorbansı değerlendirilmiştir. Ninhidrinin renk değişimi reaksiyonu basit, hızlı, ucuz bir yöntemdir. Ninhidrin metodu ile ölçülen tükürük amin düzeyi, ağız kokusu hastaları ve kontrol grubunda organoleptik skorlar ve sülfür monitörizasyonu yöntemleri ile istatistiksel olarak anlamlı ilişki göstermektedir (229).

β -Galaktosidaz Aktivitesinin Ölçülmesi

Glikoproteinlerin deglikolizasyonu ağız kokusunun oluşumunda başlangıç aşaması olarak kabul edilmektedir. β -Galaktosidaz, deglikolizasyondaki önemli enzimlerden biridir. Bu enzimin aktivitesi kromatografi kağıt disklerle kolayca ölçülebilir. Kağıt diske alınan tükürük örneği uygulandığında meydana gelen renk değişikliği,

0: Renk değişimi yok

1: Açık mavi renk

2: Koyu mavi renk

şeklinde skorlanır.

Yapılan çalışmalarda β -Galaktosidaz testinin skorlarının organoleptik skorlar

ile istatistiksel olarak anlamlı ilişki gösterdiği belirtilmektedir (230).

Kimyasal Sensörler

Periodontal cep ve dil üzerindeki USB'yi direkt olarak ölçmek için USB'ye duyarlı kimyasal sensörler elektronik bir üniteye bağlı olan bir sonda (probe) yerleştirilmiştir. Sondadaki sülfüre duyarlı element, var olan sülfür iyonunun konsantrasyonuyla orantılı olarak elektrokimyasal voltaj üretir. Bu voltaj elektronik bir devre tarafından ölçülür ve dijital skor olarak gösterilir. Çinkooksit, ince film, yarı iletken sensör içeren monitör ile yapılan ölçümler organoleptik ölçümlerle yüksek korelasyon göstermektedir. "Elektronik burun" olarak da bilinen, yeni geliştirilen kimyasal sensörler organoleptik ölçümlerle yüksek ilişki göstermektedir (190).

Tükürük İnkübasyon Testi

Bu yöntemde alınan tükürük örneği cam bir tüpte toplanır ve 37°C de %80 nitrojen, %10 karbon dioksit, %10 hidrojen içeren aerobik ortamda inkübe edildikten sonra koku ölçülebilir. Tükürük inkübasyon testi ile organoleptik değerlendirme ve sülfür monitörizasyonu yöntemleri arasında güçlü bir korelasyon gösterilmiştir. Bu testin; sübjektivite ile sigara, kahve içilmesi, kokuya neden olabilecek yiyeceklerin yenmesi ve kokulu kozmetiklerden organoleptik ölçümlere göre çok daha az etkilenmesi avantajıdır (231).

Amonyak Monitörizasyonu

Ağızdaki bakteriler tarafından üretilen amonyağın ağız kokusunu etkilediği hipotezinden yola çıkılarak amonyağı ölçmek için portatif bir monitör geliştirilmiştir. Hastalardan ağızlarını üre solüsyonu ile çalkalamaları istenmekte ve amonyak gaz dedektörüne bağlı olan tek kullanımlık parça hasta ağızına yerleştirilmektedir. Hastanın ağızındaki hava, bir pompa yardımı ile dedektöre aktarılmakta ve bakteriler tarafından üretilen amonyak konsantrasyonu bir skaladan görülebilmektedir. Amano ve ark. (232), yaptıkları çalışmada 25 hastada gaz kromatografi yöntemi ile USB düzeyini ve amonyak monitörizasyonu ile amonyak düzeyini ölçtüklerinde iki ölçüm metodu arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğunu bildirmişlerdir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na çapraşıklık şikâyeti ile başvuran hastalar arasından rastgele seçilen, tek veya çift taraflı posterior çapraz kapanışı olan, 14'ü kadın 6'sı erkek toplam 20 birey üzerinde yürütülmüştür.

Çalışma Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Çalışmamızın başında Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurul Başkanlığı'nın 11.07.2017 tarih ve 2017-07/37 no.lu kararı uyarınca gerekli izin alındıktan sonra hasta ve hasta velileri bilgilendirilip aydınlatılmış onamları alınmıştır (Ek-3).

Çalışmamızda bireyler klinik ve mikrobiyolojik açıdan değerlendirilmiştir. Çalışmanın klinik değerlendirmesi Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda, mikrobiyolojik değerlendirmesi ise Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı'nda gerçekleştirilmiştir.

Çalışmamızda iki grup oluşturularak, her bir grupta farklı üst çene genişletme aygıtı kullanımı planlanmıştır. İlk grupta Hijyenik Rapid Maksiller Ekspansiyon (Hyrax) aygıtı, ikinci grupta Full Akrilik Bonded RME aygıtı kullanılmış ve gruplar 10'ar bireyden oluşturulmuştur.

Çalışma grubu oluşturulurken hastalarda;

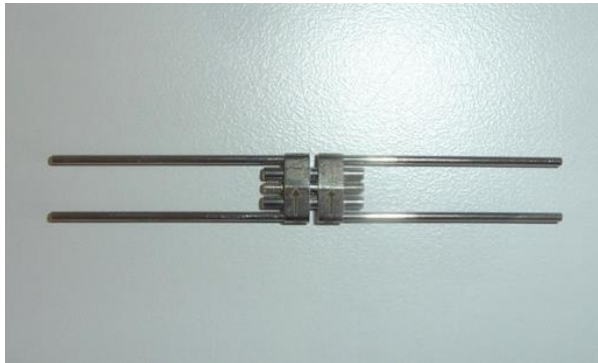
- Erken daimi dentisyonda olmaları,
- Daha önce herhangi bir ortodontik tedavi görmemiş olmaları,
- Başlangıç ağız hijyenlerinin iyi olması,
- Herhangi bir periodontal hastalığının olmaması,
- Posterior bölgede diş eksiklerinin olmaması,
- Üst çene posterior bölgede metal kronların bulunmaması,
- Herhangi bir sistemik rahatsızlıklarının veya kalıtsal ve hormonal rahatsızlıklarının olmaması,
- Damak dudak yarığı gibi konjenital, genetik veya travmaya bağlı sonradan kazanılmış kraniofasiyal bir deformitelerinin olmaması,

-Aktif büyüme gelişim döneminde olmaları ve ekspansiyon için cerrahi prosedür gerektirecek derecede sagittal ve vertikal çene uyumsuzluklarının olmaması,

-Temporomandibular eklemdede ağrı ve ses gibi semptomların bulunmaması kriterleri göz önüne alınmıştır.

3.1 Üst Çene Genişletmesi İçin Kullanılan Aparenter ve Özellikleri

Her iki grupta da Leone firması tarafından üretilen Hyrax vidası (Rapid Expander, A0620, Florence, Italy) kullanılmıştır (Şekil 3.1). İlk grupta tüm bireylerin üst 1.premolar ve üst 1.molar dişlerine prefabrike bantlar adapte edildikten sonra standart işlemler takip edilerek klasik Hyrax apareyi yapılmıştır (Şekil 3.2). Hazırlanan aygıtlar hasta ağzına uyumlanmış ve oklüzyon kontrol edilmiştir (Şekil 3.3).



Şekil 3.1: Hyrax vidası



Şekil 3.2: Hyrax vidasının bantlara lehimlenmesi



Şekil 3.3: Hyrax apareyinin ağız içi görünümü

İkinci grupta hyrax vidasının bükümü ve alçı modele adaptasyonunu takiben, vida ve tüm dişler akrille kaplanarak Full Akrilik Bonded RME apareyi elde edilmiştir (Şekil 3.4). Hazırlanan aparey klinikte oklüzal temasları kontrol edilerek uyumlanmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.4: Full Akriik Bonded aygıtı



Şekil 3.5: Full Akriik Bonded RME apareyinin ağız içi görünümü

3.2 Apareyin Uygulanışı

Hasta apareyin yapıştırılma seansına çağrılırken, apareydeki vida hastanın kendisi tarafından çevrilemeyeceği için bunu yapabilecek bir yakını ile gelmesi istenmiştir. Vidanın nasıl çevrileceği hasta yakınına önce ağız dışında, daha sonra ağız içinde gösterilmiştir. Sonrasında aparey ağıza yerleştirilerek yapıştırmadan önce hasta yakınından anahtar yardımıyla vidayı çevirmesi istenerek kontrol edilmiş, vidanın problemsiz bir şekilde çevrilebileceğine kanaat getirildikten sonra aparey simante edilmiştir.

Simastasyon işlemi için, Hyrax aygıtlı kullanılan grupta ışıkla sertleşen cam iyonomer siman (NeoBand Light Cure Band Cement, Dentsply Gac International Inc., NY, US) (Şekil 3.6), Full Akriik Bonded aygıtı kullanılan

grupta ise geleneksel cam iyonomer siman (Kavitan Cem, SpofaDental, Czech Republic) kullanılmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.6: Işıkla sertleşen cam

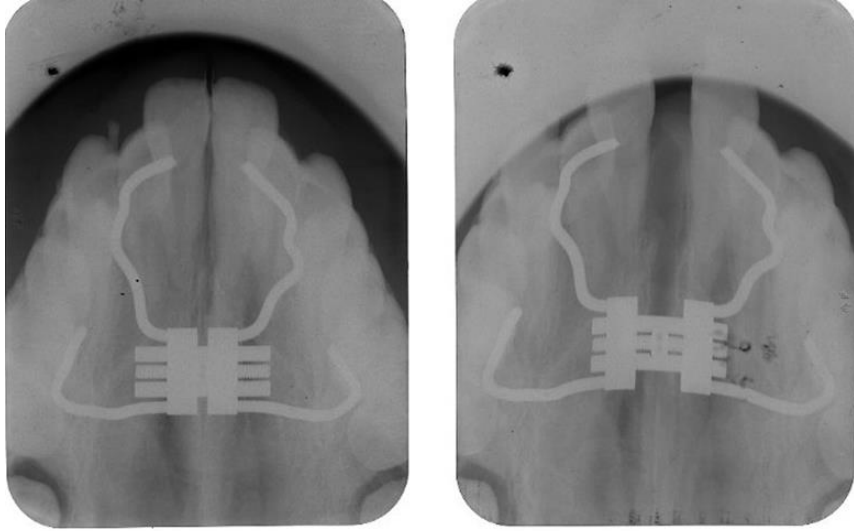


Şekil 3.7: Geleneksel cam iyonomer siman

Hastaya ve velisine aparey ağıza takıldıktan sonra karşılaşılabileceği yeme içme zorlukları, hijyen ve koku problemi, estetik problemler, aktivasyon sırası ve sonrasındaki basınç ve ağrı hisleri (alabileceği ağrı kesiciler) gibi sorunlar ve nasıl çözebilecekleri hakkında bilgi verilmiştir.

3.3 Vida Çevirme Protokolü

Her iki grupta da apareyler yapıştırılmadan önce midpalatal suturunun tedavisi öncesi radyografisi alınmış ve apareyler ağıza yapıştırılmıştır. Bu aşamadan sonra vida günde 1 çeyrek tur (0,5 mm) olacak şekilde açtırılmıştır. Hastalar 10. günde çağırılmış ve sutural açılmanın kontrol edilebilmesi için okluzal radyografi alınmıştır (Şekil 3.8). Midpalatal suturedeki açılma okluzal radyograflar ile tespit edildikten sonra, vida aynı sıklıkta çevirmeye devam edilmiştir.



Şekil 3.8: Ekspansiyon öncesi ve sonrası oklüzal radyografiler

Her iki grupta da genişletmeye üst 1. molarların palatinal tüberkülleri alt 1. molarların bukkal tüberkülleriyle temas edecek şekilde fazla düzeltim yapıncaya kadar devam edilmiştir. Genişletmenin tamamlanmasından sonra apareyin vidası ligatür teliyle bağlanmış ve retansiyona başlanılmıştır. Retansiyon sürecinde 1 ay boyunca hastanın kendi genişletme aygıtı simante halde kullanılmış, sonrasında 5 ay boyunca hawley plağı ile devam edilmiştir.

3.4 Hastalardan Alınan Kayıtlar

Hastalardan ekspansiyon öncesi, ekspansiyon sonrası ve 6 aylık retansiyon döneminde aylık kontrollerle olmak üzere periodontal ve ağız kokusu ölçümleri tekrarlanmıştır.

3.4.1 Periodontal Ölçümler

Periodontal değerlendirmeler; cep derinliği ölçümü (CD), plak indeksi, gingival indeks, kanama indeksi, ataşman kaybı ve dişeti çekilmesi varlığı tespiti, palatal mukozada ülserasyon varlığı tespiti ve palatal mukoza kalınlığı ölçümü yapılarak kaydedilmiştir. Periodontal ölçümler aynı hekim tarafından 0.5 mm çapında, 1 mm'lik kalibrasyondaki Williams tipi sond (Nordent Manufacturing Inc., Elk Grove Village, IL, ABD) kullanılarak yapılmıştır.

CD ölçümleri; basınç uygulanmadan sondun kendi ağırlığı ile, dişlerin uzun aksına paralel olacak şekilde, her bir dişin 6 noktasından (meziobukkal,

midbukkal, distobukkal, meziolingual, midlingual, distolingual) yapılmış ve mm cinsinden kaydedilmiştir. Tüm dişlere ait ölçümler toplanıp ölçüm yapılan yüzey sayısına bölünerek hastaya ait ortalama CD elde edilmiştir.

Plak skorlaması için hem yumuşak debris hem de mineralize birikimleri değerlendiren Silness-Löe Plak İndeksi kullanılmıştır. Bu indekste her bir dişin bukkal(B), palatinal(P), mezial(M) ve distal(D) olmak üzere tüm labial yüzeyleri 0-3 arası değerlerle skorlandırılmıştır (Tablo 3.1). Tek diş için hesaplanan değerler $(B+P+M+D/4)$ kaydedilerek tüm arktaki ortalama değer hesaplanmıştır.

Tablo 3.1: Silness-Löe plak indeksi skorlaması

Skor	Kriter
0	Plak yok
1	Gingival marjinde ve komşu diş yüzeylerinde ince plak tabakası. Plak tabakası solüsyonla boyandığı zaman veya sondla görülebilir.
2	Gingival cep, diş ve gingival marjinlerde orta derecede, yumuşak aynı zamanda gözle görülür plak birikimi
3	Gingival cep, diş ve gingival marjinlerde yüksek oranda yumuşak plak birikimi

Gingival dokuların değerlendirilmesi için Löe & Silness Gingival İndeksi kullanılarak skorlama yapılmıştır (Tablo 3.2). Bu indeksle de her bir diş için mevcut değer hesaplanmış $(B+P+M+D/4)$ ve arktaki ortalama değer elde edilmiştir.

Tablo 3.2: Loe & Silness gingival indeks skorlaması

Skor	Kriter
0	Sağlıklı dişeti, enflamasyon yok
1	Dişetinde hafif enflamasyon, renk değişikliği ve hafif ödem var, sondalamada kanama yok
2	Dişetinde orta derecede enflamasyon, kızarıklık ve ödem var, sondalamada kanama var
3	Dişetlerinde ileri derecede enflamasyon, kızarıklık, ödem var, spontan kanamalar görülür

Kanama indeksi için Muhlemann & Son İndeksi ile dişler skorlanarak (Tablo 3.3) her bir diş için kanama skoru belirlenmiştir. $(B+P+M+D/4)$ Arktaki tüm dişler için ortalama alınarak hastanın kanama skoru belirlenmiştir.

Tablo 3.3: Muhlemann & Son kanama indeksi skorlaması

Skor	Kriter
0	Normal doku ve renkte gingival doku, kanama yok
1	Gingiva görünürde normal, sondalamada kanama var
2	Sondalamada kanama ile birlikte renk değişimi var, ödem mevcut değil
3	Sondalamada kanama, renk değişimi ve hafif ödem
4	Sondalamada kanama ve renk değişimi ile birlikte belirgin ödem veya sondalamada kanama ve belirgin ödem
5	Sondalamada ve spontan kanama varlığı, şiddetli ödem

Dişeti çekilmesi mevcudiyetini belirlemek için Miller Sınıflaması kullanılmıştır (Tablo 3.4).

Tablo 3.4: Miller dişeti çekilmesi sınıflaması

Skor	Kriter
Sınıf I	Marjinal çekilme mukogingival birleşime kadar ulaşmıyor
Sınıf II	Çekilme mukogingival birleşime veya ilerisine ulaşıyor, interdental kemik kaybı veya çekilme yok
Sınıf III	Mukogingival birleşime veya ilerisine ulaşan gingival çekilme ile birlikte marjinal çekilmenin koronalinde fakat mine sement sınırının apikalinde kalan interdental kemik ve yumuşak doku kaybı mevcut
Sınıf IV	Mukogingival birleşime veya ilerisine ulaşan gingival çekilme ile birlikte marjinal çekilmenin apikalinde kalan interdental kemik ve yumuşak doku kaybı mevcut

Hastalarda aygıtlar desimante edildikten sonra palatal mukozada gözlemlenebilecek olan ülserasyonların tespiti amacıyla tarafımızdan bir skorlama tablosu belirlenmiştir (Tablo 3.5).

Tablo 3.5: Ülserasyon varlığı skorlaması

Skor	Kriter
0	Ülserasyon yok
1	Yüzeyel ülserasyon, enfeksiyon belirtisi yok
2	Derin ülserasyon ile birlikte enfeksiyon varlığı

Palatal mukoza kalınlığı ölçümü; lokal anestezi (vencaine %10 pump sprey) tüm mukozal bölgeye uygulandıktan sonra, steril silikon stoplu endodontik açılı parmak spreader (#15) ölçüm noktalarına dik konumlandırılmış şekilde penetre edilerek yapılmıştır (Şekil 3.9). Ölçme işlemine 1. küçük azı, 2. küçük azı ve 1. büyük azı dişler dahil edilmiştir. Referans olarak cep tabanı ve cep tabanına sırasıyla 3 mm ve 6 mm mesafedeki noktalar alınmıştır (Şekil 3.10). Penetrasyon kalınlıkları kumpas

yardımı ile ölçülerek kaydedilmiş ve her hastadan toplam 9 ölçüm elde edilmiştir.



Şekil 3.9: Lokal anestezi ve endodontik açılı parmak spreader



Şekil 3.10: Palatal mukoza kalınlığı ölçümü

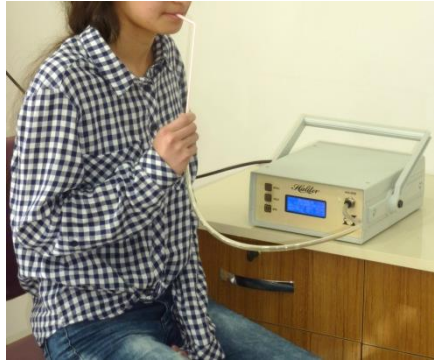
3.4.2 Ağız Kokusu Değerlendirilmesi

Ağız kokusunun değerlendirilmesinde yöntem olarak ağızda bulunan uçucu sülfür bileşiklerini (USB) ölçmek için “ Halimeter” (Interscan, Chatsworth, CA, USA) isimli sülfür monitorü kullanılmıştır (Şekil 3.11). Sülfür monitorizasyonu üretici firmanın talimatları doğrultusunda uygulanmıştır. Bu talimatlar doğrultusunda, ölçüm için hastadan ağızını 3 dakika boyunca kapalı tutması, yalnızca burundan nefes alıp vermesi istenmiştir. Bu süre yeterli USB konsantrasyonunun oluşması için belirlenmiştir. Hastaya pipeti

ısırmaması ve pipetin ucunun dişlere, dile ve diğer oral dokulara değmemesi gerektiği hatırlatılmıştır. 3 dakikalık süre dolduğunda hastadan ağzını hafifçe aralaması istenmiş ve cihaza bağlı tek kullanımlık pipet hastanın ağzında 25 –50 mm ilerletilerek, dilin posterior dorsal kısmı civarına yerleştirilmiştir. Hasta pipet ağzındayken dudaklarını sıkıca kapattıktan sonra burnundan nefes alıp vermeye devam etmiştir (Şekil 3.12). Pompa aracılığı ile sensöre iletilen nefesteki USB ile oluşan elektrokimyasal reaksiyonlar sonucu, USB düzeyi ile orantılı elektrik akımı oluşmakta ve ortaya çıkan maksimum değer monitörün üzerindeki dijital göstergede sayısal olarak ppb (parts per billion) değeriyle ifade edilmektedir.



Şekil 3.11: Halimeter cihazı



Şekil 3.12: Ağız kokusu tayini

Ayrıca ağız kokusu değerlendirilen hastalarda;

- Akut veya kronik sistemik hastalığının bulunmaması,
- Üst solunum yolu hastalığının bulunmaması (sinüzit, tonsillit gibi),
- Düzenli olarak ilaç kullanmaması,

- Son bir ay içinde antibiyotik kullanmamış olması,
- Ağız solunumu yapmaması,
- Bütün daimi dişlerin sürmüş olması ve kayıp dişlerin bulunmaması,
- Dişlerinde çürük kavitesi tespit edilmemiş olması,
- Kuron-köprü protezi taşıyor olması,
- Ortodontik tedavi görmemesi veya yer tutucu kullanmaması,
- Çalışmaya başlamadan önceki bir hafta antiseptik gargara kullanmamış olması,

-Kronik karaciğer ve böbrek rahatsızlığı ve gastrointestinal sistem problemlerini içeren herhangi bir sistemik rahatsızlığının bulunmaması,

-Radyoterapi uygulanmamış ve buna bağlı ağız kuruluğu (kserostomi) probleminin bulunmaması,

-Son 6 ay içinde diş taşı temizliği, subgingival küretaj ve periodontal cerrahi içeren periodontal tedavilerden birinin yaptırmamış olması kriterleri göz önüne alınmıştır.

Aynı zamanda ağız muayenesi ve ağız kokusunun değerlendirilmesi öncesinde hastalardan;

- Muayeneye en az 2 saat aç ve susuz gelmeleri,
- Soğan, sarımsak, yoğun baharat içeren yiyecekleri muayeneden en az 24 saat önce tüketmemeleri,
- Diş fırçalama, diş ipi, gargara kullanımı, dil fırçalama gibi ağız hijyeni alışkanlıklarını muayeneden 2 saat önce yapmamaları istenmiştir.

3.4.3 Mikrobiyolojik Değerlendirme

Çalışmamıza dahil edilen tüm bireylerden ekspansiyon aygıtı ile tamamlanan 1 aylık retansiyon dönemi sonrasında aygıtlar desimante edilmiştir (Şekil 3.13),(Şekil 3.14). Sökümün yapıldığı seans palatal mukozadan eküvyon ile birlikte sürüntü alınarak aerob kültür ekimi için Cumhuriyet Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Hastanesi Mikrobiyoloji Laboratuvarı'na gönderilmiştir.



Şekil 3.13: Hyrax apareyinin sökümü sonrası palatal mukoza görünümü



Şekil 3.14: Full Akrylic Bonded apareyinin sökümü sonrası palatal mukoza görünümü

3.4.4 İstatistiksel Değerlendirme

Çalışmamızdan elde edilen veriler SPSS (ver 22.0) programına yüklenerek, verilerin değerlendirilmesinde parametrik test varsayımları yerine getirildiğinde (Kolmogorov-Smirnov) bağımsız gruplarda 2 ortalama arasındaki farkın önemlilik testi, tekrarlı ölçümlerde varyans analizi, Bonferroni testi; parametrik test varsayımları yerine getirilemediğinde Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Verilerimiz tablolarda aritmetik ortalama \pm standart sapma, birey sayısı ve yüzdesi şeklinde belirtilip, yanılma düzeyi 0.05 olarak alınmıştır.

4. BULGULAR

4.1 Demografik Özellikler

Çalışmamız Hyrax aygıtının kullanıldığı grupta 10 (7 kadın, 3 erkek), Full Akrilik Bonded aygıtının kullanıldığı grupta da 10 (7 kadın, 3 erkek) olmak üzere toplam 20 birey üzerinde yürütülmüştür. Her iki gruptaki bireylerin % 70'i kadın, % 30'u erkektir.

Hyrax grubundaki bireylerin yaş dağılımı 14.10 ± 0.99 iken, Full Akrilik Bonded grubunda ise 14.00 ± 1.05 dir ve yaş yönünden gruplar arası fark istatistiksel olarak önemsizdir ($p=0.830$; $p > 0.05$).

4.2 Klinik Periodontal Bulgular

Her iki gruptaki bireylerde sondalamada cep derinliği, plak indeksi, gingival indeks, kanama indeksi ve palatal mukoza kalınlığı ölçüm değerleri; tedavi öncesi (T_0) ve tedavi sonrası altı aylık ($T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6$) kontrol dönemdeki veriler baz alınarak karşılaştırılmıştır (Tablo 4.1).

Tablo 4.1: Cep derinliği ölçümlerinin tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin gruplar arası karşılaştırması

	Hyrax	Full Akrilik Bonded	
	ortalama \pm S.S	ortalama \pm S.S	P
T₀	2,93 \pm 0,29	2,86 \pm 0,26	0,557
T₁	2,88 \pm 0,20	3,16 \pm 0,29	0,026*
T₂	2,69 \pm 0,39	3,14 \pm 0,53	0,046*
T₃	2,75 \pm 0,18	2,94 \pm 0,22	0,049*
T₄	2,55 \pm 0,25	2,83 \pm 0,23	0,020*
T₅	2,66 \pm 0,20	2,93 \pm 0,45	0,103
T₆	2,69 \pm 0,19	2,49 \pm 0,26	0,066

* $p < 0.05$, istatistiksel olarak anlamlı.

Cep derinliği baz alınarak her iki gruptaki ölçümler karşılaştırıldığında T_1, T_2, T_3, T_4 zamanlarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ve Full Akrilik Bonded grubundaki değerler daha yüksektir.

Tablo 4.2: Cep derinliğinin T₀, T₁, T₃ ve T₆ zamanlarındaki grup içi karşılaştırması

	Hyrax		Full Akrilik Bonded	
	ortalama ± S.S	P	ortalama ± S.S	P
T₀	2,93±0,29	0,08	2,86±0,26	0,001*
T₁	2,88±0,20		3,16±0,29	
T₃	2,75±0,18		2,94±0,22	
T₆	2,69±0,19		2,49±0,26	

*p<0.05, istatistiksel olarak anlamlı.

Değişik zamanlarda ölçülen cep derinliğinin grup içi değerleri ikili olarak karşılaştırıldığında Hyrax grubunda farklılık önemsiz bulunurken, Full Akrilik Bonded grubunda anlamlı bulunmuştur. Ölçümler ikili olarak karşılaştırıldığında T₁ ile T₃, T₁ ile T₆ ve T₃ ile T₆ arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlıdır (Tablo 4.2).

Tablo 4.3: Plak indeksi ölçümlerinin tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin gruplar arası karşılaştırması

	Hyrax	Full Akrilik Bonded	P
	ortalama ± S.S	ortalama ± S.S	
T₀	1,05±0,34	1,17±0,30	0,423
T₁	1,07±0,26	1,03±0,25	0,737
T₂	1,07±0,34	1,92±0,34	0,345
T₃	1,91±0,33	1,10±0,28	0,192
T₄	1,92±0,52	1,13±0,20	0,251
T₅	1,85±0,37	1,19±0,63	0,160
T₆	1,88±0,33	1,11±0,16	0,070

*p<0.05, istatistiksel olarak anlamlı.

Plak indeksi değerleri arasındaki farklılık her iki grupta da tüm zamanlar baz alınarak değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur (Tablo 4.3).

Tablo 4.4: Plak indeksi değerlerinin T₀, T₁, T₃ ve T₆ zamanlarındaki grup içi karşılaştırması

	Hyrax		Full Akrilik Bonded	
	ortalama ± S.S	P	ortalama ± S.S	P
T₀	1,05±0,34	0,144	1,17±0,30	0,659
T₁	1,07±0,26		1,03±0,25	
T₃	1,91±0,33		1,10±0,28	
T₆	1,88±0,33		1,11±0,16	

*p<0.05, istatistiksel olarak anlamlı.

Değişik zamanlarda ölçülen plak indeksi değerleri grup içi ikili olarak karşılaştırıldığında Hyrax ve Full Akrilik Bonded gruplarındaki farklılık istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur (Tablo 4.4).

Tablo 4.5: Gingival indeks ölçümlerinin tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin gruplar arası karşılaştırması

	Hyrax	Full Akrilik Bonded	P
	ortalama ± S.S	ortalama ± S.S	
T₀	1,91±0,19	1,78±0,31	0,276
T₁	1,92±0,25	2,23±0,41	0,059
T₂	1,93±0,11	1,94±0,09	0,836
T₃	1,89±0,21	1,99±0,03	0,169
T₄	1,99±0,20	2,00±0,00	0,881
T₅	1,95±0,08	1,91±0,08	0,314
T₆	1,92±0,13	1,93±0,09	0,848

*p<0.05, istatistiksel olarak anlamlı.

Gingival indeks değerlerinde gruplar arasındaki farklılık tüm zamanlar ,baz alınarak değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur (Tablo 4.5).

Tablo 4.6: Gingival indeks değerlerinin T₀, T₁, T₃ ve T₆ zamanlarındaki grup içi karşılaştırması

	Hyrax		Full Akrilik Bonded	
	ortalama ± S.S	P	ortalama ± S.S	P
T ₀	1,91±0,19	0,984	1,78±0,31	0,003*
T ₁	1,92±0,25		2,23±0,41	
T ₃	1,89±0,21		1,99±0,03	
T ₆	1,92±0,13		1,93±0,09	

*p<0.05, istatistiksel olarak anlamlı.

Değişik zamanlarda ölçülen gingival indeks değerleri grup içi ikili olarak karşılaştırıldığında Hyrax grubunda farklılık anlamsız bulunurken, Full Akrilik Bonded grubunda istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ölçümler ikili olarak karşılaştırıldığında T₀ ile T₁ ve T₀ ile T₃ arasındaki farklılık anlamlıdır (Tablo 4.6).

Tablo 4.7: Kanama indeksi ölçümlerinin tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin gruplar arası karşılaştırması

	Hyrax	Full Akrilik Bonded	P
	ortalama ± S.S	ortalama ± S.S	
T ₀	2,45±0,41	2,14±0,57	0,187
T ₁	2,88±0,38	3,83±0,38	0,001*
T ₂	1,87±0,52	2,58±0,51	0,007*
T ₃	1,96±0,40	2,67±0,44	0,020*
T ₄	1,51±0,71	2,63±0,35	0,001*
T ₅	1,56±0,44	2,15±0,44	0,008*
T ₆	1,54±0,61	1,66±0,56	0,655

*p<0.05, istatistiksel olarak anlamlı.

Kanama indeksi baz alınarak her iki gruptaki ölçümler karşılaştırıldığında T_1 , T_2 , T_3 , T_4 , T_5 zamanlarındaki fark anlamlı bulunmuştur. Full Akrilik Bonded grubundaki değerler daha yüksektir (Tablo 4.7).

Tablo 4.8: Kanama indeksi değerlerinin T_0 , T_1 , T_3 ve T_6 zamanlarındaki grup içi karşılaştırması

	Hyrax		Full Akrilik Bonded	
	ortalama \pm S.S	P	ortalama \pm S.S	P
T_0	2,45 \pm 0,41	0,001*	2,14 \pm 0,57	0,001*
T_1	2,88 \pm 0,38		3,83 \pm 0,38	
T_3	1,96 \pm 0,40		2,67 \pm 0,44	
T_6	1,54 \pm 0,61		1,66 \pm 0,56	

* $p < 0.05$, istatistiksel olarak anlamlı.

Değişik zamanlarda ölçülen kanama indeksi değerleri karşılaştırıldığında hem Hyrax hem de Full Akrilik Bonded grubunda farklılık anlamlı bulunmuştur. Ölçümler ikili olarak karşılaştırıldığında Hyrax grubunda T_0 ile T_3 , T_0 ile T_6 , T_1 ile T_3 ve T_1 ile T_6 arası farklılıklar anlamlı iken, Full Akrilik Bonded grubunda T_0 ile T_1 , T_1 ile T_3 , T_1 ile T_6 ve T_3 ile T_6 arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlıdır (Tablo 4.8).

Tablo 4.9: 1. küçük azı dişindeki mukoza kalınlığı ölçümlerinin tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

		1.küçük azı dişi					
		a		b		c	
		Ort+S.S	P	Ort+S.S.	p	Ort+S.S.	P
T₀	Hyrax	3,45+0,68	0,295	3,75+0,67	0,852	4,35+0,66	0,109
	Full a.b.	3,20+0,25		3,70+0,53		3,90+0,51	
T₁	Hyrax	3,55+0,83	0,003*	3,90+0,65	0,029*	4,45+0,64	0,216
	Full a.b.	4,60+0,45		4,75+0,92		4,85+0,74	
T₂	Hyrax	3,55+0,59	0,850	4,20+0,88	0,626	4,25+0,79	-
	Full a.b.	3,60+0,56		4,00+0,91		4,25+1,11	
T₃	Hyrax	3,65+0,41	0,512	4,10+0,77	-	4,25+0,82	0,399
	Full a.b.	3,50+0,57		4,10+0,65		3,95+0,72	
T₄	Hyrax	3,50+0,61	0,690	3,72+0,61	0,246	4,33+0,79	0,305
	Full a.b.	3,40+0,45		4,10+0,73		3,95+0,79	
T₅	Hyrax	3,61+0,41	0,226	3,72+0,71	0,500	4,05+0,84	0,674
	Full a.b.	3,85+0,41		3,95+0,72		3,90+0,73	
T₆	Hyrax	3,44+0,46	0,837	3,83+0,66	0,931	4,05+0,98	0,619
	Full a.b.	3,40+0,45		3,85+0,78		3,85+0,78	

Her iki grupta 1. küçük azı dişine ait belirlenen üç noktadan ölçülen tedavi öncesi değerler karşılaştırıldığında sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p < 0.05$). Tedavi sonrası alınan verilerde ise sadece T_1 zamanına ait a ve b noktalarından (cep tabanı ile ona sırasıyla 3mm mesafede belirlenen nokta) ölçülen değerler arası fark istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu farklılık Full Akriik Bonded grubuna ait değerlerin daha yüksek ölçülmüş olmasına bağlıdır (Tablo 4.9).

Tablo 4.10: 2. küçük azı dişindeki mukoza kalınlığı ölçümlerinin tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

		2. küçük azı dişi					
		a		b		c	
		Ort+S.S	P	Ort+S.S.	p	Ort+S.S.	P
T₀	Hyrax	3,20+0,35	0,080	3,50+0,57	0,285	4,10+0,65	0,226
	Full a.b.	2,95+0,36		3,25+0,42		3,75+0,58	
T₁	Hyrax	3,35+0,74	0,013*	3,85+0,85	0,049*	4,70+0,71	0,535
	Full a.b.	4,15+0,52		4,60+0,73		4,90+0,69	
T₂	Hyrax	3,20+0,67	0,696	4,05+0,43	0,856	4,55+0,72	0,438
	Full a.b.	3,30+0,42		4,10+0,73		4,25+0,95	
T₃	Hyrax	3,30+0,48	-	3,90+0,65	0,883	4,25+0,82	0,797
	Full a.b.	3,30+0,42		3,95+0,83		4,15+0,88	
T₄	Hyrax	3,22+0,26	0,868	4,11+0,41	0,709	4,55+0,80	0,127
	Full a.b.	3,25+0,42		4,00+0,78		3,95+0,83	
T₅	Hyrax	3,22+0,36	0,144	4,00+0,55	0,847	4,55+0,72	0,255
	Full a.b.	3,45+0,28		4,05+0,55		3,60+1,04	
T₆	Hyrax	3,11+0,22	0,522	3,77+0,61	0,929	4,44+0,63	0,099
	Full a.b.	3,20+0,34		3,75+0,71		3,95+0,59	

Her iki grupta 2. küçük azı dişine ait belirlenen üç noktadan ölçülen tedavi öncesi değerler karşılaştırıldığında sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p < 0.05$). Tedavi sonrası alınan verilerde ise sadece T_1 zamanına a ve b noktalarından (cep tabanı ile ona sırasıyla 3 mm mesafede belirlenen nokta) ölçülen değerler arası fark istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu farklılık Full Akriik Bonded grubuna ait değerlerin daha yüksek ölçülmüş olmasına bağlıdır (Tablo 4.10).

Tablo 4.11: 1. büyük azı dişindeki mukoza kalınlığı ölçümlerinin tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

		1. büyük azı dişi					
		a		b		c	
		Ort+S.S	P	Ort+S.S.	P	Ort+S.S.	P
T₀	Hyrax	2,95+0,79	0,572	3,25+0,82	0,584	3,85+0,74	0,304
	Full a.b.	3,10+0,21		3,10+0,21		3,55+0,49	
T₁	Hyrax	3,10+0,45	0,001*	3,70+0,63	0,104	4,10+1,02	0,295
	Full a.b.	3,85+0,41		4,10+0,39		4,50+0,57	
T₂	Hyrax	3,00+0,78	0,857	3,30+0,67	0,392	3,95+0,76	0,436
	Full a.b.	3,05+0,36		3,05+0,59		3,65+0,91	
T₃	Hyrax	3,05+0,64	0,289	3,40+0,65	0,289	4,15+0,62	0,127
	Full a.b.	3,10+0,51		3,10+0,56		3,70+0,63	
T₄	Hyrax	3,05+0,68	0,383	3,11+0,82	0,383	4,11+0,82	0,184
	Full a.b.	2,85+0,24		3,25+0,48		3,65+0,62	
T₅	Hyrax	2,94+0,84	0,255	3,05+0,80	0,370	4,11+0,78	0,145
	Full a.b.	3,30+0,42		3,35+0,57		3,50+0,94	
T₆	Hyrax	2,94+0,58	0,785	3,11+0,85	0,644	4,05+0,91	0,530
	Full a.b.	3,00+0,23		3,25+0,35		3,80+0,82	

Her iki grupta 1. büyük azı dişine ait belirlenen üç noktadan ölçülen tedavi öncesi değerler karşılaştırıldığında sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p < 0.05$). Tedavi sonrası alınan verilerde ise sadece T_1 zamanına a noktasından (cep tabanı) ölçülen değerler arası fark istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu farklılık Full Akrilik Bonded grubuna ait değerlerin daha yüksek ölçülmüş olmasına bağlıdır (Tablo 4.11).

Tablo 4.12: Mukoza kalınlığı değerlerinin 1. küçük azı dişi için T_0 , T_1 , T_3 ve T_6 zamanlarındaki grup içi karşılaştırması

		1. küçük azı					
		Hyrax			Full Akrilik Bonded		
		a	b	c	a	b	c
Ort + S.S.	T_0	3,27+0,44	3,66+0,66	4,38+0,69	3,20+0,25	3,70+0,53	3,90+0,51
	T_1	3,50+0,86	3,88+0,69	4,38+0,65	4,60+0,45	4,75+0,92	4,85+0,74
	T_3	3,61+0,41	4,11+0,82	4,38+0,74	3,50+0,57	4,10+0,65	3,95+0,72
	T_6	3,44+0,46	3,83+0,66	4,05+0,98	3,40+0,45	3,85+0,78	3,85+0,78
p		0,550	0,446	0,712	0,001*	0,001*	0,003*

$p < 0.05$, istatistiksel olarak anlamlı.

1. küçük azı dişin mukoza kalınlığı değerlerinin T_0 , T_1 , T_3 ve T_6 zamanları baz alınarak yapılan grup içi karşılaştırması sonucuna göre Full Akrilik Bonded grubunda farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. İkili karşılaştırmalardan a ve b noktası için T_0-T_1 , T_1-T_3 ve T_1-T_6 da farklılık anlamlıdır ve bu farklılık T_1 zamanındaki artıştan kaynaklı bulunmuştur. Aynı grupta c noktası için ise T_1-T_3 arası fark anlamlıdır ve bu farklılık da T_1 zamanındaki artış kaynaklıdır. Hyrax grubunda ise ikili karşılaştırmalar arası farklılık istatistiksel olarak anlamsızdır (Tablo 4.12)

Tablo 4.13: Mukoza kalınlığı değerlerinin 2. küçük azı dişi için T_0 , T_1 , T_3 ve T_6 zamanlarındaki grup içi karşılaştırması

		2. küçük azı					
		Hyrax			Full Akrilik Bonded		
		a	b	c	a	b	c
Ort + S.S.	T_0	3,27+0,36	3,55+0,58	4,16+0,66	2,95+0,36	3,25+0,42	3,75+0,58
	T_1	3,27+0,75	3,77+0,87	4,72+0,75	4,15+0,52	4,60+0,73	4,90+0,69
	T_3	3,33+0,50	3,83+0,66	4,27+0,87	3,30+0,42	3,95+0,83	4,15+0,88
	T_6	3,11+0,22	3,77+0,61	4,44+0,63	3,20+0,34	3,75+0,71	3,95+0,59
p		0,723	0,838	0,277	0,001*	0,001*	0,001*

$p < 0.05$, istatistiksel olarak anlamlı.

2. küçük azı dişinin mukoza kalınlığı değerlerinin T_0 , T_1 , T_3 ve T_6 zamanları baz alınarak yapılan grup içi karşılaştırması sonucuna göre de Full Akrilik Bonded grubunda farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. İkili

karşılaştırmalardan a ve c noktası için T_0-T_1 , T_1-T_3 ve T_1-T_6 da farklılık anlamlıdır ve bu farklılık T_1 zamanındaki artıştan kaynaklı bulunmuştur. Aynı grupta b noktası için ise T_1 zamanındaki artışa bağlı olarak farklılık T_0-T_1 ve T_1-T_3 de görülmüştür. Hyrax grubunda ise ikili karşılaştırmalar arası farklılık istatistiksel olarak anlamsızdır (Tablo 4.13).

Tablo 4.14: Mukoza kalınlığı değerlerinin 1. büyük azı dişi için T_0 , T_1 , T_3 ve T_6 zamanlarındaki grup içi karşılaştırması

		1.büyük azı					
		Hyrax			Full Akrilik Bonded		
		a	b	c	a	b	c
Ort + S.S.	T_0	3,00+0,82	3,27+0,87	3,94+0,72	3,10+0,21	3,10+0,21	3,55+0,49
	T_1	3,11+0,48	3,77+0,61	4,16+1,06	3,85+0,41	4,10+0,39	4,50+0,57
	T_3	3,05+0,68	3,38+0,69	4,16+0,66	3,10+0,51	3,10+0,56	3,70+0,63
	T_6	2,94+0,58	3,11+0,85	4,05+0,91	3,00+0,23	3,25+0,35	3,80+0,82
p		0,923	0,305	0,931	0,001*	0,001*	0,002*

$p < 0.05$, istatistiksel olarak anlamlı.

1. büyük azı dişinin mukoza kalınlığı değerlerinin T_0 , T_1 , T_3 ve T_6 zamanları baz alınarak yapılan grup içi karşılaştırması sonucuna göre Full Akrilik Bonded grubunda farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. İkili karşılaştırmalardan a ve b noktası için T_0-T_1 , T_1-T_3 ve T_1-T_6 da farklılık anlamlıdır ve bu farklılık T_1 zamanındaki artıştan kaynaklı bulunmuştur. Aynı grupta c noktası için ise T_0-T_1 ve T_1-T_3 arası fark anlamlıdır ve bu farklılık da T_1 zamanındaki artış kaynaklıdır. Hyrax grubunda ise ikili karşılaştırmalar arası farklılık istatistiksel olarak anlamsızdır (Tablo 4.14).

Çalışmamızda her iki grupta da palatal ülserasyon varlığına ve dişeti çekilmesine rastlanılmamıştır.

4.3 Halimeter Bulguları

Tablo 4.15: Tedavi öncesi ve tedavi sonrası her iki grupta halimeter cihazı ile ölçülen değerlerin gruplar arası karşılaştırılması

	Hyrax	Full Akrilik Bonded	
	ortalama \pm S.S	ortalama \pm S.S	P
T₀	4,12+0,76	3,75+0,74	0,289
T₁	4,06+0,65	5,60+0,68	0,001*
T₂	3,77+0,72	3,99+0,78	0,522
T₃	3,98+0,46	3,50+0,84	0,135
T₄	3,92+0,82	3,93+0,83	0,979
T₅	3,79+0,86	3,76+0,70	0,933
T₆	3,75+0,75	3,52+0,47	0,424

Her iki gruba ait ölçümler karşılaştırıldığında ağız kokusu yönünden sadece T₁ zamanında elde edilen veriler arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$). Bu farklılık Full Akrilik Bonded grubundan elde edilen daha yüksek sonuçlardan kaynaklanmaktadır (Tablo 4.15).

Tablo 4.16: Ağız kokusu değerlerinin her iki grup için T₀, T₁, T₃ ve T₆ zamanlarındaki grup içi karşılaştırması

	Hyrax		Full Akrilik Bonded	
	ortalama \pm S.S	P	ortalama \pm S.S	P
T₀	4,12+0,76	0,167	3,75+0,74	0,001*
T₁	4,06+0,65		5,60+0,68	
T₃	3,98+0,46		3,50+0,84	
T₆	3,75+0,75		3,52+0,47	

Değişik zamanlarda ölçülen ağız kokusu değerleri karşılaştırıldığında Hyrax grubunda farklılık anlamsız bulunurken, Full Akrilik Bonded grubunda önemli bulunmuştur. Ölçümler ikili olarak karşılaştırıldığında T₀ ile T₁, T₁ ile T₃ ve T₁ ile T₆ arasındaki farklılık anlamlıdır ($p < 0.05$) (Tablo 4.16).

Tablo 4.17: Ağız kokusu verilerin grup içi cinsiyet ile olan ilişkisi

	Hyrax			Full Akrilik Bonded		
	Kadın	Erkek		Kadın	Erkek	
	Ort+S.S.	Ort+S.S.	P	Ort+S.S.	Ort+S.S.	P
T ₀	4,28+0,87	3,73+0,25	0,383	3,65+0,69	3,96+0,96	0,564
T ₁	4,14+0,75	3,86+0,30	0,833	5,54+0,67	5,73+0,86	0,818
T ₂	3,88+0,80	3,50+0,50	0,667	4,00+0,72	3,96+1,07	0,544
T ₃	4,01+0,50	3,90+0,45	0,833	3,42+0,78	3,66+1,15	0,778
T ₄	4,04+0,87	3,63+0,77	0,517	3,84+0,76	4,13+1,15	0,908
T ₅	3,98+0,92	3,33+0,57	0,267	3,68+0,66	3,93+0,92	0,816
T ₆	3,92+0,83	3,33+0,28	0,383	3,52+0,49	3,50+0,50	0,997

Her iki grupta cinsiyetler yönünden değişik zamanlarda ölçülen h değeri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p<0.05$) (Tablo 4.17)

4.4 Ağız Kokusu ile Periodontal Verilerin Karşılaştırılması

Halimeter cihazı ile elde edilen ağız kokusu verilerininin tedavi öncesi (T₀) ve tedavi sonrası (T₁, T₂, T₃, T₄, T₅, T₆) elde edilen değerlerinin cep derinliği, plak indeksi, gingival indeks ve kanama indeksi ile olan korelasyonu her iki grup için değerlendirilmiştir.

T₀'da Hyrax grubunda ağız kokusu değerleri ile periodontal veriler arasındaki ilişki katsayıları önemsiz ve küçüktür. Full Akrilik Bonded grubunda elde edilen ilişki katsayıları istatistiksel olarak çok küçüktür. Ağız kokusu ile kanama indeksi arasında pozitif yönlü ($r=0.79$; $p=0.007$) ilişki bulunmuştur. Buna göre ağız kokusu arttığında kanama indeksi değeri de artmaktadır ve bu ilişki katsayısı istatistiksel olarak anlamlıdır.

T₁'de Hyrax grubunda ağız kokusu değerleri ile periodontal veriler arasındaki ilişki katsayıları önemsiz ve küçüktür. Full Akrilik Bonded grubunda ağız kokusu ile gingival indeks arasında negatif yönlü ($r=-0.68$; $p=0.032$), kanama indeksi ile de negatif yönlü ($r=-0.64$; $p=0.046$) ilişki bulunmuştur. Buna göre ağız kokusu arttığında gingival indeks ve kanama

indeksi değerleri azalmaktadır ve bu ilişki katsayısı istatistiksel olarak anlamlıdır.

T₂'da Hyrax grubunda ağız kokusu değerleri ile periodontal veriler arasındaki ilişki katsayıları önemsiz ve küçüktür. Full Akrilik Bonded grubunda ağız kokusu ile cep derinliği değeri arasında pozitif yönlü ($r=0.93$; $p=0.01$) ilişki bulunmuştur. Buna göre ağız kokusu arttığında cep derinliği de artmaktadır ve bu ilişki katsayısı istatistiksel olarak anlamlıdır.

T₃'da Hyrax grubunda ağız kokusu değerleri ile periodontal veriler arasındaki ilişki katsayıları önemsiz ve küçüktür. Full Akrilik Bonded grubunda ağız kokusu ile kanama indeksi arasında negatif yönlü ($r=-0.81$; $p=0.004$) ilişki bulunmuştur. Buna göre ağız kokusu arttığında kanama indeksi azalmaktadır ve bu ilişki katsayısı istatistiksel olarak anlamlıdır.

T₄'da Hyrax ve Full Akrilik Bonded grubunda ağız kokusu değerleri ile periodontal veriler arasındaki ilişki katsayıları önemsiz ve küçüktür.

T₅'da Hyrax grubunda ağız kokusu değerleri ile periodontal veriler arasındaki ilişki katsayıları önemsiz ve küçüktür. Full Akrilik Bonded grubunda ağız kokusu ile plak indeksi arasında pozitif yönlü ($r=0.86$; $p=0.001$) ilişki bulunmuştur. Buna göre ağız kokusu arttığında plak indeksi artmaktadır ve bu ilişki katsayısı istatistiksel olarak anlamlıdır.

T₆'da Hyrax grubunda ağız kokusu değerleri ile periodontal veriler arasındaki ilişki katsayıları önemsiz ve küçüktür. Full Akrilik Bonded grubunda ağız kokusu ile plak indeksi arasında pozitif yönlü ($r=0.69$; $p=0.027$) ilişki bulunmuştur. Buna göre ağız kokusu arttığında plak indeksi artmaktadır ve bu ilişki katsayısı istatistiksel olarak anlamlıdır.

4.5 Mikrobiyolojik Değerlendirme

Her iki gruba ait bireylerin ekspansiyon sonrası palatal mukozalarından sürüntü alınmıştır. Hyrax grubuna ait 10 bireyin 9'undan, Full Akrilik Bonded apareyi kullanan 10 bireyin ise 7'sinden sürüntü alınabilmiştir. Her iki grubun toplamında 14 çeşit aerob bakteri çeşidi tespit edilmiştir. Bakterilerin grup içi yüzdeleri tablolarda belirtilmiştir (Tablo 4.18) (Tablo 4.19).

Tablo 4.18: Aerob bakteri türlerinin grup içi yüzdeleri

	Hyrax			Full Akrilik Bonded		
	Belirlenen	Toplam	Yüzde	Belirlenen	Toplam	Yüzde
Haemophilus species	1	9	%11.1	0	7	-
Streptococcus pneumomniae	1	9	%11.1	0	7	-
Corynebacterium species	1	9	%11.1	0	7	-
Streptococcus salivarius	1	9	%11.1	0	7	-
Neisseria species	6	9	%66.7	2	7	%28.6
Streptococcus mitis	5	9	%55.6	6	7	%85.7
Alfa-hem. streptococcus	4	9	%44.4	1	7	%14.3
Rothia muciliginosa	3	9	%33.3	3	7	%42.9
Neisseria flavescens	2	9	%22.2	2	7	%28.6
Neisseria perflava	1	9	%11.1	1	7	%14.3
Staphylococcus aureus	0	9	-	2	7	%28.6
Klebsiella pneumoniae	0	9	-	1	7	%14.3
Streptococcus oralis	0	9	-	1	7	%14.3
Corynebacterium amycolatum	0	9	-	1	7	%14.3

Tablo 4.19: Her iki grupta da tespit edilen bakteriler ve oranları

	Hyrax			Full Akrilik Bonded		
Neisseria species-gr(-)	6	9	%66.7	2	7	%28.6
Streptococcus mitis-gr(+)	5	9	%55.6	6	7	%85.7
Alfa-hem.streptococcus-gr(+)	4	9	%44.4	1	7	%14.3
Rothia muciliginosa-gr(+)	3	9	%33.3	3	7	%42.9
Neisseria flavescens-gr(-)	2	9	%22.2	2	7	%28.6
Neisseria perflava-gr(-)	1	9	%11.1	1	7	%14.3

5. TARTIŞMA

5.1 Amaç

Transversal yönde boyut yetersizliğinin görüldüğü üst çene darlığı olgularında, ağır ortopedik kuvvetler uygulanarak yapılan hızlı üst çene genişletmesi yöntemi en çok tercih edilen tedavi yöntemlerindedir. Angell'in hızlı üst çene genişletmesi metodunu ilk defa 1860 yılında uygulaması sonrasında birçok aparey ve method kullanılmıştır. Farklı tiplerde hızlı genişletme tedavilerinin diş, çene ve yüz yapıları üzerinde oluşturdukları etkileri ve birbirlerine kıyasla üstün yönleri tanımlanmıştır. Günümüzde ise hızlı üst çene genişletmesi ile ilgili çeşitli konularda çok sayıda araştırma yapılmaya devam edilmektedir. (128)

Çalışmamızın amacı; üst çenede iskeletsel olarak darlık görülen vakalarda, hızlı üst çene genişletmesi'nin etkilerini iki farklı aparey kullanarak karşılaştırmaktır. Her iki vaka grubunda, apareylerin diş ve çevre dokular üzerindeki etkilerine bağlı olarak, ağız mikroflorasında ve ağız kokusunda oluşturabileceği etkiler arası farklılıklar incelenmiştir. Böylece bu problemi çözmek isteyen bir klinisyene farklı hızlı üst çene genişletmesi tedavilerinin etkinliği gösterilmeye ve yaptığı teşhise göre kullanılabilecek alternatifler sunulmaya çalışılmıştır.

5.2 Hasta Seçim Kriterleri

Üst çene genişletmesinin uygulanma yaşıyla ilgili olarak farklı görüşler bulunmaktadır. Birçok araştırmacı tarafından hızlı üst çene genişletmesi için en uygun yaş aralığının 8-15 olduğu bildirilmiştir (2, 32, 104). Bu yaş aralığının altındaki bireyler hem karışık dişlenme döneminin çok erken safhalarında veya süt dentisyonda olmakta hem de yaşları nedeniyle uyum problemleri oluşabilmektedir. Yine de süt dişlenme döneminde hastalar, dişlerden kaynaklanan çapraz kapanış, alt çene kaymaları veya kapanış bozuklukları, sagittal ve dikey yönlerde çene ilişkilerinde iyi bir denge elde edilebilmesi gibi durumlarda tedavi edilebilir. Fakat unutulmaması gereken husus bu tedavinin başarısızlık oranlarının (%30-50) yüksek olduğu ve konu

ile alakalı mevcut raporlarda bunun dile getirildiğidir (233). Aynı zamanda erken yaşlarda yapılan hızlı üst çene genişletmesi ile oluşan ortopedik etkinin beklenildiği gibi fazla olmaması, üst çenenin büyümesinin tahmin edilmesinde zorluklar olması nedeniyle tedavinin erken daimi dişlenme dönemine kadar ertelenmesinin iyi bir alternatif olacağı belirtilmiştir (2, 90, 104).

Baccetti ve ark. (86) ise pubertal büyüme atılımı tepe noktası öncesinde ve sonrasında uyguladıkları hızlı üst çene genişletmesinin uzun dönem etkilerini inceledikleri çalışmalarında, pubertal büyüme atılımının tepe noktası öncesinde maksimum ortopedik etki elde edilebileceğini bildirmişlerdir. Buluş çağı sonrasında üst çeneye uygulanan genişletme tedavisiyle elde edilen etkinin iskeletselden daha çok dişsel etkili olduğunu söylemişlerdir.

Erken tedaviye karşı olan bazı klinisyenler ise, daimi dentisyonda yapılacak olan geç palatal genişletmenin daha kalıcı sonuçları elde etmeyi sağladığını savunmaktadırlar (90). Sarı ve ark. (90) yaptıkları bir çalışmada karma dentisyonda daha fazla relaps olduğunu bu nedenle genişletmenin geç karma dentisyona kadar geciktirilebileceğini belirtmişlerdir. Aynı zamanda karma dentisyonda çapraz kapanış mevcut değilse daimi dentisyonda olması ihtimalinin düşük olduğu ve bu nedenle daimi dentisyon oluşana kadar arktaki boşlukların korunmasının daha faydalı olacağı bildirilmiştir (115).

Literatürde hızlı üst çene genişletmesi'nin olgunlaşmanın ileri safhalarındaki etkileri de incelenmiştir. Melson (87) otopsi materyalleri üzerinde histolojik olarak çalışarak midpalatal suturun matürasyonunu farklı gelişimsel dönemler halinde incelemiştir. İnfantil evrede (10 yaşa kadar) sutur geniş ve düz yapıda, juvenil evrede (10 ile 13 yaş arası) birbirini örten ve daha tipik squamoz sutur yapısında, adölesan evrede ise (13-14 yaş) daha dalgalı ve interdijitasyonlara sahip yapıdadır. Melson ve Melson (88), suturun 'erişkin' evresinde sinartrozlar ve suturun diğer tarafına uzanan kemik köprüleri oluştuğunu gözlemlemişlerdir. Bu gözlemlere dayanarak midpalatal suturda iskeletsel olgunlaşmanın ileri safhaları gözlemleniyorsa ortopedik üst çene genişletmesi daha zor gerçekleşir denilebilir.

Tüm bu çalışmalar değerlendirilerek hasta gruplarımız 11-15 yaş aralığındaki bireylerden oluşturulmuştur. hızlı üst çene genişletmesi'nin erken dönemde relapsa daha yatkın olması ve ortopedik etkilerinden çok dişsel etkileriyle karşılaşılması nedeniyle karma dentisyondaki bireyler çalışmamıza alınmamıştır. Bu yaş aralığının üstündeki bireyler ise; median palatal sutur ve üst çenenin komşu kemiklerle yaptığı diğer suturlardaki kalsifikasyona bağlı direnç artışının oluşabileceği düşünülerek çalışmaya dahil edilmemiştir (25). İlk grubumuzdaki (hyrax) bireyler toplam 10 kişi (3 erkek, 7 kadın) ve yaşları 12 ile 15 arasında olup, yaş ortalaması $14,20 \pm 0,99$ dir. İkinci grubumuz (Full Akriik Bonded) ise; toplam 10 kişi (3 erkek, 7 kadın) ve yaşları 12 ile 15 arasında olup, yaş ortalaması $14,00 \pm 1,05$ dir.

Her iki gruptaki vakalar Sivas ili ve çevresinde yaşayan hastalardan oluşmaktadır. Çalışma gruplarımıza dahil ettiğimiz hastalarda Sınıf I (6 vaka) vakalarla birlikte Sınıf II (7 vaka) ve Sınıf III (7 vaka) dişsel ve iskeletsel ilişkiler mevcuttur. Sınıf II ve Sınıf III iskeletsel ilişkiye sahip olarak seçilmiş hastalarda; acil tedavi biyomekanikleri gereksinimi duyulmadığı, bununla birlikte hızlı üst çene genişletmesi tedavisinin iskeletsel veya dental maloklüzyonu çözümede yeterli olabileceğinin düşünüldüğü vakalar seçilmiştir.

Üst çene darlığın görüldüğü vakalarda V şeklinde üst çene ark ve üst çene dişlerde bukkal inklinasyon ile birlikte alt çene dişlerde lingual inklinasyon görülmektedir. Sınıf II hastalarda palatal genişletme ile üst çene dental ark ve apikal kaidenin genişletilmesi ve üst çene daralmaya bağlı oluşan fonksiyonel engellerin kaldırılması böylece alt çenenin daha ön pozisyonda konumlanması sağlanmaktadır (1).

McNamara (1), maksilla üzerinde ortopedik etki elde etmek için üst çene dental arkın genişletilmesinin önemli olduğunu vurgulamıştır. Orta şiddette alt çene retrüzyon ve üst çene darlığına sahip erken karışık dişlenme dönemindeki hastalarda genişletme tedavisini savunmaktadır. Üst çene arkının genişletilmesi ile alt çenenin öne hareketi ile birlikte büyüme potansiyelinin tamamına ulaşarak Sınıf II ilişkinin düzelmesinin sağlanmasına yardımcı olduğu belirtilmiştir. Miks dentisyonda hareketli bir plakla, daimi dentisyonda ise transpalatal ark veya tüm arkı içeren bir aparey ile oklüzyon

sabitlenebilir. Üst çene arkının fazla genişletilmesi sıklıkla retansiyon periodu boyunca alt çenenin önde pozisyonlanmasına rehberlik eder (234). Bu hastalarda, genişletilmiş üst çene arkı endojen fonksiyonel aparey gibi davranarak alt çeneyi daha önde pozisyonlanması için yönlendirir (60).

Lima ve ark. (234) yaptıkları bir çalışmada iskeletsel Sınıf II hastalarda yavaş ve hızlı genişletme tedavilerinin etkilerini karşılaştırmışlardır. İlk grupta Kloehn servikal headgear ağız içi kollarını kademeli olarak genişleterek yavaş genişletme uygulamışlardır, ikinci grupta ise Kloehn servikal headgear ile birlikte hızlı üst çene genişletmesi tedavisi uygulanmıştır. Çalışma sonunda hızlı üst çene genişletmesi ile tedavi edilen grupta iskeletsel Sınıf II özelliğe sahip hastalarda alt çene protrüzyonu ile birlikte profillerinde belirgin değişiklikler kaydedilmiştir. SNB, B-Hor ve Pog-Hor'de her iki grup arasında belirgin farklılık belirlenmiştir.

Guest ve ark. (235) ise, Sınıf II bölüm I maloklüzyona sahip bireylerde akrilik splintli genişletme aygıtı kullanan hastaları tedavi uygulanmamış kontrol grubu ile karşılaştırdıkları çalışmalarında, 4 yıl sonra elde ettikleri sonuçları yayınlamışlardır. Bonded hızlı üst çene genişletmesi aygıtı kullanan hastaların belirgin bir şekilde Sınıf II molar ilişkisinde % 92 sinde 1 mm, %50 sinde ise 2 mm düzelme ve overjette azalma görülürken, kontrol grubunda Sınıf II molar ilişki değişmeden kalmıştır. Aynı zamanda bonded aygıtı kullanan grupta üst ve alt çenenin ön-arka yön ilişkisi üzerinde belirgin bir düzelmeyi gösteren maksillomandibular diferansiyel, Wits ve ANB de 1 ve 2 mm veya derecelik değişimler gözlemlenmiştir.

Literatürde belli Sınıf III tipleri için özellikle sınır maloklüzyonlarda tek başına üst çene ekspansiyonun yeterli olabileceğine dair çalışmalar da vardır (236). Oppenheim (237) bu fenomeni ilk defa gözlemleyenlerdendir ve Haas (94) üst çene genişletmesi ile üst çenede hafif öne hareket gerçekleştiğini rapor etmiştir. Dellinger (238) de aynı zamanda primatlarda bu anterior üst çene hareketin elde edilebileceğini göstermiştir.

Yapılan çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda sadece üst çene genişletme tedavisi ile Sınıf II ve Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde elde

edilebilecek iskeletsel ve dental düzelimler düşünülerek çalışma gruplarımıza bu hasta grupları da dahil edilmiştir.

5.3 Aparey Seçim Kriterleri, Vida Açma Protokolü ve Pekiştirme Aşaması

Hızlı üst çene genişletmesinde aparey seçimi; arka çapraz kapanışın dental veya iskeletsel oluşuna, darlığın miktarına, çapraz kapanışta olan diş sayısına, üst birinci molar ve premolar dişlerin bukko-palatinal eğimlerine, hastanın alışkanlıklarına, yaşına ve uyumuna göre yapılmaktadır (2). Uygulanan apareylerin hareketli veya sabit olması, destek aldığı yapıların veya kuvvet ünitelerinin farklı olması ile karşımıza birçok farklı aparey dizaynı çıkmaktadır. Literatürde bu seçim kriterlerine göre dizayn edilmiş diş destekli, diş-doku destekli, diş-kemik destekli, kemik destekli olmak üzere çok çeşitli sabit aparey dizaynı bulunmaktadır. Bu apareylerden en sık kullanılanları diş-doku destekli Haas apareyi ve diş destekli Hyrax apareyidir (32, 33). İkisi arasındaki ana farklılık palatal bölgede akrilik destekten kaynaklanmaktadır. Diş ve doku destekli olan Haas apareyi, ekspansiyon kuvvetlerini sahip olduğu akrilik ped vasıtasıyla posterior dişlere ve palatinal dokulara iletmektedir. Diş destekli Hyrax ekspansiyon apareyi ise akrilik ped içermez ve kuvvetleri bağlı olduğu destek dişler vasıtasıyla üst çeneye iletmektedir (65). Haas apareyindeki palatal akril varlığının ankrajı artırarak üst çene kaidede belirgin ortopedik ekspansiyon elde edilmesine olanak sağladığı düşünülmektedir (32, 33, 94).

Hızlı üst çene genişletmesi tedavisinde kaçınılmaz olarak üst çene apikal kemik kaidesinde yanakları doğru bir devrilme meydana geldiği raporları mevcuttur (2, 32, 33, 116). Bu hareketin etkisi ile azı dişlerinde uzama (palatinal tüberküllerde daha fazla) ve yanağa doğru devrilme meydana gelebilmektedir. Bu durum dikey yönlü büyüme modeli gösteren hastalarda, alt çene düzlem açısında ve takibinde total yüz yüksekliğininde artışa da sebep olarak, kapanışın açılmasına neden olabilmektedir (38).

Hızlı üst çene genişletmesinin bahsedilen dezavantajlarını azaltmak ihtiyacıyla arka dişleri tamamen akrille kaplayacak şekilde modifiye edilerek hazırlanan apareyler son yıllarda birçok klinik çalışmada kullanılmıştır (11,

96). Destek dişlerin üzerine akrilik kaplama şeklinde yapıştırılan bu apareylerin kuvvet vektörünü direkt olarak üst çenenin direnç merkezine aktardığı ve üst çeneyi oluşturan her iki parçada daha kütleli, dişlerde ise daha paralel hareket meydana getirdiği belirtilmiştir (9). Geleneksel diş destekli genişletme aygıtlarında bukkal kortikal kemik kalınlığında incelme, dişeti çekilmesi ve fenestrasyonlar gibi istenmeyen etkiler raporlanmıştır (133).

Memikoğlu ve ark. (239) akrilik bonded hızlı üst çene genişletmesi apareyi ile Haas ekspansiyon aygıtının iskeletsel ve dentoalveolar etkilerinin karşılaştırıldığı 30 bireyden oluşan bir çalışma yürütmüşlerdir. Hastaların 21'inde arka dişlerin akrilik yüzeylerini kaplayan ve ön bölgede dişlerin singulumlarını örten akrilik bonded aygıtı kullanılırken, 9'unda konvansiyonel Haas aygıtı kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; Haas grubunda dişlerde daha fazla bukkal devrilme olduğu ve bunun dişsel kapanışı azalttığı, akrilik bonded grubunda ise daha fazla iskeletsel etki kazanıldığı belirlenmiştir.

Literatürdeki hızlı üst çene genişletmesi aygıtlarının bahsedilen iskeletsel ve dental etkilerinin mevcut avantaj ve dezavantajları, vakaya özgü olarak farklı aparey tercihlerini doğurmuştur. Bizim çalışmamızda da iskeletsel ve dental etkileri üzerine çeşitli yayınların mevcut olduğu Hyrax ve Full Akrilik Bonded genişletme aygıtları dahil ederek periodontal destek dokulardaki etkilerinin karşılaştırılması planlanmıştır.

Üst çene genişletme işlemi, uygulanan kuvvet miktarına göre temel olarak yavaş ve hızlı genişletme olarak ikiye ayrılmaktadırlar. Hızlı üst çene genişletmesi, dişsel etkisinin iskeletsel etkisine oranla az olduğu düşünülerek kullanılmıştır (66). Hızlı üst çene genişletmesinde dişlere ve üst çene alveoler yapılar ortodontik diş hareketi limitlerini aşan kuvvet uygulanır (25). Bu ağır kuvvet dişlerin lateral hareketlerini engeller ve iskeletsel etki elde edilir. Yapılan literatür taramaların kuvvet kaynağı olarak sıklıkla vidalı apareylerin 0.2 mm aralanmaya karşılık gelen bir çeyrek tur aktivasyonu ile mid palatal suturda 3-10 pound (1,5-4,5kg) arasında değişen kuvvet yüklemelerinin ölçüldüğü bildirilmiştir (81).

Hangi sıklıkta vida aktivasyonunun hızlı üst çene genişletmesi için kullanıldığı araştırıldığında en sık karşılaşılan günde iki çeyrek tur vida aktivasyonu uygulamalarıdır (11, 32). Apareyin ilk uygulandığı anda bu prosedüre ek olarak vidanın iki çeyrek tur aktivasyonu (66) veya 4 çeyrek tur aktivasyonu (32) başlangıçta sutur direncini azaltmak için önerilmiştir. Zimring ve Isaacson (82), genç hastalarda sutur açılıncaya kadar (4-5 gün) vidanın günde iki, bunu takip eden günlerde ise bir çeyrek tur çevrilmesini önermişlerdir. Bunlara ilave olarak bazı araştırmacılar, sutural açılıma elde edildikten sonra hasta konforu ve apareyin sıyrılmadan ağızda kalabilmesini gibi durumlardan dolayı çevirme sıklığının azaltılması yani günlük bir turluk açmaya geçmeyi tavsiye etmişlerdir (13, 83).

Bu bilgiler ışığında her iki genişletme grubumuzdaki vakalarda, hastalarımızın ortalama yaş grubu düşünüldüğünde sutural direncin düşük olduğu düşünülerek genişletme başlangıcından itibaren günde bir tur aktivasyonla başlanılıp ekspansiyon ihtiyacı tamamlanana kadar aynı protokol ile devam edilmiştir.

Genişletme ile oluşan rezidüel kuvvetlerin dağılması, midpalatal suturun yeniden yapılanması ve stabilizasyonu için retansiyon yapılması gerekmektedir. hızlı üst çene genişletmesi sonrası elde edilen genişletmelerin kalıcılığı ve pekiştirme protokolleri çok tartışılan bir konudur (2, 15). Ekström ve ark. (144) genişletmeden sonra midpalatal suturda meydana gelen mineralizasyon değişimlerinin, 3 aylık pekiştirmeden sonra başlangıç düzeyine döndüğünü ve bu sürenin kemiğin tekrar oluşması için yeterli olduğunu söylemişlerdir. Bell (240), üst çene genişletmesi sonrası 3-6 ay arasında pekiştirme yapılmasının gerekli olduğunu söylemiştir. Bishara ve Staley (2), dokuların yeni konumlarında reorganize olmalarına izin vermek için hızlı üst çene genişletmesi apareyinin 3 ila 6 ay boyunca sabit pekiştirme apareyi olarak kullanılmasını ve yapılan genişletmenin miktarı arttıkça sabit retansiyon döneminin de uzaması gerektiğini söylemişlerdir.

Pekiştirme apareyi olarak sabit veya hareketli olarak apareyin kendisi, pasif akrilik plak veya azı dişleri bantlarına uygulanabilen ve çelik telden bükülen uzun kollu transpalatal arklar çeşitli yazarlar tarafından

önerilmektedir (8, 11, 34). Bahsedilen tavsiyeler ve klinik tecrübelerle dayanarak çalışmamızda bir aylık bekleme süresinden sonra genişletme aparatını söküp pekiştirme tedavisi için pasif Hawley plağı yapılmış ve pekiştirme süresi 6 aya tamamlanmıştır.

Hızlı üst çene genişletmesinin etkilerinin değerlendirildiği birçok çalışmada (32, 33, 64) kontrol grubu kullanılmadığı ve kontrol grubu kullanılan bazı çalışmalarda (78) bu yaş grubundaki bireylerde 6 aylık genişletme ve pekiştirme dönemindeki üst çene yatay yön gelişiminin ihmal edilebilecek düzeyde olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu durumdan ve etik değerlerden dolayı çalışmamızda kontrol grubu kullanılmamıştır.

5.4 Ağız Kokusu Ölçüm Metodu

Halitosisin belirlenmesinde üç ana metod vardır. Bunlar; organoleptik ölçüm, gaz kromatografi ve sülfid monitörüdür.

Organoleptik ölçümler bir gözlemci tarafından kişinin ağız kokusunun değerlendirilmesidir. Bu metod için birçok değerlendirme skalası bulunmasına rağmen 1999'da 0-5 arasında skorları olan ve Rosenberg ve ark. (210) tarafından geliştirilmiş indeks üzerinde anlaşmaya varılmıştır. Organoleptik ölçüm her ne kadar ağız kokusunun belirlenmesinde doğru sonuçlar verse de organoleptik metod ile ölçüm yapılırken dikkat edilmesi gereken özel durumlar bulunmaktadır. Ağız kokusu ölçülecek olan kişi ölçümün yapılmasından 48 saat önce koku içeren yiyecekleri tüketmemeli ve 24 saat öncesinde kozmetiklerin kullanımını bırakmalıdır. 12 saat öncesinde ise yiyecek ve içecek tüketimini bırakmalı, ölçüme kadar oral hijyen metodlarını uygulamaması ve gargara ve ağız spreylerinin kullanmaması gerekmektedir. Ayrıca değerlendirmeyi yapacak klinisyen, organoleptik değerlendirme öncesinde çay, kahve, sigara içmekten ve kozmetik ürünler kullanmaktan kaçınmalıdır (164).

Organoleptik ölçüm, klinikte ağız kokusu değerlendirmek için en pratik yöntem olmasına rağmen, ölçüm yapacak kişinin eğitime zorunluluğu olması, objektif olarak değerlendirme yapmanın güvenilirliğinin ve metodun tekrarlanabilirliğinin kuşkulu olması gibi dezavantajlara sahiptir (210). Başka bir problem de ölçüm yapan kişilerin değerlendirme sonuçlarının farklılık

göstermesidir. Duyusal bir ölçüm yapmak, klinisyen ve hasta için utanç verici bile olabilir (218).

Gaz kromatografi yöntemi halitosisin belirlenmesinde altın standarttır ve bu yöntem son derece objektif, tekrarlanabilir ve güvenilir olarak kabul edilir. Bu cihazlar ile ağız havasındaki uçucu sülfür bileşikleri ayrı ayrı şekilde ölçülebilmektedir (150). Ancak, nispeten yüksek maliyeti, eğitilmiş kişi ihtiyacı ve laboratuvar ortamında uygulanabilen bir yöntem olması nedeniyle klinik olarak uygulanması zordur, uygulama süresi ise oldukça uzundur (241).

Sülfür monitorizasyonu yöntemi ise, 1990`ların başında Rosenberg ve ark. tarafından tanıtılmıştır. Cihaz, zaman içinde modifiye edilmiş, Halimeter® adıyla ticari satışa sunulmuştur. Ekspirasyon havasındaki sülfidleri monitörize etmek için geliştirilmiş taşınabilir bir cihazdır. Halimeter, ağız kokusunun oluşumuna en çok katkıda bulunan uçucu sülfür bileşiklerini (USB) objektif olarak ölçebilmesi, klinikte hasta başında kolay uygulanabilmesi ve gaz kromatografi yöntemi ile karşılaştırıldığında daha düşük maliyetli olması nedeni ile tercih edilmektedir (212).

Babacan ve ark., sabit ortodontik tedavinin ağız kokusu üzerine etkisini değerlendirdikleri çalışmalarında taşınabilir sülfür monitörü (Halimeter) kullanmışlardır. Bu yöntemin, eğitilmiş personel gerektirmemesi, noninvaziv olması, çapraz enfeksiyon riskinin düşük olması, taşınabilir olması, ucuz olması ve ölçümler arasında 1-2 dakikalık bekleme süresinin yeterli olması sebebiyle avantajlı olduğunu belirtmişlerdir (23). Uzuner ve ark.'nın sabit tedavinin periodontal sağlık ve ağız kokusu üzerine etkisini değerlendirdikleri çalışmalarında da Halimeter cihazı kullanılmış ve cihaz seçimi için benzer avantajlardan bahsedilmiştir (242).

Literatürde hızlı üst çene genişletmesinde ağız kokusu varlığını değerlendiren çalışmalara rastlanmamıştır. Çalışmamızda ağız kokusunun belirlenmesinde bahsedilen avantajları nedeniyle sülfür monitorizasyonu kullanılmıştır. Tüm bunların yanında hastaların uygulama için gereken şartları yerine getirmeleri de kolayca sağlanabilmektedir.

5.5 İstatistiksel Sonuçların Değerlendirilmesi

Hızlı üst çene genişletmesi tedavilerinin genişletme ve pekiştirme gibi farklı dönemlerinde meydana gelen değişikliklerin karşılaştırılmasının yapılacağı bu bölümde grup içi ve gruplar arası değerlendirmeler ayrı başlıklar altında tartışılacaktır.

5.5.1 Periodontal Ölçümlerin Değerlendirilmesi

Oral kavite birçok mikroorganizma barındıran zengin bir ekosisteme sahiptir. Bunlar arasında plak bakterileri periodontal hastalıkların oluşumunda major faktörlerdendir, fakat hastalıkların oluşum nedeni genellikle multifaktöriyeldir (19). Bu etkenler, mikrobiyal dengenin bozulmasına ve periodontopatojenik bakterilerin oluşumuna ve üremesine neden olmaları sebebiyle 'ekolojik stres' olarak adlandırılmaktadırlar (16). Ortodontik tedavilerin farklı komponentleri de oral ekoloji dengesinin bozulmasına sebep olmaktadır. Sabit ortodontik tedavilerin buna bağlı olarak periodontal dokular üzerindeki olası etkilerinin gözlemlendiği çalışmalar mevcuttur (2, 243). Ortodontik tedavilerde hareket de enflamasyona benzer olmasına rağmen nispeten aseptiktir, bu nedenle tedavi sırasında plak birikimi gibi nedenlerle enflamasyonun indüklenmesinden sakınılmalıdır (17).

Benzer etkiler hızlı üst çene genişletmesi tedavisi için de geçerlidir. Genişletme tedavisinin farklı formlarında, alveolar kemik boyunca dişler değişik derecelerde harekete maruz kalırlar ve dişlerin kökleri, periodontal membran ve marjinal alveolar kemik yüksek oranda lateral kuvvetlerin etkisi altındadır (134). Bu lateral kuvvetlerin etkisi altında özellikle hasta yaşının artmasıyla birlikte dişsel devrilme miktarının da artması, alveolar kemik yüksekliğinde azalmalara, kemik dehissenslerine ve dişeti çekilmelerine sebep olabilmektedir (18). Vanarsdall (129) yetişkinlerde hızlı üst çene genişletmesi'nde dişlerin ince bukkal kemik yapısını perforate edebileceğini ve bunu takiben dişetin çekileceğini belirtmiştir. Çalışmamıza dahil ettiğimiz her iki gruptaki hastalara da dişeti çekilmesi değerlendirilmiştir, fakat hiçbir hastada çekilme tespit edilememiştir. Bunun sebebinin çalışmaya dahil edilen hastaların 12-15 yaş arası hastalar olması sebebiyle bukkal devrilmenin ve dişeti çekilmesine sebep olabilen bukkal alveolar kemikte

oluşabilecek incelmenin daha az gerçekleşmiş olabileceği düşünülmüştür. Bununla birlikte Serino ve ark. (244) dişeti çekilmesinin bukkal bölgelerde ataşman seviyesi kaybı en az 3 mm olmadıkça nadir görülen bir bulgu olduğunu belirtmişlerdir. Zachrisson (245) ise ortodontik tedavinin periodonsiyum üzerindeki etkilerinin ortodontik aygıtlar çıkarıldıktan sonra hemen görülemeyeceğini belirtmiştir. Dokuların lateral genişletmeye bağlı incelmesi söz konusu ise, olası bukkal gingival çekilmenin üç sebepten ötürü uzun dönemde görüleceğini belirtmiştir: Bunlar; mekanik iritasyona karşı azalan direnç, periodontitis gelişme ihtimali ve travmatik oklüzyondur. Bizim çalışmamıza da altı aylık uzun dönem takibinin dahil edilmiş olması bu nedenle avantajlıdır fakat uzun dönem sonuçlarında da dişeti çekilmesi tespit edilmemiştir.

Ayrıca ortodontik apareyler belirgin bir şekilde oral kavitenin ortamını değiştiren belirli bakteriyel kolonilerin oluşmasını kolaylaştırmaktadırlar (246). Aparey bünyesinde ve altındaki bu mikroorganizmalar hastalık ve koku oluşturabilmektedir. Buna bağlı olarak aparey altında hipertrofi ve doku ülserasyonları da gelişebilmektedir (130). Bakteriyel kolonizasyon haricinde akrilik materyallerinin de ağız dokuları üzerine olan etkileri, bugüne kadar çeşitli klinik ve histolojik çalışmaların konusu olmuştur (247, 248). Tosun ve ark. (249) ortodontik ankraji kuvvetlendirmek amacıyla kullanılan akrilik düğme içeren Nance apareyinin histolojik etkilerini incelemişlerdir. Akrilik yapı altında mukoza yüzeyinde dokuz aylık süre sonunda minimal, orta derecede doku reaksiyonu, epitel hiperplazisi ve bağ dokusu cevabında artış gözlemlenmiştir. Bu değişikliklerin akrilik düğmenin lokal irritatif etkisine bağlanabileceğini belirtmişlerdir. Bu tür materyallerin kronik kullanımında lokal epitelyal değişikliklerin, oluşan enfeksiyona sonradan katılmaları ile açıklanabileceğini, aynı zamanda enflamasyon bulgularının minimal olmasının bu epitelyal değişikliklerin direkt mekanik temasa ve kısmen kötü ağız hijyeni ve sıcaklık gibi faktörlere bağlı olabileceğini belirtmişlerdir. Çalışmamıza dahil ettiğimiz her iki gruptaki hastalar, palatal dokuda ülserasyon varlığı açısından genişletme aygıtının söküldüğü seans değerlendirilmiş fakat hiçbir hastada ülserasyon görülmemiştir. Bunun

sebebinin, genişletme aygıtının bir ay retansiyon için kullanımı sonrası Hawley plağına geçilmiş olması ile akrilikle mukozal doku temasının elimine edilmiş olmasına bağlı olduğu düşünülmektedir.

Hızlı üst çene genişletmesi tedavisinde özellikle akrilik içerikli olanlar nispeten büyük ve ağızda bütün üst çeneyi neredeyse kaplayan yapıda olmaları ve temizlenme problemleri sebebiyle diş etlerinde kızarıklık, kanama ve dişetlerinde büyüme meydana getirebilmektedir (129). Tzannetou ve ark. (17), hızlı üst çene genişletmesi'ni takiben üst birinci moların gingival cep sızısında IL-1 β ve β G gibi enflamatuvar mediatörlerde değişikliğe bağlı olarak periodontal durumda farklılık gözlemlenmiştir. Çalışmalarında hızlı ve yavaş ekspansiyonu karşılaştırmışlar ve ekspansiyon tedavisinin yöntemi haricinde herhangi bir faktörün periodontal dokular üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye neden olmadığını belirtmişlerdir.

Hızlı üst çene genişletmesi'ni takiben periodontal doku skorlamaları ile diş çevre dokularında gerçekleşen değişiklikleri kaydeden çalışmalar mevcuttur. Mummolo ve ark. (19) yaptıkları bir çalışmada, Haas genişletme aygıtının hızlı (grup 1) ve yavaş (grup 2) genişletme prosedürü ile kullanımında periodontal dokuları incelemişlerdir. Hastalarda kanama indeksi, plak indeksi ve cep derinliği ölçümleri aktif tedavi döneminin 7.günü(t_0), 20.günü(t_1) ve retansiyona başlandıktan 5 ay sonrası(t_2) olmak üzere tekrarlı olarak kaydedilmiştir. T_0 ve T_1 karşılaştırıldığında hem kanama indeksi hem de plak indeksi her iki grupta artmış ve değerler grup 1 de daha fazla bulunmuştur. Bunu yavaş ekspansiyonun biyolojik cevabının destek dişlerde daha az devrilmeye sebep olması sebebiyle daha iyi olmasına bağlamışlardır. Cep derinliği değerleri de aynı şekilde T_1 de yavaş genişletme grubunda daha az artış göstermiştir ve bunu ise hastaların daha sık aralıklarla kontrol edilmiş olmasına bağlamışlardır. T_2 de yapılan ölçümlerde ise tüm skorlarda iki grup arasında belirgin bir farklılık gözlemlenmemiştir. Kanama indeksi ve plak indeksi değerleri her iki grupta azalırken, cep derinliği değerleri ise artmıştır. Cep derinliğindeki artışın sebebinin gingival enflamasyona bağlı yalancı cep oluşumu olabileceğini belirtmişlerdir. Greenbaum ve ark. (18) yaptıkları bir çalışmada, akrilik splitli

aygıtla hızlı üst çene genişletmesi ve Quad helix aygıtı ile de yavaş üst çene genişletmesi tedavisi uygulayarak cep derinliğini de içeren periodontal verileri kontrol grubu ile karşılaştırmışlardır. Hastaların ölçümleri üç ay retansiyon süresi sonunda yapılmıştır. Cep derinliği değerleri karşılaştırıldığında her iki grupta da kontrol grubu arasında fark belirlenmemiştir.

Çalışmamızda ise hızlı üst çene genişletmesi tedavisinin periodontal dokulara olan olası etkilerinin kullanılan aygıtla bağlı olarak nasıl değiştiği değerlendirilmiştir. Hyrax grubu ile Full Akrilik Bonded aygıtının kullanıldığı gruplar arasında cep derinliği değerleri karşılaştırıldığında T_1 , T_2 , T_3 ve T_4 zamanlarında iki grup arasındaki fark anlamlıdır. İstatistiksel olarak anlamlı bulunan farklılık Full Akrilik Bonded grubunda değerlerin daha yüksek çıkmış olmasından kaynaklıdır. Bu farklılığın akrilik yapının dişlerin tüm yüzeylerini kaplaması sonucu bozulan ağız hijyeni ve buna bağlı gelişen gingival enflamasyon kaynaklı oluşan yalancı cep varlığına bağlı olabileceği düşünülmüştür. Full Akrilik Bonded grubundan elde edilen grup içi farklı zamanlar arası karşılaştırmalarda T_1 - T_3 , T_1 - T_6 ve T_3 - T_6 arası farklılık anlamlıdır. Fakat T_0 zamanında elde edilen değerler ile T_1 zamanındaki değerler arasında görülen artış istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ve bunun aparey ile beklenen retansiyon süresinin bir ay gibi kısa bir süre olarak belirlenmiş olmasına bağlı olduğunu düşünmekteyiz. T_0 ve T_6 zamanları arası farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmamış ve cep derinliği değerleri fizyolojik sınırlarda kalmıştır. Bu cep derinliğindeki mevcut artışın yalancı cep oluşumuna bağlı olduğunu ve ataşman kaybı gerçekleşmediğini göstermektedir. T_3 ve T_6 ' da elde edilen değerler sırasıyla belirgin oranda azalmışlardır. Hyrax grubunun grup içi farklı zamanlardaki karşılaştırmaları ise istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Mummolo ve ark.'nın çalışmasında; Haas apareyi kullanılan her iki grubun aktif tedavi sürecinde artmış olan cep derinliği değerleri, retansiyonun 5. ayında da artmaya devam etmiştir. Çalışmamızda periodontal değerler aktif tedavi sürecinde ölçülmemiştir. Retansiyon periodunun ilk ayında ölçülen cep derinliği değerleri sadece Full Akrilik Bonded grubunda artış göstermiş ve retansiyonun 2. ayından itibaren azalmaya başlamıştır. Bu farklılığın

retansiyon periodunda, apareyin sökölüp Hawley plağı ile devam edilmiş olmasına bağlı olduğunu düşünmekteyiz. Greenbaum ve ark.'nın çalışmasında ise; her iki grubun retansiyon periodunun 3. ayında ölçülen cep derinliği değerleri, kontrol grubundaki değerler ile benzer bulunmuştur.

Gruplar arası plak indeksi değerleri farklı zamanlar için karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Grup içi değişik zamanlarda ölçülen plak indeksi değerleri ikili olarak karşılaştırıldığında da her iki grupta farklılık istatistiksel olarak anlamsızdır. Mummolo ve ark.'nın çalışmasında, her iki grupta da aktif tedavi süresinde artmış olan plak indeksi değerleri, retansiyon döneminde azalmıştır. Çalışmamızda ise; sadece retansiyon periodunda ölçülen plak indeksi değerleri her iki gupta da başlangıç değerleri ile benzerdir.

Gingival indeks değerlerinde de gruplar arası karşılaştırmada anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Grup içi ikili zaman karşılaştırmaları değerlendirildiğinde ise, Full Akrilik Bonded grubunda T_0-T_1 ve T_0-T_3 arası fark anlamlıdır. Aygıtın sökölüdüğü seans (T_1) değerler artarken sonraki aylarda (T_3, T_6) Hawley plağı kullanımı ile değerlerde azalma görölmüştür. Hyrax grubunda ise grup içi karşılaştırmada anlamlı bir farklılık çıkmamıştır.

Kanama indeksi değerleri arası farklılık ise iki grup arasında T_1, T_2, T_3, T_4 ve T_5 zamanlarında istatistiksel olarak anlamlıdır ve bu farklılık Full Akrilik Bonded grubundaki değerlerin daha fazla bulunmuş olmasından kaynaklıdır. T_5 hariç aynı zamanlarda ölçülen cep derinliği değerleri de Full Akrilik Bonded grubunda daha fazla bulunmuştur. Bu durumun yalancı cep oluşumunu ve gingival ödemi yansıttığı düşünölmüştür. Buna bağlı olarak kanama indeksi değerlerinin anlamlı düzeyde fazla çıkmış olması da beklenen bir sonuçtur. Kanama indeksi değerleri grup içi ikili zamanlarda karşılaştırıldığında ise Hyrax grubunda T_0-T_3 ile T_0-T_6 arası ve T_1-T_3 ile T_1-T_6 arası fark anlamlıdır. T_1 de artan değerler zamanla belirgin oranda azalmıştır. Fakat T_1 deki artış Hyrax grubunda istatistiksel olarak anlamsız iken Full Akrilik Bonded grubunda anlamlıdır. Bu veri de Full Akrilik Bonded grubunda gingival enflamasyonun daha şiddetli olduğunu desteklemektedir. Full Akrilik Bonded grubunda farklı zamanların ikili karşılaştırmalardan

anlamli çikanlari T_0-T_1 , T_1-T_3 , T_1-T_6 ve T_3-T_6 dir. Mummolo ve ark.'nın çalişmasında her iki grupta aktif tedavi sürecinde artmiş olan kanama indeksi değerleri, retansiyon süresince azalmiştir. Çalişmamızda kanama indeksi değerleri de sadece retansiyon periodunda ölçölmüştür. Her iki grupta da, retansiyonun ilk ayında artan değerlerin ve retansiyonun devamında azaldığı gözlemlenmiştir.

Tüm bu indeks değerleri haricinde iki grupta da palatal mukozal kalınlığındaki zamana bağlı değişimler, grup içi ve gruplar arası değerlendirilmiştir. Hyrax aygıtında destek dişlerin 1.premolar ve 1.molar olarak seçilmiş olması sebebiyle iki grupta da kalınlık ölçümleri 1.ve 2. premolar ve 1.molar dişlerden yapılmıştır.

Palatal çiğneyici mukoza periodontal plastik ameliyatlarda doku greftlerinde ana donör alandır (250). Dokunun hacmi ve karakteristiğinin elde edilmesi uygun tedavi yaklaşımının belirlenmesinde (251) ve cerrahi sonucunu etkilemesi yönünden önemlidir (252). Bu nedenle greft elde etmede doğru alanın seçilebilmesi için palatal mukoza kalınlığı hakkında önceden fikir edinilmesi önemlidir. Seibert ve Lindhe (253) 'biotip' ve 'gingival biotip' terimlerini dişetin bukkolingual yöndeki kalınlığını belirtmek için ilk defa tanımlamışlardır. Gingival biotip ile cerrahi ve restoratif prosedürler sonrası gingival çekilme arasında direkt ilişki söz konusudur (254). Aynı zamanda palatal ve gingival çiğneyici mukozanın kalınlıkları arasında ilişki olduğunu gösteren çalişmalar da mevcuttur (255). Gingival doku ve kemik yapısındaki farklılıkların restoratif terapinin sonuçları üzerine belirgin etkileri olması sebebiyle gingival biotipin belirlenmesi önemlidir. Pontoriero ve Carnevale (256) kalın dişeti biotipine sahip bireylerde ince olanlara göre kron boyu uzatma prosedürünü takiben daha yumuşak doku elde edildiğini belirtmişlerdir.

Literatürde palatal mukoza kalınlığı ölçümlerinin sıklıkla greft kalitesini belirleme, periodontal prognozu öngerme, restoratif ve cerrahi prosedürlerin sonuçlarını belirleme amacıyla kullanıldığı görölmüştür. Çalişmamızda literatürden farklı olarak, aparey altında kalan mukozal yapının sağlığını değerlendirebilmek sebebiyle kullanılmıştır. Ölçüm için seçilen üç diş için de

belirlenen üç nokta, hem grup içi hem gruplar arası ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

1. ve 2. küçük azı dişlerine ait kalınlık ölçümleri gruplar arası değerlendirildiğinde a ve b noktalarındaki değerler arası farklılık anlamlıdır ve bu fark Full Akrilik Bonded grubundaki değerlerin T_1 zamanındaki artışından kaynaklanmaktadır. 1. molara ait değerler değerlendirildiğinde ise a noktasında T_1 'de farklılık anlamlıdır ve bu farklılık aynı şekilde Full Akrilik Bonded grubundaki artıştan kaynaklıdır. Gruplar arası değerlendirmede elde edilen bu sonuçlar bir aylık retansiyon süreci boyunca akrilik kaplı aygıt kullanımının palatal çiğneyici mukozada daha fazla enflamatuvar reaksiyon oluştuğunu göstermektedir.

Grup içi veriler değerlendirildiğinde ise Hyrax grubunda ikili zaman karşılaştırmalarında sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Full Akrilik Bonded grubunda 1. küçük azı dişinde a ve b noktalarındaki değerler arası farklılık, T_0-T_1 , T_1-T_3 ve T_1-T_6 zamanları arasında, c noktasında ise T_1-T_3 arasında anlamlıdır. Bu fark T_1 'deki artıştan kaynaklıdır.

2. küçük azı dişinde a ve c noktalarındaki değerler arası farklılık, T_0-T_1 , T_1-T_3 ve T_1-T_6 zamanları arasında, b noktasında ise T_0-T_1 ve T_1-T_3 arasında anlamlıdır. Bu fark T_1 'deki belirgin artıştan kaynaklıdır.

1. molar dişinde ise, a ve b noktalarındaki değerler arası farklılık, T_0-T_1 , T_1-T_3 ve T_1-T_6 zamanları arasında, c noktasında ise T_0-T_1 ve T_1-T_3 arasında anlamlıdır. Bu fark T_1 'deki belirgin artıştan kaynaklıdır.

Tüm dişlerde ve tüm noktalarda T_1 zamanındaki artış takiben 3. ve 6. aylarda azalmıştır ve retansiyon sonunda kalınlık değerleri başlangıç değerlerine yaklaşmıştır. Mukozal kalınlık ölçümleri Hyrax genişletme aygıtının mukozal dokularda belirgin bir mukozal ödeme sebep olmadığını göstermektedir. Bu farklılığın aygıtın hijyenik olması ve akriliğin dokular üzerindeki olumsuz etkilerinin söz konusu olmamasından kaynaklı olduğunu düşünülmektedir. Akrilik yapıyla dişlerin tüm yüzeylerini ve tüm palatal çiğneyici mukozayı kaplayan aygıt ise bir aylık retansiyon süresinde dahi mukozal harabiyete sebep olmaktadır. Çalışmamızda bir ay sonunda Hawley retansiyon plağına geçilmiştir ve 6. ay sonunda mukozal kalınlığın başlangıç

değerlere yaklaştığı görülmüştür. Bu veriye dayanılarak akrilik içerikli aygıtların kullanımının söz konusu olduğu durumlarda aygıtın kendisi ile retansiyonunun kısa tutulmasının faydalı olabileceği söylenilebilir. Fakat bu durumda hastalardaki kooperasyonun iyi değerlendirilmesi gerekmektedir.

Tüm ölçümler Full Akrilik Bonded grubunun periodontal dokuları daha fazla etkilediğinin göstermektedir. Hyrax aygıtındaki metal yapının temizlenmesi kolay olduğu için daha az mukoza irritasyonu yaptığı düşünülmektedir. Full Akrilik Bonded yıllardır konvansiyonel aygıtların istenmeyen etkilerini elimine etmek amacıyla kullanılmaktadır. Bu hem diş hem de doku destekli aygıtlar ankrajı kuvvetlendirerek dişlerde istenmeyen devrilmeyi azaltmakta ve vertikal kontrolü sağlamaktadır (12). Tüm bu faydalarının yanında mikrosızıntı ve plak birikimi ile dişeti sağlığını olumsuz etkileyebilmektedir.

5.5.2 Ağız Kokusu Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Epitel döküntüleri, azalmış tükürük, periodontitis, gingivitis, dil dorsumunda ve interdental bölgedeki plak tabakası, yiyecek artıkları, dişeti oluşu sıvısı, postnazal akıntı ve kandaki sülfür içeren aminoasit ve peptidlerin, ağız içinde bulunan özellikle gram (-) anaerob mikroorganizmalar tarafından proteolitik yıkımı ile açığa çıkan hidrojen sülfid, metil merkaptan ve dimetil süfitten oluşan uçucu sülfür bileşenlerinin (USB) ağız içi kaynaklı ağız kokusunun oluşumunda etkili olduğu bildirilmektedir (205).

Ortodontik tedavi materyallerinin oral kavitedeki bakteri seviyesi üzerine etkisini araştıran birçok çalışma yapılmıştır. Sabit ortodontik tedavilerde kullanılan braket ve bağlama materyalleri ile birlikte kompozitin plak için tutucu alanlar oluşturduğu, çiğneme kuvvetleri, dil ve dudakların diş ve dişetine mekanik temizlik yapmasını zorlaştırdığı ve tükürüğün akışkanlığını azalttığı dolayısıyla doğal temizlenmeye olumsuz etki ettiği bildirilmektedir (257). Yeterli ağız hijyeni de sağlanılmadığı durumlarda, bakteri plağının ve ağız içindeki mikroorganizma sayısının da artışıyla, periodontal inflamasyon, hiperemi, hiperplazi ve mine demineralizasyonu olduğu belirtilmektedir (157).

Ağız içindeki USB seviyesinin derin periodontal ceplerle ve periodontal ceplerin sayısı, derinliği ve kanama eğilimiyle ilişkili olduğu gösterilmiştir (205). Bu nedenle, sabit ortodontik tedaviler sırasında iyi plak kontrolü sağlanması dental sağlığın kazanılmasında önemli bir faktördür (206). Ortodontik tedavilerin periodontal sağlık üzerine etkileri birçok çalışmada araştırılmıştır (258).

Babacan ve ark. (23) yaptıkları bir çalışmada sabit ortodontik tedavinin ağız kokusu ile ilişkisini sülfür monitörizasyonu ile değerlendirmişlerdir ve ağız kokusunun sabit ortodontik tedavi sırasında kritik seviyeye ulaştığını belirtmişlerdir. Çalışmalarında periodontal parametreleri de değerlendirilmiş, plak ve gingival indeks değerlerinin braketleme sonrası hemen artış gösterdiği belirlenmiştir. İndekslerle birlikte ağız kokusunun da braketleme sonrası direkt olarak artmış olması sebebiyle, ağız kokusunun da sabit ortodontik tedavi ile artan gingivitis ve çürük gibi risk faktörleri arasında sayılabileceği sonucuna varılmıştır.

Flippi ve ark. (24) yaptıkları bir çalışmada sabit ortodontik tedavisi başlayan hastalarda plak indeksi, dil kaplaması ve organoleptik yöntemle ağız kokusunu değerlendirmiş ve her birinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış tespit etmişlerdir. Sabit ortodontik tedavi ile ağız kokusu arasında pozitif korelasyon gözlemlenmiş ve ağız kokusunun da hekim için hastanın ağız hijyenini belirlemede indikatör olabileceği belirtilmiştir. Bununla birlikte sabit ortodontik tedavide kullanılan braket çeşitlerinin ağız kokusu üzerine etkisine değerlendiren çalışmalar da mevcuttur. Nalçacı ve ark. (259) yaptıkları bir çalışma konvansiyonel ve self ligating braket çeşitlerinin hastaların periodontal durumu, mikrobiyal kolonizasyon ve ağız kokusu üzerine etkilerini karşılaştırmışlardır. Self ligating braket kullanılan grupta braketleme sonrası ağız kokusunda artış olduğunu fakat sonrasında değerlerin sabit kaldığını, konvansiyonel braket kullanılan grupta ise artışın devam ettiğini gözlemlemişlerdir. Sonuç olarak konvansiyonel tip braketlerin ağız kokusuna sahip ağız hijyeni kötü bireylerde kullanılmaması gerektiği belirtilmiştir.

Literatürde sabit ortodontik aygıtlar ile hareketli aygıtların ağız kokusu üzerine olan etkilerini karşılaştıran çalışmalar da mevcuttur (260, 261).

Levrini ve ark. (261) çalışmalarında sabit tedavi ile şeffaf plakların ağız kokusu üzerine etkilerini gaz kromotografi cihazı ile değerlendirmişlerdir. Şeffaf plak grubundaki hastaların hiçbirinde ağız kokusu için limit olarak belirlenen değerlerin üzerinde sonuç elde edilmemiştir.

Çalışmamızda da daha önce literatürde yer verilmemiş olan hızlı üst çene genişletmesi tedavisinde kullanılan farklı aygıtların ağız kokusu üzerine etkisi değerlendirilmiştir. Hyrax ve Full Akrilik Bonded genişletme aygıtlarının verileri farklı zamanlarda karşılaştırıldığında sadece genişletme sağlandıktan sonra beklenen bir aylık retansiyon bitiminde aygıtların söküldüğü seans (T_1) elde edilen sonuçlar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu farklılık Full Akrilik Bonded grubundaki değerlerin daha yüksek elde edilmiş olmasından kaynaklıdır. Diğer tüm zamanlarda elde edilen değerler arası farklılık istatistiksel olarak anlamsızdır. Bu durum hastaların retansiyon periodlarına hawley plağı ile devam edilmiş olması ve ağız hijyeni kontrolünün daha iyi sağlanarak periodontal durumun düzelmiş olmasına bağlanılmıştır. Daha önce iki grup arası değerlendirilen periodontal verilerde sadece cep derinliği ve kanama indeksi değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve değerlerin Full Akrilik Bonded grubunda daha yüksek bulunduğu belirtilmiştir. Bu da literatürdeki USB'nin peridontal ceplerin derinliği ile ilişkili olduğu ifadeleriyle örtüşmektedir. Böylece ağız hijyeni ile mevcut periodontal durumu kötü olan ve ağız kokusuna sahip hastalarda Hyrax genişletme aygıtının kullanılabilceği sonucuna varılabilir.

Full Akrilik Bonded grubu kendi içinde farklı zamanlarda ikili olarak karşılaştırıldığında, farklılık T_0-T_1 , T_1-T_3 ve T_1-T_6 arasında belirlenmiştir, bu veriler T_1 zamandaki artış kaynaklı bulunmuştur. Bu sonuçlara göre ise Full Akrilik Bonded kullanım endikasyonu olan durumlarda aygıtın kendisi ile retansiyon dönemi kısa tutulduğunda kısa dönemde ağız kokusu verilerinin başlangıç değerlerine dönebileceği sonucuna varılabilmektedir.

Ağız kokusu verilerinin cep derinliği ve kanama indeksi değerlerdeki artışla ilişkili olabileceği düşünülmüş olsa da periodontal parametreler ile bakılan korelasyon testlerinde sonuç her iki grup için de istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır.

5.6 Mikrobiyolojik Değerlendirme

Sabit ortodontik aygıtlar dişlerin temizlenmesini engellemekte ve dental plak tutulumunu kolaylaştırmaktadır. Sabit aygıtların yerleşimi oral çevrenin değişimine ve dental plaktaki bakteriyel yoğunluğun artmasına sebep olmaktadır. Ortodontik tedavi sırasında Streptococcus mutans (S.Mutans) sayısı beş katına kadar çıkabilmektedir. Laktobasillus'un yüksek seviyedeki koloni oluşturan birimi (kob; colony forming unit; cfu) ortodontik aygıtlarla ilişkilendirilmiştir ve birçok ortodontik tedavi gören hastalarda plak seviyesindeki artışta rol oynamaktadır (262).

Mummolo ve ark. (263) konvansiyonel ve self-ligating braketlerde ortodontik tedavi sırasındaki S.Mutans ve Laktobasillus seviyelerini karşılaştırmışlardır. Her iki grupta S.mutans sayısı değerlendirildiğinde tedavinin 3. ayında alınan ölçümlerle başlangıç değerleri arasında belirgin bir artış olduğu gözlemlenmiştir. Fakat değerlerin tedavinin 6. ayında düştüğü görülmüştür. Gruplar Laktobasillus için değerlendirildiğinde konvansiyonel braket kullanılan grupta tedavinin hem 3. ayında hem de 6. ayında elde edilen değerlerin bakteri yoğunluğunun arttığını gösterdiği belirlenmiştir.

Hızlı üst çene genişletmesi tedavisinde kullanılan aygıtlarda da oral floradaki değişikliği değerlendiren çalışmalar mevcuttur. Ortu ve ark. (264) yaptıkları çalışmalarında Rapid palatal expander aygıtı ile McNamara expander aygıtının kullanıldığı iki farklı hasta grubunun tükürüklerindeki S.Mutans ve Laktobasillus seviyelerini kontrol grubu ile karşılaştırmışlardır. Çalışmada sadece genişletme sonrası 3. ayda McNamara aygıtı ile kontrol grubu arasındaki Laktobasillus sayısında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Fakat aynı zamanda her iki grupta da S.Mutans ve Laktobasillus sayısında genişletme öncesi ile 3. ve 6. aylardaki ölçümler arası fark istatistiksel olarak anlamlıdır.

Çalışmamızda hastaların genişletme aygıtlarının söküldüğü seans palatal mukozadan alınan örneklerden yapılan mikrobiyolojik incelemede aerob kültür ekimi sonucu toplam 14 tür bakteri üremiştir. Üreyen bakteri türleri tablo 4.18'te yer almaktadır.

Gruplar arası bakteri türleri karşılaştırıldığında sadece Full Akrilik Bonded grubunda görülen türler;

- Haemophilus species
- Streptococcus pneumomniæ
- Corynebacterium species

-Streptococcus salivarius'dur. Tüm bakteri türleri %11 oranında olmak üzere grubun tamamında eşit oranda görülmüştür. Türler arasında sadece Haemophilus species gr(-) aerob iken diğerleri gr(+) aerobdur.

Sadece Hyrax grubunda görülen türler;

- Staphylococcus aureus (S.aureus)
- Klebsiella pneumoniae
- Streptococcus oralis

-Corynebacterium amycolatum'dur. Bunlardan sadece S. Aureus %28.6 oranında görülürken diğer tüm türler % 14.3 olmak üzere tüm grupta eşit oranda görülmüştür. Türler arasında sadece Klebsiella pneumoniae gr(-) aerob iken diğer tüm türler gr(+) aerobtur.

Her iki grupta da belirlenen türler ve oranları ise Tablo 4.19'da verilmiştir.

Literatürdeki çalışmalarda Streptococcus türlerinden, alınan örneklerde tespit edilen S.salivarius, S.mitis ve S.oralis diş çürükleri ile ilişkili bulunmuştur (265). Bu türlerden her iki grupta da bulunan S.mitis Full Akrilik Bonded grubunda daha yüksek oranda bulunmuştur. Sadece Full akrilik Bonded grubunda tespit edilen S.oralis'in yüzdesi de aynı şekilde sadece Hyrax grubunda tespit edilen S.salivarius'un yüzdesinden daha fazla bulunmuştur. Tüm bunlara bağlı olarak Full Akrilik Bonded grubunun diş çürüğüne sebep olan bakteriyel kolonizasyonu daha fazla arttırdığı söylenebilmektedir.

Literatürde ağız kokusu ile ilgili çalışmalar mikrobiyolojik olarak değerlendirildiğinde ise yeterli sayıda çalışmaya rastlanılmamıştır. Gholami ve ark. (266) ise tükürükteki USB pozitif bakterilerin halitozis ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Bunlar; Fusobacterium nucleatum, Prevotella oralis, Peptostreptococcus magnus, Peptostreptococcus micros, Veillonella,

Streptococcus fecalis türleridir. Erişkinlerde yapılan çalışmalar incelendiğinde de; artan ağız kokusu ile en çok ilişkilendirilen bakteriler Porphyromonas, Prevotella ve Fusobacterium türleridir (267). Ancak spesifik bir bakteri türü ile halitozis arasında belirgin bir korelasyon gösterilememiştir; halitozisi olan hastalarda dil yüzeyinde çok çeşitli bakteri türü tanımlanmaktadır bu da ağız kokusunun farklı bakteri türleri arasındaki kompleks etkileşimler sonucu meydana geldiğini düşündürmektedir (267). Bu çalışmalar ışığında ağız kokusu ile ilişkili olabilecek bakterilerin daha çok anaerob türler olduğu söylenebilir. Anaerob örnek almanın zorlukları nedeniyle çalışmamıza dahil ettiğimiz hastalarda sadece aerob kolonizasyon değerlendirilmiştir. Bu nedenle çalışma gruplarının bakteriyel kolonizasyonun ağız kokusu ile ilişkisi değerlendirilip, gruplar arası karşılaştırma yapılmamıştır.

6. SONUÇLAR

Üst çene darlığının Full Akrilik Bonded ve Hyrax apareyleri ile tedavi edildiği iki ayrı grup içeren, retansiyon periodu boyunca periodontal sağlığın ve ağız kokusunun değerlendirildiği çalışmamızın bulguları incelendiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

- Her iki gruptan elde edilen gingival indeks ve plak indeksi değerleri karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır. Full Akrilik Bonded grubunda aygıtın söküldüğü seans gingival indekste anlamlı artış belirlenmiş, fakat retansiyon periodu sonunda başlangıçtaki değerlere benzer sonuçlar elde edilmiştir.
- Gruplar arası kanama indeksi değerleri karşılaştırıldığında; Full Akrilik Bonded aygıtının kullanıldığı bireylerde, apareyin söküldüğü seans ve takibindeki 4 ay boyunca değerler Hyrax grubundan daha yüksek bulunmuştur. Bu gruptaki bireylerde aygıtın söküldüğü seans ölçülen kanama indeksi değerlerinde belirgin oranda artış görülmüştür. Hyrax grubunda belirlenen artış ise istatistiksel olarak anlamsızdır.
- Cep derinliği ölçümleri gruplar arası değerlendirildiğinde, aygıtın söküldüğü seansla birlikte retansiyondaki 3 ay boyunca Full Akrilik Bonded grubunda değerler daha yüksek bulunmuştur. Bu farklılığın, bozulan periodontal sağlığı ve yalancı cep oluşumuna sebep olan gingival ödemi yansıttığını düşünmekteyiz.
- Full Akrilik Bonded apareyinin kullanıldığı grupta palatal dokularda kalınlaşma görülmüştür. Bu kalınlık artışı, sadece aygıtın söküldüğü seans gözlenmiştir ve retansiyon periodu sonunda başlangıç değerlere yakın sonuçlar elde edilmiştir.
- Ağız kokusu verileri gruplar arası değerlendirildiğinde, değerler sadece aygıtın söküldüğü seans Full Akrilik Bonded grubunda daha fazla bulunmuştur. Retansiyon periodu boyunca her iki grupta elde edilen periodontal değerler ile ağız kokusu arasında ilişki bulunmamıştır.

- Genel olarak tüm periodontal veriler, Full Akrilik Bonded grubunun periodontal sağlığı daha fazla etkilediğini göstermektedir. Apareyin tüm diş yüzeylelerini ve palatal mukozayı kaplayan dizaynı ile elde edilen olumlu iskeletsel etkilerinin yanında, tedavi sonrası periodontal sağlığa olan etkileri de göz önünde bulundurulmalıdır.
- Çalışmamızda hızlı üst çene genişletmesi tedavisinde aygıt seçimine bağlı olarak periodontal dokular üzerindeki etkilerin farklı olduğu, fakat retansiyon aygıtı olarak hareketli plak kullanımı ile bu etkilerin kontrolünün sağlanabildiği görölmüştür. Bu noktada dikkat edilmesi gerekenin hastanın kooperasyonu olduğu düşünmekteyiz.



7. KAYNAKLAR

1. McNamara, J A. Maxillary transverse deficiency. *Am J Orthod Dentofacial*, 117(5):567-570, 2000.
2. Bishara, S E and R N Staley. Maxillary expansion: clinical implications. *Am J Orthod Dentofacial*, 91(1):3-14, 1987.
3. Thilander, B and B Lennartsson. A study of children with unilateral posterior crossbite, treated and untreated, in the deciduous dentition occlusal and skeletal characteristics of significance in predicting the long-term outcome. *J Orofac Orthop*, 63(5):371-383, 2002.
4. Ferrario, V F, G Garattini, A Colombo, V Filippi, S Pozzoli, and C Sforza. Quantitative effects of a nickel-titanium palatal expander on skeletal and dental structures in the primary and mixed dentition: a preliminary study. *Eur J Orthod*, 25(4):401-410, 2003.
5. Betts, N, R Vanarsdall, H Barber, K Higgins-Barber, and R Fonseca. Diagnosis and treatment of transverse maxillary deficiency. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*, 10(2):75-96, 1994.
6. Proffit, W and H Fields Jr. *Contemporary Ortodontics 2 nd Ed.* St. Louis: Mosby. Inc.1993.
7. Timms, D J. A study of basal movement with rapid maxillary expansion. *Am J Orthod*, 77(5):500-507, 1980.
8. Biederman, W. A hygienic appliance for rapid expansion. *J Pract Orthod*, 2(2):67-70, 1968.
9. Alpern, M C and J J Yurosko. Rapid palatal expansion in adults: with and without surgery. *Angle Orthod*, 57(3):245-263, 1987.
10. Cohen, M and E Silverman. A new and simple palate splitting device. *Journal of clinical orthodontics: JCO*, 7(6):368-369, 1973.
11. Asanza, S, G J Cisneros, and L G Nieberg. Comparison of Hyrax and bonded expansion appliances. *Angle Orthod*, 67(1):15-22, 1997.
12. Sarver, D M and M W Johnston. Skeletal changes in vertical and anterior displacement of the maxilla with bonded rapid palatal expansion appliances. *Am J Orthod Dentofacial*, 95(6):462-466, 1989.
13. Başıftçi, F A and A İ Karaman. Modifiye Akrilik Bonded Rapid Maksiller Ekspansiyon Âpareyi ile Birlikte Vertikal Çenelik Uygulamasının Dentofasiyal Yapılar Üzerine Etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 2(4), 2000.
14. Orhan, M. High-angle özellikli bireylerde rapid maksiller ekspansiyonun etkileri. *Uzmanlık tezi*, Konya, 1999.
15. Bishara, S E, P S Burkey, and J G Kharouf. Dental and facial asymmetries: a review. *Angle Orthod*, 64(2):89-98, 1994.
16. Marsh, P D. Are dental diseases examples of ecological catastrophes? *Microbiology*, 149(2):279-294, 2003.
17. Tzannetou, S, S Efstratiadis, O Nicolay, J Grbic, and I Lamster. Comparison of levels of inflammatory mediators IL-1 β and β G in gingival crevicular fluid from molars, premolars, and incisors during rapid palatal expansion. *Am J Orthod Dentofacial*, 133(5):699-707, 2008.

18. Greenbaum, K R and B U Zachrisson. The effect of palatal expansion therapy on the periodontal supporting tissues. *Am J Orthod*, 81(1):12-21, 1982.
19. Mummolo, S, E Marchetti, F Albani, V Campanella, F Pugliese, S Di Martino, S Tecco, et al. Comparison between rapid and slow palatal expansion: evaluation of selected periodontal indices. *Head Face Med*, 10(1):30, 2014.
20. Benson, P E, N Pender, and S M Higham. Quantifying enamel demineralization from teeth with orthodontic brackets—a comparison of two methods. Part 1: repeatability and agreement. *Eur J Orthod*, 25(2):149-158, 2003.
21. Ellis, P E and P E Benson. Potential hazards of orthodontic treatment—what your patient should know. *Dent Update*, 29:492-496, 2002.
22. Lee, S M, S Y Yoo, H Kim, K Kim, Y Yoon, S Lim, H Shin, et al. Prevalence of putative periodontopathogens in subgingival dental plaques from gingivitis lesions in Korean orthodontic patients. *J Microbiol*, 43(3):260, 2005.
23. Babacan, H, O Sokucu, İ Marakoglu, H Ozdemir, and R Nalcaci. Effect of fixed appliances on oral malodor. *Am J Orthod Dentofacial*, 139(3):351-355, 2011.
24. Filippi, A. The influence of fixed orthodontic appliances on halitosis. *Schweiz Monatsschr Zahnmed*, 123(12):1064-1069, 2013.
25. Timms, D J. Rapid maxillary expansion. *Angle Orthod*, 60(3):229, 1981.
26. Angell, E. Treatment of irregularity of the permanent or adult teeth. *Dent Cosmos*, 1(10):540-544, 1860.
27. İbrahim, K. Rapid maksiller ekspansiyon. *Türk Ort Derg.*, 9:138-142, 1996.
28. Chaconas, S J and J A d A y Levy. Orthopedic and orthodontic applications of the quad-helix appliance. *Am J Orthod*, 72(4):422-428, 1977.
29. Witzig, J and T Spahl. The clinical management of basic maxillofacial orthopedic appliances. Hong Kong. Year Book medical publisher, Inc, cap2, 1987.
30. Graber, T, B Swain, J Ackerman, C Burstone, J Dale, D Joondeph, J Lindquist, et al. Biomechanical principles and reactions. *Orthodontics, Current Principles and Techniques*.(Edited by Reitan, K.):101-192, 1994.
31. Haas, A J. Gross reactions to the widening of the maxillary dental arch of the pig by splitting the hard palate. 1958.
32. Haas, A J. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod*, 31(2):73-90, 1961.
33. Haas, A J. The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod*, 35(3):200-217, 1965.
34. Biederman, W. Rapid correction of Class III malocclusion by midpalatal expansion. *Am J Orthod*, 63(1):47-55, 1973.

35. Lines, P A. Adult rapid maxillary expansion with corticotomy. *Am J Orthod*, 67(1):44-56, 1975.
36. Wertz, R A. Changes in nasal airflow incident to rapid maxillary expansion. *Angle Orthod*, 38(1):1-11, 1968.
37. Cotton, L A. Slow maxillary expansion: skeletal versus dental response to low magnitude force in *Macaca mulatta*. *Am J Orthod*, 73(1):1-23, 1978.
38. Subtenly, J D. Oral respiration: facial maldevelopment and corrective dentofacial orthopedics. *Angle Orthod*, 50(3):147-164, 1980.
39. Howe, R P. Palatal expansion using a bonded appliance: report of a case. *Am J Orthod*, 82(6):464-468, 1982.
40. Arndt, W. Nickel titanium palatal expander. *Journal of clinical orthodontics: JCO*, 27(3):129-137, 1993.
41. Darendeliler, M A, P M Sinclair, and R P Kusy. The effects of samarium-cobalt magnets and pulsed electromagnetic fields on tooth movement. *Am J Orthod Dentofacial*, 107(6):578-588, 1995.
42. Mommaerts, M. Transpalatal distraction as a method of maxillary expansion. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 37(4):268-272, 1999.
43. Memikoglu, T, T Ufuk, and H İşeri. Effects of a bonded rapid maxillary expansion appliance during orthodontic treatment. *Angle Orthod*, 69(3):251-256, 1999.
44. Marshall, S D, K A Southard, and T E Southard. Early transverse treatment. *Seminars in Orthodontics*, 11(3):130-139, 2005.
45. Starnbach, H, D Bayne, J Cleall, and J D Subtenly. Facioskeletal and dental changes resulting from rapid maxillary expansion. *Angle Orthod*, 36(2):152-164, 1966.
46. Moyers, R. *Handbook of orthodontics for the student and general practitioner Year Book Medical Publishers Inc. Chicago.1973.*
47. Isaacson, R J and T D Murphy. Some Effects Of Rapid Maxillary Expansion In Cleft Lip And Palate Patients. *Angle Orthod*, 34(3):143-154, 1964.
48. Ülgen, M. *Ortodontik tedavi prensipleri. İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi.1993.*
49. M, Ü. *Anomaliler,sefalometri, etiyoloji, büyüme ve gelişim, tanı. Yeditepe Üniversitesi Yayınları,İstanbul.2000.*
50. Graber, T M and B F Swain. *Current orthodontic concepts and techniques. WB Saunders Company.1975.*
51. Harvold, E P, G Chierici, and K Vargervik. Experiments on the development of dental malocclusions. *Am J Orthod*, 61(1):38-44, 1972.
52. Linder-Aronson, S and J Lindgren. The skeletal and dental effects of rapid maxillary expansion. *Br J Orthod*, 6(1):25-29, 1979.
53. Oulis, C, G Vadiakas, J Ekonomides, and J Dratsa. The effect of hypertrophic adenoids and tonsils on the development of posterior crossbite and oral habits. *J Clin Pediatr Dent*, 18(3):197-201, 1993.
54. Behlfelt, K, S Linder-Aronson, J McWilliam, P Neander, and J Laage-Hellman. Dentition in children with enlarged tonsils compared to control children. *Eur J Orthod*, 11(4):416-429, 1989.

55. Larsson, E. The effect of dummy-sucking on the occlusion: a review. *Eur J Orthod*, 8(2):127-130, 1986.
56. L., M. An introduction to orthodontics, Oxford University Pres, U.S. 1998.
57. Kokich, V G. Age changes in the human frontozygomatic suture from 20 to 95 years. *Am J Orthod*, 69(4):411-430, 1976.
58. Suri, L and P Taneja. Surgically assisted rapid palatal expansion: a literature review. *Am J Orthod Dentofacial*, 133(2):290-302, 2008.
59. Zachrisson, B U. Esthetic factors involved in anterior tooth display and the smile: vertical dimension. *J Clin Orthod*, 32(7):432-445, 1998.
60. McNamara, J A, W L Brudon, and V G Kokich. *Orthodontics and dentofacial orthopedics*. Needham Press.2001.
61. Uysal, T. Eriskin Türk toplumunda dentofasiyal yapıların ideal transversal boyutlarının model ve posteroanterior sefalometrik filmler aracılığıyla değerlendirilmesi. PhD thesis]. Konya, Turkey: Selcuk University.2003.
62. Lorenzoni, D C, A M Bolognese, D G Garib, F R Guedes, and E F Sant'Anna. Cone-beam computed tomography and radiographs in dentistry: aspects related to radiation dose. *Int J Dent*, 2012, 2012.
63. Jacobs, J D, W H Bell, C E Williams, and J W Kennedy. Control of the transverse dimension with surgery and orthodontics. *Am J Orthod*, 77(3):284-306, 1980.
64. Haas, A J. Long-term posttreatment evaluation of rapid palatal expansion. *Angle Orthod*, 50(3):189-217, 1980.
65. Garib, D G, J F C Henriques, G Janson, M R Freitas, and R A Coelho. Rapid maxillary expansion—tooth tissue-borne versus tooth-borne expanders: a computed tomography evaluation of dentoskeletal effects. *Angle Orthod*, 75(4):548-557, 2005.
66. Lamparski, D G, D J Rinchuse, J M Close, and J J Sciote. Comparison of skeletal and dental changes between 2-point and 4-point rapid palatal expanders. *Am J Orthod Dentofacial*, 123(3):321-328, 2003.
67. Davidovitch, M, S Efstathiou, O Sarne, and A D Vardimon. Skeletal and dental response to rapid maxillary expansion with 2-versus 4-band appliances. *Am J Orthod Dentofacial*, 127(4):483-492, 2005.
68. Cozza, P, A Giancotti, and A Petrosino. Butterfly expander for use in the mixed dentition. *Journal of clinical orthodontics: JCO*, 33(10):583, 1999.
69. Alessandri, B G, I Marini, and R Rizzi. Disconnectable rapid palatal expander. *Journal of clinical orthodontics: JCO*, 30(6):334-336, 1996.
70. Wichelhaus, A, M Geserick, and J Ball. A new nickel titanium rapid maxillary expansion screw. *Journal of clinical orthodontics: JCO*, 38(12):677-680; quiz 671-672, 2004.
71. Agarwal, A and R Mathur. Maxillary expansion. *Int J Clin Pediatr Dent*, 3(3):139, 2010.
72. Memikoğlu, T and H Iseri. Nonextraction treatment with a rigid acrylic, bonded rapid maxillary expander. *Journal of clinical orthodontics: JCO*, 31(2):113-118, 1997.

73. Kanomi, R, T Deguchi, E Kakuno, T Takano-Yamamoto, and W E Roberts. CBCT of skeletal changes following rapid maxillary expansion to increase arch-length with a development-dependent bonded or banded appliance. *Angle Orthod*, 83(5):851-857, 2013.
74. Mossaz-Joëlson, K and C F Mossaz. Slow maxillary expansion: a comparison between banded and bonded appliances. *Eur J Orthod*, 11(1):67-76, 1989.
75. Oliveira, N L, A C Da Silveira, B Kusnoto, and G Viana. Three-dimensional assessment of morphologic changes of the maxilla: a comparison of 2 kinds of palatal expanders. *Am J Orthod Dentofacial*, 126(3):354-362, 2004.
76. Sandikçiolu, M and S Hazar. Skeletal and dental changes after maxillary expansion in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial*, 111(3):321-327, 1997.
77. Kircelli, B H, Z Pektaş, and S Uçkan. Orthopedic protraction with skeletal anchorage in a patient with maxillary hypoplasia and hypodontia. *Angle Orthod*, 76(1):156-163, 2006.
78. Lagravère, M O, J Carey, G Heo, R W Toogood, and P W Major. Transverse, vertical, and anteroposterior changes from bone-anchored maxillary expansion vs traditional rapid maxillary expansion: a randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial*, 137(3):304. e301-304. e312, 2010.
79. Ludwig, B, S Baumgaertel, and S J Bowman. Mini-implants in orthodontics: innovative anchorage concepts. *Quintessence*.2008.
80. Isaacson, R J, J L Wood, and A H Ingram. Forces produced by rapid maxillary expansion: I. Design of the force measuring system. *Angle Orthod*, 34(4):256-260, 1964.
81. Isaacson R.J., I A H. Forces produced by rapid maxillary expansion. Part II. Forces present during treatment. . *Angle Orthod.*, (34):261-269, 1964.
82. Zimring, J F and R J Isaacson. Forces produced by rapid maxillary expansion: III. Forces present during retention. *Angle Orthod*, 35(3):178-186, 1965.
83. Basciftci, F and A Karaman. Effects of a modified acrylic bonded rapid maxillary expansion appliance and vertical chin cap on dentofacial structures. *Angle Orthod*, 72(1):61-71, 2002.
84. Ceylan, Í, H Oktay, and M Demirci. The effect of rapid maxillary expansion on conductive hearing loss. *Angle Orthod*, 66(4):301-308, 1996.
85. Tecco, S, F Festa, S Tete, V Longhi, and M D'Attilio. Changes in head posture after rapid maxillary expansion in mouth-breathing girls: a controlled study. *Angle Orthod*, 75(2):171-176, 2005.
86. Baccetti, T, L Franchi, C G Cameron, and J A McNamara Jr. Treatment timing for rapid maxillary expansion. *Angle Orthod*, 71(5):343-350, 2001.
87. Melsen, B. Palatal growth studied on human autopsy material: a histologic microradiographic study. *Am J Orthod*, 68(1):42-54, 1975.

88. Melsen, B and F Melsen. The postnatal development of the palatamaxillary region studied on human autopsy material. *Am J Orthod*, 82(4):329-342, 1982.
89. de Silva Fo, O G, C V Boas, and L F Capelozza. Rapid maxillary expansion in the primary and mixed dentitions: a cephalometric evaluation. *Am J Orthod Dentofacial*, 100(2):171-179, 1991.
90. Sari, Z, T Uysal, S Usumez, and F A Basciftci. Rapid maxillary expansion. Is it better in the mixed or in the permanent dentition? *Angle Orthod*, 73(6):654-661, 2003.
91. G., I. Ortodontie (3rd ed.). Tome VII ,120, Boulevard Saint-Germain, 120, Paris., 1950.
92. Björk, A and V Skieller. Growth in width of the maxilla studied by the implant method. *Scand J Plast Reconstr Surg*, 8(1-2):26-33, 1974.
93. Persson, M and B Thilander. Palatal suture closure in man from 15 to 35 years of age. *Am J Orthod*, 72(1):42-52, 1977.
94. Haas, A J. Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. *Am J Orthod*, 57(3):219-255, 1970.
95. Cureton, S L and M Cuenin. Surgically assisted rapid palatal expansion: orthodontic preparation for clinical success. *Am J Orthod Dentofacial*, 116(1):46-59, 1999.
96. İşeri, H and S Özsoy. Semirapid maxillary expansion—a study of long-term transverse effects in older adolescents and adults. *Angle Orthod*, 74(1):71-78, 2004.
97. Epker BN., W L. Transverse maxillary deficiency dentofacial deformities: integrated orthodontic and surgical correction. St Louis: Mosby. In: 1980. .
98. Mossaz, C, F Byloff, and M Richter. Unilateral and bilateral corticotomies for correction of maxillary transverse discrepancies. *Eur J Orthod*, 14(2):110-116, 1992.
99. Staley, R N, W R Stuntz, and L C Peterson. A comparison of arch widths in adults with normal occlusion and adults with Class II, Division 1 malocclusion. *Am J Orthod*, 88(2):163-169, 1985.
100. Bishara, S E and W Saunders. Textbook of orthodontics. Saunders Book Company.2001.
101. Özsoy, F. Semirapid üst çene genişletmesinin dentofasiyal yapılar üzerine olan etkilerinin incelenmesi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara, 2001.
102. Kudlick, E M. A study utilizing dry human skulls as models to determine how bones of the craniofacial complex are displaced under the influence of midpalatal expansion. Mosby.1974.
103. Gardner, G E and J H Kronman. Cranioskeletal displacements caused by rapid palatal expansion in the rhesus monkey. *Am J Orthod*, 59(2):146-155, 1971.
104. Wertz, R A. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *Am J Orthod*, 58(1):41-66, 1970.

105. Işeri, H, A E Tekkaya, Ö Öztan, and S Bilgiç. Biomechanical effects of rapid maxillary expansion on the craniofacial skeleton, studied by the finite element method. *Eur J Orthod*, 20(4):347-356, 1998.
106. Garrett, B J, J M Caruso, K Rungcharassaeng, J R Farrage, J S Kim, and G D Taylor. Skeletal effects to the maxilla after rapid maxillary expansion assessed with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial*, 134(1):8. e1-8. e11, 2008.
107. Cozzani, M, A Guiducci, S Mirengi, S Mutinelli, and G Siciliani. Arch width changes with a rapid maxillary expansion appliance anchored to the primary teeth. *Angle Orthod*, 77(2):296-302, 2007.
108. Cameron, C G, L Franchi, T Baccetti, and J A McNamara. Long-term effects of rapid maxillary expansion: a posteroanterior cephalometric evaluation. *Am J Orthod Dentofacial*, 121(2):129-135, 2002.
109. Ohshima, O. Effect of lateral expansion force on the maxillary structure in cynomolgus monkey. *J Osaka Dent Univ*, 6(1):11-50, 1972.
110. Braun, S, J A Bottrel, K-G Lee, J J Lunazzi, and H L Legan. The biomechanics of rapid maxillary sutural expansion. *Am J Orthod Dentofacial*, 118(3):257-261, 2000.
111. Doruk, C, A A Bicakci, F A Basciftci, U Agar, and H Babacan. A comparison of the effects of rapid maxillary expansion and fan-type rapid maxillary expansion on dentofacial structures. *Angle Orthod*, 74(2):184-194, 2004.
112. W., P. *Contemporary Orthodontics*. Mosby Elsevier 4th ed. 2007. 495-548 p.,
113. Adkins, M D, R S Nanda, and G F Currier. Arch perimeter changes on rapid palatal expansion. *Am J Orthod Dentofacial*, 97(3):194-199, 1990.
114. O'higgins, E and R Lee. How much space is created from expansion or premolar extraction? *J Orthod*, 27(1):11-13, 2000.
115. Gianelly, A A. Rapid palatal expansion in the absence of crossbites: added value? *Am J Orthod Dentofacial*, 124(4):362-365, 2003.
116. Davis, W M and J H Kronman. Anatomical changes induced by splitting of the midpalatal suture. *Angle Orthod*, 39(2):126-132, 1969.
117. Lebret, L M. Changes in the palatal vault resulting from expansion. *Angle Orthod*, 35(2):97-105, 1965.
118. Hicks, E P. Slow maxillary expansion: a clinical study of the skeletal versus dental response to low-magnitude force. *Am J Orthod*, 73(2):121-141, 1978.
119. Koudstaal, M, L Poort, K Van der Wal, E Wolvius, B Prahli-Andersen, and A Schulten. Surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME): a review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 34(7):709-714, 2005.
120. Berlocher, W C, B H Mueller, and N Tinanoff. The effect of maxillary palatal expansion on the primary dental arch circumference. *Pediatr Dent*, 2(1):27-30, 1980.

121. Akkaya, S, A Gülsen, L Taner-Sarisoy, and B Balos. Evaluation of the Effects of Maxillary Expansion on the Nasopharyngeal Area. *World J Orthod*, 3(3), 2002.
122. Küçükkeleş, N and C Ceylanoğlu. Changes in lip, cheek, and tongue pressures after rapid maxillary expansion using a diaphragm pressure transducer. *Angle Orthod*, 73(6):662-668, 2003.
123. Wendling, L K, J A McNamara Jr, L Franchi, and T Baccetti. A prospective study of the short-term treatment effects of the acrylic-splint rapid maxillary expander combined with the lower Schwarz appliance. *Angle Orthod*, 75(1):7-14, 2005.
124. Majourau, A and R Nanda. Biomechanical basis of vertical dimension control during rapid palatal expansion therapy. *Am J Orthod Dentofacial*, 106(3):322-328, 1994.
125. Velázquez, P, E Benito, and L A Bravo. Rapid maxillary expansion. A study of the long-term effects. *Am J Orthod Dentofacial*, 109(4):361-367, 1996.
126. Lagravere, M O, P W Major, and C Flores-Mir. Long-term skeletal changes with rapid maxillary expansion: a systematic review. *Angle Orthod*, 75(6):1046-1052, 2005.
127. D., E. Evaluation of dental and skeletal changes due to surgically assisted rapid maxillary expansion. *Ortodonti AD. Doktora Tezi, Marmara Universitesi Istanbul*. 2006.
128. Graber TM, V J V. *Orthodontics: Currents Principles and Techniques*. Fourth Edition, St. Louis, Missouri, Elsevier, Mosby. 2005.,
129. Vanarsdall, R. *Periodontal/orthodontic interrelationships. Orthodontics: current principles and techniques*. Mosby, St Louis. 801-838.1994.
130. Capelozza, F L, N J Cardoso, F O da Silva, and W Ursi. Non-surgically assisted rapid maxillary expansion in adults. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*, 11(1):57-66; discussion 67-70, 1995.
131. Wennström, J L, J Lindhe, F Sinclair, and B Thilander. Some periodontal tissue reactions to orthodontic tooth movement in monkeys. *J Clin Periodontol*, 14(3):121-129, 1987.
132. Rungcharassaeng, K, J M Caruso, J Y Kan, J Kim, and G Taylor. Factors affecting buccal bone changes of maxillary posterior teeth after rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial*, 132(4):428. e421-428. e428, 2007.
133. Garib, D G, J F C Henriques, G Janson, M R de Freitas, and A Y Fernandes. Periodontal effects of rapid maxillary expansion with tooth-tissue-borne and tooth-borne expanders: a computed tomography evaluation. *Am J Orthod Dentofacial*, 129(6):749-758, 2006.
134. Timms, D and J Moss. An histological investigation into the effects of rapid maxillary expansion on the teeth and their supporting tissues. *Eur J Orthod*:263-271, 1970.
135. Vardimon, A, T Graber, and S Pitaru. Repair process of external root resorption subsequent to palatal expansion treatment. *Am J Orthod Dentofacial*, 103(2):120-130, 1993.

136. Erverdi, N, I Okar, N Küçükkeles, and S Arbak. A comparison of two different rapid palatal expansion techniques from the point of root resorption. *Am J Orthod Dentofacial*, 106(1):47-51, 1994.
137. Kayhan F., D D, Küçükkeleş N., Çermik H, Küllü S. Rapid palatal ekspansiyon sonrasında pulpada görülen histolojik değişikliklerin değerlendirilmesi. *Türk Ort Derg.* 1997;10:272-8. .
138. Küçükkeleş N., O G. RME sonucu kök yüzeyinde oluşan rezorpsiyon alanlarının SEM ve Işık mikroskobu ile incelenmesi. *J Marmara Univ Dent Fac.* 1994;2:404-8. .
139. N., Ö. Hızlı üst çene genişletmesi uygulamalarında gelişen inflamatuvar yanıtta 1β düzeylerinin ve oksidatif stresin değerlendirilmesi. Doktora Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti anabilim Dalı. 2012.
140. Halazonetis, D J, E Katsavrias, and M N Spyropoulos. Changes in cheek pressure following rapid maxillary expansion. *Eur J Orthod*, 16(4):295-300, 1994.
141. Sarnäs, K-V, A Björk, and B Rune. Long-term effect of rapid maxillary expansion studied in one patient with the aid of metallic implants and roentgen stereometry. *Eur J Orthod*, 14(6):427-432, 1992.
142. Chang, H-N, L P Garetto, R H Potter, T R Katona, C-H Lee, and W E Roberts. Angiogenesis and osteogenesis in an orthopedically expanded suture. *Am J Orthod Dentofacial*, 111(4):382-390, 1997.
143. Storey, E. Tissue response to the movement of bones. *Am J Orthod*, 64(3):229-247, 1973.
144. Ekström, C, C O Henrikson, and R Jensen. Mineralization in the midpalatal suture after orthodontic expansion. *Am J Orthod*, 71(4):449-455, 1977.
145. Christie, T and P Ruedemann. Rapid separation of the mid-palatal suture. *J Pract Orthod*, 1(1):19-21, 1967.
146. Moussa, R, M T O'Reilly, and J M Close. Long-term stability of rapid palatal expander treatment and edgewise mechanotherapy. *Am J Orthod Dentofacial*, 108(5):478-488, 1995.
147. WF., B. The stability of maxillary expansion. *Aust Dent J.*, 22:92-99, 1977.
148. Armstrong, B L, M L Sensat, and J L Stoltenberg. Halitosis: a review of current literature. *ADA*, 84(2):65-74, 2010.
149. Porter, S and C Scully. Oral malodour (halitosis). *BMJ: British Medical Journal*, 333(7569):632, 2006.
150. Van den Broek, A M, L Feenstra, and C de Baat. A review of the current literature on aetiology and measurement methods of halitosis. *J Dent*, 35(8):627-635, 2007.
151. Brening, R H, G F Sulser, and L S Fosdick. The determination of halitosis by use of the osmoscope and the cryoscopic method. *J Dent Res*, 18(2):127-132, 1939.
152. Crohn B.B., D R. Halitosis. *JAMA*, 117:22:42-59, 1941.
153. M., A. Teşhisten Tedaviye Ağız Kokusu. 3.Baskı İstanbul, Nobel Yayınevi. 2008. 26-27 p. .

154. Delanghe, G, J Ghyselen, C Bollen, D Van Steenberghe, B N Van De Kerckhove, and L Feenstra. An inventory of patients' response to treatment at a multidisciplinary breath odor clinic. *Quintessence Int*, 30(5), 1999.
155. Hughes, F J and R McNab. Oral malodour--a review. *Arch Oral Biol*, 53:S1-7, 2008.
156. Karaman., A T. Çocukluk ve puberte çağında periodontal durum ve ağız kokusunun değerlendirilmesi. *Periodontoloji anabilim dalı doktora tezi*,Ankara. 2006.
157. Tonzetich, J. Production and origin of oral malodor: a review of mechanisms and methods of analysis. *J Periodontol*, 48(1):13-20, 1977.
158. Sanz, M, S Roldan, and D Herrera. Fundamentals of breath malodour. *J Contemp Dent Pract*, 2(4):1-17, 2001.
159. Kleinberg, I and G Westbay. Salivary and metabolic factors involved in oral malodor formation. *J Periodontol*, 63(9):768-775, 1992.
160. De Boever, E H and W J Loesche. Assessing the contribution of anaerobic microflora of the tongue to oral malodor. *J Am Dent Assoc*, 126(10):1384-1393, 1995.
161. Loesche, W J and C Kazor. Microbiology and treatment of halitosis. *Periodontol 2000*, 28(1):256-279, 2002.
162. Keçeli., T İ. Çocuklarda halitozisin ağız sağlığı ve dil fırçalama ile ilişkisinin klinik ve mikrobiyolojik olarak değerlendirilmesi,Doktora tezi,Pedodonti Anabilim Dalı,Ankara. 2011.
163. Miyazaki, H, M Arao, K Okamura, Y Kawaguchi, A Toyofuku, K Hoshi, and K Yaegaki. Tentative classification of halitosis and its treatment needs. *Niigata Dent J*, 32:7-11, 1999.
164. Yaegaki, K and J M Coil. Examination, classification, and treatment of halitosis; clinical perspectives. *J Can Dent Assoc*, 66(5):257-261, 2000.
165. Scully, C and J Greenman. Halitosis (breath odor). *Periodontol 2000*, 48(1):66-75, 2008.
166. McDowell, J D and D K Kassebaum. Diagnosing and treating halitosis. *J Am Dent Assoc*, 124(7):55-64, 1993.
167. Quirynen, M, J Dadamio, S Van den Velde, M De Smit, C Dekeyser, M Van Tornout, and B Vandekerckhove. Characteristics of 2000 patients who visited a halitosis clinic. *J Clin Periodontol*, 36(11):970-975, 2009.
168. Karaman., A T. Çocukluk ve puberte çağında periodontal durum ve ağız kokusunun değerlendirilmesi. *Periodontoloji anabilim dalı doktora tezi*,Ankara. 2006.,
169. Tonzetich, J. Oral malodour: an indicator of health status and oral cleanliness. *Int Dent J*, 28(3):309-319, 1978.
170. Van den Velde, S, M Quirynen, and D van Steenberghe. Halitosis associated volatiles in breath of healthy subjects. *J Chromatogr B Biomed Sci Appl*, 853(1):54-61, 2007.
171. Dal Rio, A, A Franchi-Teixeira, and E Nicola. Relationship between the presence of tonsilloliths and halitosis in patients with chronic caseous tonsillitis. *Br Dent J*, 204(2):E4-E4, 2008.

172. Kanehira, T, J Takehara, D Takahashi, O Honda, and M Morita. Prevalence of oral malodor and the relationship with habitual mouth breathing in children. *J Clin Pediatr Dent*, 28(4):285-288, 2004.
173. Haumann, T and C Kneepkens. Halitosis in two children caused by a foreign body in the nose. *Ned Tijdschr Geneesk*, 144(23):1129-1130, 2000.
174. Gordon, S, J Szidon, B Krotoszynski, R Gibbons, and H O'Neill. Volatile organic compounds in exhaled air from patients with lung cancer. *Clin Chem*, 31(8):1278-1282, 1985.
175. Preti, G, L Clark, B J Cowart, R S Feldman, L D Lowry, E Weber, and I M Young. Non-oral etiologies of oral malodor and altered chemosensation. *J Periodontol*, 63(9):790-796, 1992.
176. Statheropoulos, M, A Agapiou, and A Georgiadou. Analysis of expired air of fasting male monks at Mount Athos. *J Chromatogr B Biomed Sci Appl*, 832(2):274-279, 2006.
177. Kawamoto, A, N Sugano, M Motohashi, S Matsumoto, and K Ito. Relationship between oral malodor and the menstrual cycle. *J Periodontal Res*, 45(5):681-687, 2010.
178. M., G. Erogenlik çağı çocuklarında yeni bir ağız kokusu tedavi protokolü mikrobiyolojik olarak incelenmesi. GAZİ ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ Pedod ANABİLİM DALI, Ankara. 2012.,
179. Delanghe, G, J Ghyselen, D van Steenberghe, and L Feenstra. Multidisciplinary breath-odour clinic. *Lancet*, 350(9072):187, 1997.
180. Liu, X N, K Shinada, X C Chen, B X Zhang, K Yaegaki, and Y Kawaguchi. Oral malodor-related parameters in the Chinese general population. *J Clin Periodontol*, 33(1):31-36, 2006.
181. Rosenberg, M. Clinical assessment of bad breath: current concepts. *J Am Dent Assoc*, 127(4):475-482, 1996.
182. Newman, M. The role of periodontitis in oral malodour: clinical perspectives. *Bad Breath: A multidisciplinary approach*:3-14, 1996.
183. Tonzetich, J and P Johnson. Chemical analysis of thiol, disulphide and total sulphur content of human saliva. *Arch Oral Biol*, 22(2):125-131, 1977.
184. Kleinberg I, W G. Oral malodor. . *Crit Rev Oral Biol Med.*, (1):247-259, 1990.
185. Tonzetich, J and R Kestenbaum. Odour production by human salivary fractions and plaque. *Arch Oral Biol*, 14(7):815-827, 1969.
186. Mandel, I D. Dental plaque: nature, formation and effects. *J Periodontol*, 37(5):357-367, 1966.
187. Yaegaki, K and K Sanada. Biochemical and clinical factors influencing oral malodor in periodontal patients. *J Periodontol*, 63(9):783-789, 1992.
188. Kozlovsky, A, S Goldberg, I Natour, A Rogatky-Gat, I Gelernter, and M Rosenberg. Efficacy of a 2-phase oil: water mouthrinse in controlling oral malodor, gingivitis, and plaque. *J Periodontol*, 67(6):577-582, 1996.

189. Persson, S, R Claesson, and J Carlsson. The capacity of subgingival microbiotas to produce volatile sulfur compounds in human serum. *Mol Oral Microbiol*, 4(3):169-172, 1989.
190. Morita, M and H-L Wang. Relationship between sulcular sulfide level and oral malodor in subjects with periodontal disease. *J Periodontol*, 72(1):79-84, 2001.
191. Berg, M, D Burrill, and L Fosdick. Chemical studies in periodontal disease. IV. Putrefaction rate as index of periodontal disease. *J Dent Res*, 26(1):67-71, 1947.
192. Rizzo, A A. The possible role of hydrogen sulfide in human periodontal disease. I. Hydrogen sulfide production in periodontal pockets. *Periodontics*, 5(5):233-236, 1966.
193. Solis-Gaffar, M, K Rustogi, and A Gaffar. Hydrogen sulfide production from gingival crevicular fluid. *J Periodontol*, 51(10):603-606, 1980.
194. Bosy, A, G Kulkarni, M Rosenberg, and C McCulloch. Relationship of oral malodor to periodontitis: evidence of independence in discrete subpopulations. *J Periodontol*, 65(1):37-46, 1994.
195. Yaegaki, K and J Coil. Origin of oral malodour in periodontal disease. *J Dent Res*, 77:865-865, 1998.
196. Miyazaki, H, S Sakao, Y Katoh, and T Takehara. Correlation between volatile sulphur compounds and certain oral health measurements in the general population. *J Periodontol*, 66(8):679-684, 1995.
197. Winkelhoff, A v, U Velden, E Winkel, and J Graaff. Black-pigmented *Bacteroides* and motile organisms on oral mucosal surfaces in individuals with and without periodontal breakdown. *J Periodontal Res*, 21(4):434-439, 1986.
198. Lee, C-H, H-S Kho, S-C Chung, S-W Lee, and Y-K Kim. The relationship between volatile sulfur compounds and major halitosis-inducing factors. *J Periodontol*, 74(1):32-37, 2003.
199. Wåler, S M. On the transformation of sulfur-containing amino acids and peptides to volatile sulfur compounds (VSC) in the human mouth. *Eur J Oral Sci*, 105(5):534-537, 1997.
200. Ö., G. Periodontal sağlıklı, periodontitisli ve ortodontik tedavi gören bireylerin ağız kokusu değerlerinin halimetre ve gaz kromotografiile tayini, Doktora Tezi, Samsun. . 2012.
201. Hartley, G, M Elmaaytah, and J Greenman. Tongue microflora of subjects with low and high malodor levels. *J Dent Res*, 74:587-587, 1995.
202. Danser, M, S M Gómez, and G Van der Weijden. Tongue coating and tongue brushing: a literature review. *Int J Dent Hyg*, 1(3):151-158, 2003.
203. Ralph, W J. Hygiene of the tongue. *Gerodontics*, 3(4):169, 1987.
204. Chen, Z and Q Hu. Recent development in research on tongue inspection. *Chin Med J*, 99(6):444-456, 1986.
205. Quirynen, M, H Zhao, and D van Steenberghe. Review of the treatment strategies for oral malodour. *Clin Oral Investig*, 6(1):1-10, 2002.

206. Zachrisson, B U. Cause and prevention of injuries to teeth and supporting structures during orthodontic treatment. *Am J Orthod*, 69(3):285-300, 1976.
207. Levin, L, G R Samorodnitzky-Naveh, and E E Machtei. The association of orthodontic treatment and fixed retainers with gingival health. *J Periodontol*, 79(11):2087-2092, 2008.
208. van Gastel, J, M Quirynen, W Teughels, and C Carels. The relationships between malocclusion, fixed orthodontic appliances and periodontal disease. A review of the literature. *Aust Dent J*, 23(2):121, 2007.
209. Mitchell, L. Decalcification during orthodontic treatment with fixed appliances—an overview. *Br J Orthod*, 19(3):199-205, 1992.
210. Rosenberg, M, G Kulkarni, A Bosy, and C McCulloch. Reproducibility and sensitivity of oral malodor measurements with a portable sulphide monitor. *J Dent Res*, 70(11):1436-1440, 1991.
211. Nachnani, S. Oral malodor: Causes, assessment, and treatment. *Compend Contin Educ Dent*, 32(1):22-24, 2011.
212. ADA, C o S A. Oral Malodor. *JADA*, (134):209-214, 2003.
213. Newman, M G, H Takei, P R Klokkevold, and F A Carranza. *Carranza's clinical periodontology*. Elsevier health sciences.2011.
214. Zusho, H, H Asaka, and M Okamoto. Diagnosis of olfactory disturbance. *Auris Nasus Larynx*, 8(1):19-26, 1981.
215. Murata, T, T Yamaga, T Iida, H Miyazaki, and K Yaegaki. Classification and examination of halitosis. *Int Dent J*, 52(S5P1):181-186, 2002.
216. Vandekerckhove, B, S Van den Velde, M De Smit, J Dadamio, W Teughels, M Van Tornout, and M Quirynen. Clinical reliability of non-organoleptic oral malodour measurements. *J Clin Periodontol*, 36(11):964-969, 2009.
217. Nachnani, S, G Majerus, P Lenton, J Hodges, and E Magallanes. Effects of training on odor judges scoring intensity. *Oral Dis*, 11(s1):40-44, 2005.
218. Kim, D-J, J-Y Lee, H-S Kho, J-W Chung, H-K Park, and Y-K Kim. A new organoleptic testing method for evaluating halitosis. *J Periodontol*, 80(1):93-97, 2009.
219. Lee, P, W Mak, and P Newsome. The aetiology and treatment of oral halitosis: an update. *Hong Kong Med J*, 10(6):414-418, 2004.
220. Murata, T, A Rahardjo, Y Fujiyama, T Yamaga, M Hanada, K Yaegaki, and H Miyazaki. Development of a compact and simple gas chromatography for oral malodor measurement. *J Periodontol*, 77(7):1142-1147, 2006.
221. Newby, E E, J M Hickling, H M Proskin, and M P Bosma. Control of oral malodour by dentifrices measured by gas chromatography. *Arch Oral Biol*, 53:S19-S25, 2008.
222. Tonzetich, J. Direct gas chromatographic analysis of sulphur compounds in mouth air in man. *Arch Oral Biol*, 16(6):587-597, 1971.

223. Aizawa, F, M Kishi, T Moriya, M Takahashi, D Inaba, and M Yonemitsu. The analysis of characteristics of elderly people with high VSC level. *Oral Dis*, 11(s1):80-82, 2005.
224. Tangerman, A and E Winkel. The portable gas chromatograph OralChroma™: a method of choice to detect oral and extra-oral halitosis. *J Breath Res*, 2(1):017010, 2008.
225. Rosenberg, M, I Septon, I Eli, R Bar-Ness, I Gelernter, S Brenner, and J Gabbay. Halitosis measurement by an industrial sulphide monitor. *J Periodontol*, 62(8):487-489, 1991.
226. Goldberg, S, A Kozlovsky, D Gordon, I Gelernter, A Sintov, and M Rosenberg. Cadaverine as a putative component of oral malodor. *J Dent Res*, 73(6):1168-1172, 1994.
227. Persson, S, M B Edlund, R Claesson, and J Carlsson. The formation of hydrogen sulfide and methyl mercaptan by oral bacteria. *Mol Oral Microbiol*, 5(4):195-201, 1990.
228. Kleinberg, I and D Codipilly. H₂S generation and Eh reduction in cysteine challenge testing as a means of determining the potential of test products and treatments for inhibiting oral malodor. *Journal of breath research*, 2(1):017018, 2008.
229. Iwanicka-Grzegorek, K, E Lipkowska, J Kepa, J Michalik, and M Wierzbicka. Comparison of ninhydrin method of detecting amine compounds with other methods of halitosis detection. *Oral Dis*, 11(s1):37-39, 2005.
230. Sterer, N, R Bar-Ness Greenstein, and M Rosenberg. β -Galactosidase activity in saliva is associated with oral malodor. *J Dent Res*, 81(3):182-185, 2002.
231. Quirynen, M, H Zhao, P Avontroodt, C Soers, M Pauwels, W Coucke, and D v Steenberghe. A salivary incubation test for evaluation of oral malodor: a pilot study. *J Periodontol*, 74(7):937-944, 2003.
232. Amano, A, Y Yoshida, T Oho, and T Koga. Monitoring ammonia to assess halitosis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 94(6):692-696, 2002.
233. Kapust, A J, P M Sinclair, and P K Turley. Cephalometric effects of face mask/expansion therapy in Class III children: a comparison of three age groups. *Am J Orthod Dentofacial*, 113(2):204-212, 1998.
234. Lima Filho, R M and A C O Ruellas. Mandibular behavior with slow and rapid maxillary expansion in skeletal Class II patients: a long-term study. *Angle Orthod*, 77(4):625-631, 2007.
235. Guest, S S, J A McNamara, T Baccetti, and L Franchi. Improving Class II malocclusion as a side-effect of rapid maxillary expansion: a prospective clinical study. *Am J Orthod Dentofacial*, 138(5):582-591, 2010.
236. McNamara Jr, J A. An orthopedic approach to the treatment of Class III malocclusion in young patients. *Journal of clinical orthodontics: JCO*, 21(9):598-608, 1987.
237. Oppenheim, A. A possibility for physiologic orthodontic movement. *Am J Orthod Oral Surg*, 30(7):345-368, 1944.

238. Dellinger, E L. A preliminary study of anterior maxillary displacement. *Am J Orthod*, 63(5):509-516, 1973.
239. U.T, M, İ H., and U M. Comparison of dentofacial changes with rigid acrylic bonded and haas type banded rapid maxillary expansion devices. *Türk Ort Derg.*, (10(3)):255-264, 1997.
240. Bell, R A. A review of maxillary expansion in relation to rate of expansion and patient's age. *Am J Orthod*, 81(1):32-37, 1982.
241. Rosenberg, M and C A McCulloch. Measurement of oral malodor: current methods and future prospects. *J Periodontol*, 63(9):776-782, 1992.
242. Uzuner, D, E Kaygısız, L Taner, S Yüksel, Y Sezgin, R Çulhaoğlu, and C Ateş. Sabit ortodontik tedavinin periodontal sağlık ve ağız kokusu üzerine etkisi. *Acta Odontologica Turcica*, 31(3):121, 2014.
243. Grieve, W G, G K Johnson, R N Moore, R A Reinhardt, and L M DuBois. Prostaglandin E (PGE) and interleukin-1 β (IL-1 β) levels in gingival crevicular fluid during human orthodontic tooth movement. *Am J Orthod Dentofacial*, 105(4):369-374, 1994.
244. Serino, G, J L Wennström, J Lindhe, and L Eneroth. The prevalence and distribution of gingival recession in subjects with a high standard of oral hygiene. *J Clin Periodontol*, 21(1):57-63, 1994.
245. Zachrisson, B. Clinical interrelation of orthodontics and periodontics. *Orthodontics: The state of the art*. University of Pennsylvania Press Philadelphia. 105-114.1980.
246. Rego, R O, C A Oliveira, A dos Santos-Pinto, S F Jordan, J J Zambon, J A Cirelli, and V I Haraszthy. Clinical and microbiological studies of children and adolescents receiving orthodontic treatment. *Am J Dent*, 23(6):317, 2010.
247. Catalan, A, R Herrera, and A Martinez. Denture plaque and palatal mucosa in denture stomatitis: scanning electron microscopic and microbiologic study. *J Prosthet Dent*, 57(5):581-586, 1987.
248. Razek, M K A and N Shaaban. Histochemical and histopathologic studies of alveolar mucosa under complete dentures. *J Prosthet Dent*, 39(1):29-36, 1978.
249. Tosun Y., Ö Ş, Tezcan Ş., Yalçın S., Özgen M. Nance apareyinin damak mukozası üzerine etkisinin histolojik yönden incelenmesi. *Türk Ort Derg.*, 5(1):37-40, 1992.
250. Wennström, J, G Zucchelli, and G P Pini Prato. Mucogingival therapy-periodontal plastic surgery. *Clinical periodontology and implant dentistry*, 2008.
251. Zuhr, O, D Bäumer, and M Hürzeler. The addition of soft tissue replacement grafts in plastic periodontal and implant surgery: critical elements in design and execution. *J Clin Periodontol*, 41(s15), 2014.
252. Sanz, M and M Simion. Surgical techniques on periodontal plastic surgery and soft tissue regeneration: consensus report of Group 3 of the 10th European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol*, 41(s15), 2014.
253. Seibert JA, e a. *Textbook of Clinical Periodontology and Implant Dentistry*; 2 ed. Copenhagen: Munksgaard. 1989.

254. Claffey, N and D Shanley. Relationship of gingival thickness and bleeding to loss of probing attachment in shallow sites following nonsurgical periodontal therapy. *J Clin Periodontol*, 13(7):654-657, 1986.
255. Müller, H-P and T Eger. Masticatory mucosa and periodontal phenotype: a review. *Int J Periodontics Restorative*, 22(2), 2002.
256. Pontoriero, R and G Carnevale. Surgical crown lengthening: a 12-month clinical wound healing study. *J Periodontol*, 72(7):841-848, 2001.
257. Balenseifen, J W and J Madonia. Study of dental plaque in orthodontic patients. *J Dent Res*, 49(2):320-324, 1970.
258. Zachrisson, S and B U ZACHRISSON. Gingival condition associated with orthodontic treatment. *Angle Orthod*, 42(1):26-34, 1972.
259. Nağacı, R, Y Özat, S Çokakoğlu, H Türkkahraman, S Önal, and S Kaya. Effect of bracket type on halitosis, periodontal status, and microbial colonization. *Angle Orthod*, 84(3):479-485, 2013.
260. Keriş, E Y, D Atabek, and K Güngör. Effects of fixed and removable space maintainers on halitosis. *BMC Oral Health*, 16(1):99, 2016.
261. Levrini L, P D, Tieghi G, Gualandi G, Caprioglio A. Halitosis with fixed orthodontic appliance vs removable orthodontic aligners: preliminary results. *Stoma Edu*, 3(1), 2016.
262. Huser, M C, P C Baehni, and R Lang. Effects of orthodontic bands on microbiologic and clinical parameters. *Am J Orthod Dentofacial*, 97(3):213-218, 1990.
263. Mummolo, S, E Marchetti, M R Giuca, G Gallusi, S Tecco, R Gatto, and G Marzo. In-office bacteria test for a microbial monitoring during the conventional and self-ligating orthodontic treatment. *Head Face Med*, 9(1):7, 2013.
264. Ortu, E, F Sgolastra, A Barone, R Gatto, G Marzo, and A Monaco. Salivary *Streptococcus Mutans* and *Lactobacillus* spp. levels in patients during rapid palatal expansion. *Eur J Paediatr Dent*, 15(3):271-274, 2014.
265. Çakır, F Y, S Gürkan, and N Attar. Çürük mikrobiyolojisi. *H Diş Hek Fak Derg*, 34(3):78-91, 2010.
266. Paryavi-Gholami, F, G Minah, and B Turng. Oral malodor in children and volatile sulfur compound-producing bacteria in saliva: preliminary microbiological investigation. *Pediatr Dent*, 21(6):320-324, 1999.
267. Donaldson, A, D McKenzie, M Riggio, P Hodge, H Rolph, A Flanagan, and J Bagg. Microbiological culture analysis of the tongue anaerobic microflora in subjects with and without halitosis. *Oral Dis*, 11(s1):61-63, 2005.



8. EKLER

8.1 Ek-1 Veli Onam

Sayın ...

Bu katılacağınız çalışma bilimsel bir araştırma olup, araştırmanın adı 'Hızlı üst çene genişletmesinde kullanılan diş destekli ve diş-doku destekli aygıtların ağız kokusu ile sert ve yumuşak dokular üzerine olan etkilerinin incelenmesi' dir.

Bu araştırmanın amacı, üst çene genişletme tedavi gören hastalarda kullanılan iki farklı aparey çeşidinin farklılıklarının değerlendirilmesidir. Bilimsel olarak kullanılan apareylerin etkilerinin farklı olduğunu gösteren çalışmalar vardır. Genel olarak hastanın çene ve yüz kemiklerine ve dişeti sağlığı üzerine olan etkileri değerlendirilmektedir. Biz de muhtemel etkilerini, hangisinin hastanın tedavi ihtiyacını tam karşılayabileceğini gösteren bir çalışma yapmak istiyoruz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Bu araştırmanın sonuncunun sizin için yararı, hastamızda kullanılmış olan aparey çeşidinin hasta için uygunluğunun değerlendirilmesidir. Bilim dünyasına yararı ise genişletme apareyi olarak kullanılan iki ayrı aygıtın klinik etkilerinin bilimsel bir çalışma ile değerlendirilip sonraki çalışmalar ve klinik uygulamalar için kaynak olmasıdır. Bunun için çalışmada şeffaf sert bir malzeme olan akrilik kullanılarak yapılmış olan tüm diş yüzeylerini kaplayan bir aparey ile dişler üzerine çelik bantlarla tutunan bir aparey kullanılacaktır, hastamızda ise iki apareyden biri tercih edilecektir. Bu çalışmada yer almanız için rutin tedavi kontrollerine gelmeniz yeterli olup, çalışmada yer alacak sizin gibi gönüllülerin sayısı 20'dir. Çalışma ortalama 8 ay sürecektir.

Bu araştırma ile ilgili olarak sizden beklenen rutin tedavi randevularınıza gelmenizdir. Hastamızdan tedavi başlangıcında 1 defa, tedavi süresi boyunca ise her ay kontrol seansında olmak üzere toplam ortalama 8 defa olmak üzere dişetlerinin sağlığını değerlendirmek amacı ile

gözlem ve ölçümler yapılacaktır. Ayrıca tedavi bitiminde üst çene damak dokusundan pamuk yardımı ile örnek alınacak ve hangi organizmaların (örn; bakteri veya mantar) olduğu değerlendirilecektir. Hastamızda klinik bir cihaz yardımı ile ağız kokusu mevcudiyeti için de test yapılacaktır.

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz Dt. Ümmü Gülsüm Şakar tarafından klinik muayeneniz yapılacak ve istenen değerlere uygun iseniz çalışmaya alınacaksınız. Çalışmanın başlangıç ve her ay kontrol seansında periodontal ölçümler yapılacak ve değerler kaydedilecektir.

Araştırma sırasında sizi ilgilendirebilecek herhangi bir gelişme olduğunda, bu durum size veya yasal temsilcinize derhal bildirilecektir. Araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için 05367842283 numaralı telefonda araştırmacı doktorunuz Dt. Ümmü Gülsüm Şakar'a başvurabilirsiniz.

Ayrıca bu araştırma kapsamındaki hiçbir ürün yada hizmet için sizden veya bağlı bulunduğunuz sosyal güvenlik kuruluşundan hiçbir ücret istenmeyecektir. İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununuzun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahale sizden ücret talep edilmeden ve sosyal güvenceniz kullanılmadan sağlanacaktır.

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz. Bu durum herhangi bir cezaya ya da sizin yararlarınıza engel duruma yol açmayacaktır. Araştırmacı bilginiz dahilinde veya isteğiniz dışında, uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız veya tedavinin etkinliğini artırmak vb. nedenlerle sizi araştırmadan çıkarabilir. Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır. Çalışmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizle ilgili tıbbi veriler de gerekirse bilimsel amaçla kullanılabilir.

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz.

Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın gönüllü olarak kabul ediyorum.

Bu formun imzalı bir kopyası bana verilecektir.

Gönüllünün,

Adı-Soyadı:

Adresi:

Tel.-Faks:

Tarih ve İmza:

Açıklamaları yapan araştırmacının,

Adı-Soyadı: Ümmü Gülsüm ŞAKAR

Görevi: Araştırma Görevlisi

Adresi: Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti AD

Tel.-Faks: 0346 2191010/2770- 05367842283

Tarih ve İmza:

Olur alma işlemine başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin/görüşme tanığının,

Adı-Soyadı:

Görevi:

Adresi:

Tel.-Faks:

Tarih ve İmza:



8.2 Ek-2 Çocuk Onam

Sevgili,

Benim adım Dt. Ümmü Gülsüm Şakar. Üst çenesine genişletme yapılması gereken hastalarda bir araştırma yapıyoruz. Bu araştırma genişletme yaparken kullanılan apareyin etkileri ile ilgili. Amacımız üst çene genişletmesi yapılan hastalarda kullanılan iki farklı apareyi değerlendirmek, böylece hangisinin tedavi olacak senin gibi hastalarda daha etkili olacağını öğrenmiş olacağız. Araştırma ile yeni bilgiler öğreneceğiz. Bu araştırmaya katılmanı öneriyoruz.

Araştırmayı ben, Dr. Cenk Doruk ve başka bazı doktorlar birlikte yapıyoruz. Bu araştırmaya katılacak olursan senden isteyeceğimiz şey, rutin kontrollerine gelmen, takacağın aparey düzenli ve dikkatli kullanmaya çalışman ve dişetlerini kontrol ederken yapacağım bazı ölçümlerde bana yardımcı olmandır. Ayrıca kullanacağın apareyin sende ağız kokusuna sebep olup olmayacağını da öğrenmeyi planlıyoruz.

Bu araştırmanın sonuçları senin gibi üst çene genişletme tedavi gören çocuklar için yararlı bilgiler sağlayacaktır. Bu araştırmanın sonuçlarını başka doktorlara da söyleyeceğiz, sonuçları bildireceğiz ama senin adını söylemeyeceğiz.

Bu araştırmaya katılıp katılmamak için karar vermeden önce anne ve baban ile konuşup onlara danışmalısın. Onlara da bu araştırmadan bahsedip onaylarını/izinlerini alacağız. Anne ve baban tamam deseler bile sen kabul etmeyebilirsin. Bu araştırmaya katılmak senin isteğine bağlı ve istemezsen katılmazsın. Bu nedenle hiç kimse sana kızmaz ya da küsmez. Önce katılmayı kabul etsen bile sonradan vazgeçebilirsin, bu tamamen sana bağlı. Kabul etmediğin durumda da doktorlar muayene ve diğer işlemlerde sana önceden olduğu gibi iyi davranır, önceye göre farklılık olmaz.

Aklına şimdi gelen veya daha sonra gelecek olan soruları istediğin zaman bana sorabilirsin. Telefon numaram ve adresim bu kağıtta yazıyor. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsan aşağıya lütfen adını ve soyadını yaz

ve imzanı at. İmzaladıktan sonra sana ve ailene bu formun bir kopyası verilecektir.

Çocuğun adı, soyadı:

Çocuğun imzası:

Tarih:

Velisinin adı, soyadı:

Velisinin imzası:

Tarih:

Araştıracının adı, soyadı, ünvanı: Araştırma görevlisi Dt. Ümmü
Gülsüm Şakar

Adres : Cumhuriyet Üniversitesi Diş hekimliği fakültesi Ortodonti Ana
Bilim Dalı

Tel: 0346 2191010 / 2770 - 05367842283

İmza:

8.3 Ek-3 Etik Kurul Kararı

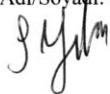
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Hyrax ve Full Akrilik Bonded apareyleri ile yapılan hızlı üst çene genişletmesinin periodontal dokular ve ağız kokusu üzerine etkilerinin karşılaştırılması
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Cumhuriyet Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı, Tıp Tarihi ve Etik Anabilim Dalı TR-58140 Merkez/Sivas
	TELEFON	0 346 219 10 10 / Dahili: 2092
	FAKS	-
	E-POSTA	cuetikkurul@gmail.com

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Cenk Doruk			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ortodonti			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI	--			
	DESTEKLEYİCİ	--			
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)	--			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	--			
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>			
İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma	<input checked="" type="checkbox"/>				
Diger ise belirtiniz					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Sarper Yılmaz
İmza:



Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Hyrax ve Full Akrilik Bonded apareyleri ile yapılan hızlı üst çene genişletmesinin periodontal dokular ve ağız kokusu üzerine etkilerinin karşılaştırılması
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama		
	SIGORTA	<input type="checkbox"/>		
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>		
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>		
	İLAN	<input type="checkbox"/>		
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>		
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>		
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>		
DİĞER:	<input checked="" type="checkbox"/>	Değişiklik yapılmasına ilişkin dilekçe, Akademik kurul kararı, Başvuru Formu		
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2017-07/37	Tarih: 11.07.2017		
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili dilekçede; 12.04.2016 tarih ve 2016-04/01 karar numarası ile onaylanan "Hızlı üst çene genişletmesinde kullanılan diş destekli ve diş-doku destekli aygıtların ağız kokusu ile sert ve yumuşak doku üzerine olan etkilerinin incelenmesi" başlıklı çalışma ile ilgili olarak; çalışma başlığının "Hyrax ve Full Akrilik Bonded apareyleri ile yapılan hızlı üst çene genişletmesinin periodontal dokular ve ağız kokusu üzerine etkilerinin karşılaştırılması" şeklinde ve araştırma yürütücüsünün Prof. Dr. Cenk Doruk olarak değiştirilmesinde; araştırmanın metot kısmında çalışma için alınan lateral ve frontal sefalometrik grafiplerin ve kontrol grubunun çalışmadan çıkarılmasında, belirtilen merkezlerden gerekli izin alınarak gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.			
İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.				

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Sarper Yılmaz

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Prof. Dr. Sarper Yılmaz	Plastik Cerrahi	Cumhuriyet Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Ayşe Demirkazık	Biyofizik	Cumhuriyet Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Derya Özdemir Doğan	Protetik Diş Tedavisi	Cumhuriyet Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Gülay Yıldırım	Tıp Tarihi ve Etik	Cumhuriyet Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Ziyet Çınar	Biyostatistik	Cumhuriyet Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Ahmet Altun	Tıbbi Farmakoloji	Cumhuriyet Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Sarper Yılmaz
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmamalıdır.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Hyrax ve Full Akrilik Bonded apareyleri ile yapılan hızlı üst çene genişletmesinin periodontal dokular ve ağız kokusu üzerine etkilerinin karşılaştırılması							
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU									
Yrd. Doç. Dr. Mahmut Ekici	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Cumhuriyet Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Hatice Acar Çınar	Din Psikolojisi	Cumhuriyet Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Uzm. Dr. Levent Sağlam	Aile Hekimi	Sivas Halk Sağlığı Müdürlüğü	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Uzm. Dr. Mustafa Tosun	Dermatoloji	Sivas Numune Hastanesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Öğrt. Gör. Mehmet Sevim	Avukat	Cumhuriyet Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Öğret. Mehmet Şahin	Türk Dili Edebiyat Öğretmeni	Sivas Kongre Anadolu Lisesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

*:Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Sarper Yılmaz
İmza:



Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

9. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Ümmü Gülsüm ŞAKAR

Doğum Tarihi/ Doğum yeri: 22.12.1989 – Gebze/KOCAELİ

E-mail: gulsumsakar2@gmail.com.tr

Bölümü: Ortodonti

Yabancı Dil: İngilizce

Eğitimi Bilgileri:

Lise: Bahçeşehir Koleji 2006/2007 İSTANBUL

Lisans: Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi 2007/2012
İSTANBUL

Uzmanlık Eğitimi: Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti
A.D. 2013/2017

Üye Olduğu Mesleki Dernek ve Kuruluşlar:

- Türk Ortodonti Derneği