



T.C.

**CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI**

**SABİT ORTODONTİK TEDAVİDE KULLANILAN
GELENEKSEL, KAPAKLI VE SERAMİK BRAKET
ÇEŞİTLERİNİN PERİODONTAL DOKULAR VE AĞIZ KOKUSU
ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

Dt. Sena KARAARSLAN

UZMANLIK TEZİ

Olarak Hazırlanmıştır

PROF. DR. CENK DORUK

DANIŞMAN ÖĞRETİM ÜYESİ

SİVAS

2018



T.C.

**CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI**

**SABİT ORTODONTİK TEDAVİDE KULLANILAN
GELENEKSEL, KAPAKLI VE SERAMİK BRAKET
ÇEŞİTLERİNİN PERİODONTAL DOKULAR VE AĞIZ KOKUSU
ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

Dt. SenaKARAARSLAN

UZMANLIK TEZİ

Olarak Hazırlanmıştır

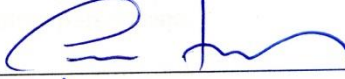


PROF. DR. CENK DORUK

DANIŞMAN ÖĞRETİM ÜYESİ

SİVAS

2018

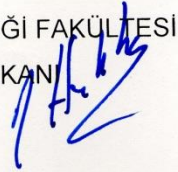
“Sabit ortodontik tedavide kullanılan geleneksel, kapaklı ve seramik braket çeşitlerinin periodontal dokular ve ağız kokusu üzerine etkilerinin incelenmesi” adlı **Uzmanlık** Tezi, jürimiz tarafından Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalında **Uzmanlık** tezi olarak kabul edilmiştir.

	AD SOYAD	İMZA
Başkan	Prof. Dr. Cenk DORUK	
Üye	Yrd. Doç. Dr. Feyza HOLOĞLU	
Üye	Yrd. Doç. Dr. İhsan Sami GÜVENÇ	

ONAY

Bu tez çalışması, 01/03/2018 tarihinde Fakülte Yönetim Kurulu tarafından belirlenen ve yukarıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir.

Prof. Dr. İhsan HUBBEZOĞLU
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
DEKAN



TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca mesleki bilgisini ve manevi desteğini hiçbir şekilde esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Cenk DORUK'a,

Uzmanlık eğitimim süresince bana her türlü desteği veren sevgili asistan arkadaşlarım Yrd. Doç. Dr.Zeynep ÇOBAN BÜYÜKBAYRAKTAR, Uzm. Dt. Zeynep KARAKOÇ,Uzm. Dt. Gülsüm ŞAKAR ve Uzm. Dt. Hasan CAMCI nezdinde bütün asistan arkadaşlarıma,

Başta Zafer KARAÇINAR olmak üzere tüm bölüm personeline,

Tez çalışmam sırasında bilgisi ve yardımını esirgemeyen Dt. Murat AYDIN'a,

En başta rahmetli babam Prof. Dr. Ahmet Rahmi HATİPOĞLU olmak üzere hayatım boyunca hep yanımda olan ve hiçbir zaman desteklerini esirgemeyen aileme,

Her zaman yanımda olup bana sürekli destek ve moral veren sevgili eşim Dt. Uğurcan KARAARSLAN'a,

Varlığıyla bana huzur veren, en büyük moral kaynağımolan oğlum Mustafa Kerem KARAARSLAN'a

içtenlikle teşekkür ederim.

ÖZET

**Sabit Ortodontik Tedavide Kullanılan Geleneksel, Kapaklı ve Seramik
Braket Çeşitlerinin Periodontal Dokular ve Ağız Kokusu Üzerine
Etkilerinin İncelenmesi
Sena KARAARSLAN
Uzmanlık Tezi
Ortodonti Anabilim Dalı
Sivas 2018**

Bu çalışmanın amacı; hafif şiddette yer darlığı gösteren bireylerden, farklı dönemlerde elde edilen klinik indeks parametreleri ve bu bireylerden yine aynı dönemlerde elde edilenağız kokusu ölçüm değerlerine dayanarak geleneksel, kapaklı ve seramik braket çeşitlerinin periodontal dokular ve ağız kokusu üzerine etkilerinin araştırılmasıdır.

Çalışmamıza Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na ortodontik tedavi için başvurmuş, daimi dişlenme döneminde, hafif veya orta düzeyde çapraşıklık olup sabit ortodontik tedavi ihtiyacı olan ve yaşları 13-18 arasında değişen 30 kız birey dahil edilmiştir. Bu bireyler üç gruba ayrılmıştır. Geleneksel braket grubu yaş ortalaması $15,20 \pm 1,54$ olan 10 bireyden, kapaklı braket grubu yaş ortalaması $15,00 \pm 1,33$ olan 10 bireyden ve seramik braket grubu ise yaş ortalaması $15,70 \pm 1,70$ olan 10 bireyden oluşmaktadır. Hastalarda bonding işleminden önce (T_0), bonding işleminden bir hafta sonra (T_1), bonding işleminden dört hafta sonra (T_2) ve bonding işleminden sekiz hafta sonra (T_3) olmak üzere toplamda dört kez periodontal ölçümler ve ağız kokusu ölçümleri tekrarlanmıştır. İstatistiksel verilerin değerlendirilmesinde parametrik test varsayımları yerine getirildiğinden (Kolmogorov-Smirnov) Varyans analizi, Tukey testi, Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi, Bonferroni testi kullanılmıştır. $p < 0,05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Sonuç olarak üç grupta da braketlemeyi takip eden 8 haftalık süreçte cep derinliği, plak indeksi, gingival indeks, kanama indeksi, dil üzeri eklenti ölçümleri ve ağız kokusu ölçümlerinde bir miktar artış gözlenmiştir. Plak indeksi, gingival indeks, kanama indeksi, dil üzeri eklenti ve ağız kokusu değerlerinin artışı geleneksel braket grubunda istatistiksel olarak anlamlı bulunurken kapaklı ve seramik braket gruplarında önemsiz bulunmuştur. Cep derinliği artışı ise geleneksel ve kapaklı braket grubunda istatistiksel olarak anlamlı bulunurken seramik braket grubunda önemsiz bulunmuştur. Gruplara ait ikili karşılaştırmalarda genel olarak geleneksel braket grubu ile seramik braket grubu arasında anlamlı fark gözlenirken, geleneksel braket grubu ile kapaklı braket grubu ve kapaklı braket grubu ile seramik braket grubu arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Anahtar Kelimeler:Sabit ortodontik tedavi, Ağız kokusu, Periodontal değerlendirme, kapaklı braket, seramik braket

ABSTRACT

Evaluation of the Effects of Conventional, Self-ligating and Ceramic Bracket Types Used in Fixed Orthodontic Treatment on Periodontal Tissues and Malodor

Sena KARAARSLAN

Expertise Thesis

Department of Orthodontics

Sivas 2018

The aim of this study is to investigate the effect of conventional, self-ligating and ceramic bracket varieties on periodontal tissues and malodor is based on the clinical index parameters obtained at different periods and individuals' measurements of oral malodor obtained during the same periods.

The study included 30 female subjects who applied for orthodontic treatment to the Orthodontics Department of the Cumhuriyet University Dentistry Faculty and who were in need of fixed orthodontic treatment with mild to moderate crowding during the period of permanent dentistry and whose ages ranged from 13 to 18 years. These individuals were separated into three groups. The conventional bracket group consisted of 10 individuals with a mean age of $15,20 \pm 1,54$, the self-ligating bracket group consisted of 10 individuals with a mean age of $15,00 \pm 1,33$ and the ceramic bracket group consisted of 10 individuals with a mean age $15,70 \pm 1,70$. Periodontal measurements and oral malodor measurements were repeated four times in total, before bonding (T_0), one week after bonding (T_1), four weeks after bonding (T_2) and eight weeks after bonding (T_3). Variance analysis, Tukey test, Variance analysis in repeated measures, Bonferroni test were used because of the parametric test assumptions (Kolmogorov-Smirnov) in evaluating the statistical data. The results considered as statistically significant if the p-value is less than 0.05

As a result, gingival sulcus depth, plaque index, gingival index, bleeding index, tongue coating scores and oral malodor measurements were increased

in 8 weeks following bonding therapy in three groups. The increase in plaque index, gingival index, bleeding index, tongue coating scores and oral malodor values were statistically significant in the conventional bracket group but not significant in the self-ligating and ceramic bracket groups. The gingival sulcus depth increase was found statistically significant in the conventional and self-ligating bracket groups but not in the ceramic bracket group. There was no significant difference between the conventional bracket group and the self-ligating bracket group and between the self-ligating bracket group and the ceramic bracket group, although there was a significant difference between the conventional bracket group and the ceramic bracket group in the binary.

Key Words: Fixed Orthodontic Treatment, Oral Malodor, Periodontal Evaluation, Self-ligating Bracket, Ceramic Bracket

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER.....	viii
KISALTMALAR/SİMGELER.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
TABLolar DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1 Ağız Kokusunun Tanımı	4
2.2 Ağız Kokusunun Tarihçesi.....	5
2.3 Ağız Kokusunun Prevelansı ve Sosyal Önemi	6
2.4 Ağız Kokusunun Oluşumu ve Kokunun İçeriği	9
2.5 Ağız Kokusunun Sınıflandırılması	10
2.6 Ağız Kokusunun Etiyolojisi	12
2.6.1 Ağız Kokusunun Ağız Dışı Etiyolojisi.....	13
2.6.2 Ağız Kokusunun Ağız İçi Etiyolojisi.....	15
2.7 Ağız Kokusuna Sebep Olan Mikroorganizmalar	23
2.8 Ağız Kokusu Ölçüm Yöntemleri	24
2.8.1 Direkt Yöntemler.....	25
2.8.2 İndirekt Yöntemler	31
2.9 Ağız Kokusunun Tedavisi	34
2.9.1 Ağız Kaynaklı Olmayan Ağız Kokusunun Tedavisi.....	35
2.9.2 Ağız Kaynaklı Halitozisin Tedavisi.....	35
2.10 Sabit Ortodontik Tedavinin Periodontal Dokular ve Halitozis Üzerine Etkileri.....	44
2.11 Sabit Ortodontik Tedavide Kullanılan Braketler	53
2.12 Ligasyon Yöntemleri	59
2.12.1 Paslanmaz çelik ligatürler.....	59
2.12.2 Elastomerik ligatürler.....	60
2.12.3 Kapaklı Braketler	60

3. GEREÇ VE YÖNTEM	63
3.1 Gereç.....	63
3.2 Yöntem.....	64
3.2.1 Oral Hijyen Eğitimi Verilmesi	65
3.2.2 Bonding İşlemi.....	65
3.2.3 Hastalardan Alınan Kayıtlar.....	67
3.2.4 İstatistiksel Değerlendirme	72
4. BULGULAR	73
4.1 Demografik Özellikler	73
4.2 Klinik Periodontal Bulgular	73
4.3 Halimeter Bulguları.....	79
4.4 Ağız Kokusu ile Periodontal Verilerin Karşılaştırılması.....	81
5. TARTIŞMA	82
5.1 Hasta Seçim Kriterleri.....	84
5.2 Yöntemin Tartışılması	85
5.3 Bulguların Tartışılması	89
5.3.1 Periodontal Ölçümlerin Tartışılması	89
5.3.2 Ağız Kokusu Ölçümlerinin Tartışılması.....	95
6. SONUÇLAR	99
7. KAYNAKLAR.....	101
8. EKLER.....	130
8.1 Ek-1 Veli Onam Formu.....	130
8.2 Ek-2 Çocuk Onam Formu.....	134
8.3 Ek-3 Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Karar Formu.....	136
9. ÖZGEÇMİŞ	139

KISALTMALAR/SİMGELER

MDP	:Mikrobiyal Dental Plak
USB	:Uçucu Sülfür Bileşikleri
ADA	:American Dental Association
ABD	:Amerika Birleşik Devletleri
DOS	:Dişeti Oluğu Sıvısı
ANUG	:Akut Nekrotizan Ülseratif Gingivitis
KBB	:Kulak Burun Boğaz
H.pylori	:Helicobacter Pylori
S. mutans	:Streptococcus Mutans
P. gingivalis	:Porphyromonas Gingivalis
C. albicans	:Candida Albicans
gr(+)	:Gram pozitif
gr(-)	:Gram negatif
B	:Bukkal
P	:Palatinal
M	:Mezial
D	:Distal
PCR	:Polimeraz Zincir Reaksiyonu
H₂S	:Hidrojen Sülfid
CH₃SH	:Metil Merkaptan
(CH₃)₂S	:Dimetil Sülfid
Ppb	:Parts Per Billion
Ni-Ti	:Nikel-Titanyum
CD	:Cep Derinliği
GC	:Gaz Kromatografi
mm	:Milimetre
ml	:Mililitre
nm	:Nanometre
OHMM	:Oral HijyenMotivasyon Metodu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1: Condac 37 %37'lik Fosforik Asit	66
Şekil 3-2: Transbond™ XT Primer ve Yapıştırıcı.....	66
Şekil 3.3: Çalışmada Kullanılan Işık Cihazı.....	67
Şekil 3.4: Halimeter Cihazı.....	71
Şekil 3.5: Ağız Kokusu Tayini.....	71



TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 2.1: Ağız kokusu sınıflandırması ve ilgili tedavisi (Yaegaki ve Coil, 2000).....	42
Tablo 2.2: Ağız kokusu için tedavi ihtiyaçları (Yaegaki ve Coil, 2000).	43
Tablo 2.3: Metal, kompozit ve seramik braketlerin özellikleri	55
Tablo 3.1: Silness-Löe plak indeksi skorlaması	68
Tablo 3.2: Löe & Silness gingival indeks skorlaması	69
Tablo 3.3: Muhlemann & Son kanama indeksi skorlaması	69
Tablo 3.4: Dil üzeri eklenti alan skorlaması.....	70
Tablo 3.5: Dil üzeri eklenti kalınlık skorlaması	70
Tablo 4.1: Cep derinliği ölçümlerinin zamanlara göre gruplar arası karşılaştırılması.....	74
Tablo 4.2: Cep derinliğinin T ₀ , T ₁ , T ₂ ve T ₃ zamanlarındaki grup içi karşılaştırılması.....	74
Tablo 4.3: Plak indeksi ölçümlerinin zamanlara göre gruplar arası karşılaştırılması.....	75
Tablo 4.4: Plak indeksi değerlerinin T ₀ , T ₁ , T ₂ ve T ₃ zamanlarındaki grup içi karşılaştırılması.....	76
Tablo 4.5: Gingival indeks ölçümlerinin zamanlara göre gruplar arası karşılaştırılması.....	76
Tablo 4.6: Gingival indeks değerlerinin T ₀ , T ₁ , T ₂ ve T ₃ zamanlarındaki grup içi karşılaştırılması	77
Tablo 4.7: Kanama indeksi ölçümlerinin zamanlara göre gruplar arası karşılaştırılması.....	77
Tablo 4.8: Kanama indeksi değerlerinin T ₀ , T ₁ , T ₂ ve T ₃ zamanlarındaki grup içi karşılaştırılması	78
Tablo 4.9: Dil üzeri eklenti ölçümlerinin zamanlara göre gruplar arası karşılaştırılması.....	79
Tablo 4.10: Dil üzeri eklenti ölçümlerinin T ₀ , T ₁ , T ₂ ve T ₃ zamanlarındaki grup içi karşılaştırılması	79
Tablo 4.11: Ağız kokusu değerlendirmesi için yapılan halimeter ölçümlerinin zamanlara göre gruplar arası karşılaştırılması	80

Tablo 4.12: Ağız kokusu değerlendirmesi için yapılan halimeter ölçümlerinin T_0 , T_1 , T_2 ve T_3 zamanlarındaki grup içi karşılaştırması	80
--	----



1. GİRİŞ

Günümüzde eğitim seviyesinin ve estetiğe verilen önemin artmasıyla ortodontik tedaviye olan ilgi de artmıştır. Artık bireyler, diş çürükleri veya dişeti hastalıkları şikayetlerinin yanısıra fonksiyonel ve estetik memnuniyet kazanmak için de diş hekimlerine başvurumaktadırlar.

Ortodontik tedavi ile fonksiyonel ve estetik sonuçlar elde edebilmek için kullanılan apareyler ağız hijyenini olumsuz etkilemektedir ve özellikle sabit ortodontik apareylerin uygulanmasından sonra mikrobiyal dental plak (MDP) birikimi sonucunda ağız hijyeni kötüleşmektedir(1). Yapılan birçok çalışmada, sabit ortodontik tedavi boyunca dişeti dokusunda oluşan değişiklikler gözlemlenmiş ve hastaların dişetlerinde görülen patolojik değişimlerin, sıklıkla dişeti iltihabı, kanama, dişeti büyümesi ve periodontal cep derinliğinde artış şeklinde olduğu bildirilmiştir(1-3).

Sabit ortodontik aparey uygulamasından sonra bireylerin dişeti sağlığında kötüleşme, mikrobiyal dental plak miktarında artış ve dişeti kanamasına eğilim sıklıkla gözlemlenmektedir(4). Ancak hastaların uzun dönemde değerlendirildiği çalışmaların çoğunda, ortodontik tedavi ile birlikte dişetinde görülen değişimin geçici olduğu ve kalıcı hasar vermediği sonucuna varılmıştır(2, 5). Yapılan bazı çalışmalarda, ortodontik tedaviden önce yeterli ağız bakım eğitimi verildiğinde sabit aparey uygulanmasından sonra mikrobiyal dental plak değerlerinde minimal artış meydana geldiği bildirilmiştir(6, 7).

Kötü ağız kokusunu ifade eden halitozis, fizyolojik ve/veya patolojik nedenlere bağlı olarak gelişebilmektedir(8). Fizyolojik ağız kokusu; alınanyiyecekler veya alkoltüketimi, sigara kullanımı gibi alışkanlıklarla ortaya çıkmakta olup geçicidir(8, 9). Patolojik ağız kokusu ise kulak burunboğaz hastalıkları(kronik sinüzit, tonsilit), gastrointestinal sistem hastalıkları (gastroözefageal reflü, malabsorbsiyon sendromları, gastrik karsinomalar ve bazı enterik enfeksiyonlar) veya bazı sistemik hastalıklar (diabetes mellitus, akutromatizmal ateş) gibi ağız dışı etkenlere bağlı olarak gelişebileceği gibi, dahası klıkla

dişlerde, periodontal ceplerde, tükrükte vedilsirtında bulunan anaerob mikroorganizmalar gibi ağız içi etkenlerle oluşabilmektedir (8, 10, 11).

Epitel döküntüleri, azalmış tükürük, periodontitis, gingivitis, dil dorsumunda ve interdental bölgedeki plak tabakası, yiyecek artıkları, diş eti oluşumunu, postnazal akıntı ve kandaki sülfür içeren amino asit ve peptidlerin, ağız içinde bulunan anaerob mikroorganizmalar tarafından proteolitik yıkımı ile açığa çıkan hidrojen sülfid, metil merkaptan ve dimetil sülfidten oluşan uçucu sülfür bileşiklerinin (USB) ağız kokusunun oluşumunda etkili olduğu bildirilmektedir (11, 12). USB miktarının, periodontal ceplerin sayısı, derinliği ve kanama eğilimi ile ilişkili olduğu belirtilmiştir (11).

Sabit ortodontik tedavilerde kullanılan braket ve bağlama materyallerinin plak içini tutucu alanlar oluşturduğu, çiğneme kuvvetleri, dil ve dudaklarındaki diş ve diş etine mekanik temizlik yapmasını zorlaştırdığı ve tükürüğün akışkanlığını azalttığı dolayısıyla doğal temizlenmeye olumsuz katkı ettiği bildirilmektedir (13-15). Yeterli ağız hijyeninde sağlanmadığı durumlarda, bakteri plağının ve ağız içindeki mikroorganizma sayısında artışla ağız kokusu, periodontal inflamasyon, hiperemi, hiperplazi ve dişlerde de kalsifikasyonlar oluştuğu belirtilmektedir (16-18). Babacan ve ark. (19) elastik ligatürle bağlı geleneksel braket sistemiyle yapılan sabit ortodontik tedavi uygulamasında bir haftasonra ağız kokusu, gingival ve plak indeks değerlerinde artış olduğu, dört hafta sonra raise plak ve gingival indeks değerlerinin sabit kaldığını ağız kokusundaki artışın ise devam ettiğini bildirmişlerdir.

Sabit ortodontik tedavi sırasında kullanılan braketlerin, günümüzde birçok çeşidi bulunmaktadır. Son yıllarda klasik braketlerin yanı sıra, sürtünme kuvvetinin az olması, tedavi süresinin kısalması, hasta başında geçirilen sürenin kısalması ve hasta konforu gibi avantajları olan kapaklı braket tipleri piyasaya sunulmuş ve ortodontik tedavilerde kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde birçok kapaklı braket çeşidi mevcuttur. Kapaklı braketlerin genel olarak açılır kapanır kapakları vardır ve en son geliştirilmiş

braketler, sağlam ve kolay uygulama özelliği ile büyük avantaj sağlamaktadırlar. Kapaklı braketler elastik veya tel ligatür ile ligatürleme işlemini elimine ettiği için klinik çalışmayı oldukça kolaylaştırmaktadırlar. Ligatür değiştirmek için sık aralıklarla hastayı çağırmak gerekmemektedir(20-22). Bu braket çeşitlerinin tasarımları ve tel ligasyonunun kullanılmaması nedeniyle yiyecek birikimi azalmakta, dolayısıyla hastaya temizleme kolaylığı sağlanmaktadır(20, 21).

Ortodontik tedavilerin erişkin bireyler arasında yaygınlaşması ve artan estetik beklentiler göz önünde bulundurularak ortodontistler estetik apareyler kullanma arayışına girmişlerdir(23). Bu amaçla üretici firmalar da seramik, plastik ve kompozit gibi farklı materyallerden elde edilmiş estetik braketler üretmeye yönelmişlerdir. Seramik braketler 1980'lerde ortodontide yerini almıştır ve estetik görünüm, yüksek mukavemet ve aşınma direnci gibi avantajlara sahiptirler(23, 24).

Sabit ortodontik apareylerin mikrobiyal dental plak birikimini, bakteri kolonizasyonunu ve minerde oluşan dekalsifikasyonu arttırdığı pek çok çalışma tarafından gösterilmiştir(13, 25-27). Fakat braket materyallerinin yapısal özellik farklarının ve ligatürleme materyalinin bu artışa olan katkısını araştıran daha az sayıda çalışma bulunmaktadır(14, 15). Yapılan literatür incelemesinde braketlerin ve ligatürleme yöntemlerinin ağız hijyeni ve buna bağlı olarak ağız kokusu üzerine etkilerinin incelendiği çalışmalara rastlanmıştır olmasına rağmen son zamanlarda popüleritesi artmış ve hastalar tarafından daha çok talep edilmeye başlanmış olan seramik braketlerin de dahil edildiği bir karşılaştırma çalışmasına rastlanmamıştır (19, 28, 29).

Çalışmamızın amacı; hafif şiddette yer darlığı gösteren bireylerden, farklı dönemlerde elde edilen klinik indeks parametrelerine ve bu bireylerden yine aynı dönemlerde elde edilen ağız kokusu ölçüm değerlerine dayanarak geleneksel, kapaklı ve seramik braketlerin periodontal dokular ve ağız kokusu üzerine etkilerinin araştırılmasıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Ağız Kokusunun Tanımı

Ağız kokusu, ağız ya da ağız kaynaklı olmayan nedenlerle oluşan, nefesteki hoş olmayan kokuyu tanımlamak için kullanılan genel bir terimdir(30). Breath odor, malodor, oral malodor, bromopnea, fetor ex ore, fetor oris, ozostomia, stomatodysodia ve bad breath ekspirasyon havasındaki itici veya tahammül edilemeyen kokuları tanımlamak için kullanılan diğer terimlerdir(12, 31, 32).

Latince'de nefes anlamına gelen halitus ile durum anlamına gelen osis kelimelerinin birleşmelerinden oluşan halitosis terimi ile bad breath terimlerinin aynı durumu tarif ettikleri ve bu terimleri kapsayan durumların bir hastalık değil, semptom olarak kabul edilmesi gerektiği belirtilmiştir. Gastrointestinal sistem, solunum sistemi ve böbrek hastalıkları gibi bazı sistemik durumlardan dolayı oluşan ağız kokularını ifade etmekte kullanılır(10). Kötü ve itici kokunun ağız kaynaklı olduğu durumları tanımlamak için 'oral malodor' teriminin kullanımı önerilmiştir(33).

2008'de Aydın (34) 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.

Ağız kokusu, kokunun ağız içi veya ağız dışı kaynaklı olup olmadığına bakılmadan, ağız boşluğunun hoş olmayan kokusunu tanımlamada kullanılan genel bir terimdir(35, 36). Oral malodor ise, oral kavite kaynaklı ağız kokusunu tanımlamak için kullanılan bir terimdir. Alt ve üst solunum yolları, gastrointestinal sistem ve bazı böbrek ya da karaciğer hastalıklarını kapsayan geniş bir hastalık grubu kötü koku ile ilişkili olsa da, kötü koku % 87 oranında oral kavitenin kendisinden kaynaklanmaktadır(36). Oral malodor dental hastalarda çok sık rastlanılan bir durumdur.

1939'dan beri terminoloji konusundaki tartışmalar devam etmektedir. Ortaya çıkan kötü kokuyu anlatmak için hangi terim kullanılırsa kullanılsın,

sonuçta çok sık rastlanılan bir durumdur ve ağız kokusundan şikayetçi olanlar ve bu kişilerin etrafındakiler için de kabul edilmesi güç bir problem olarak tanımlanmaktadır(12). Sosyal etkileşimlerde önemli etkiye sahiptir ve sosyal anlamda büyük zararlara neden olabilir(37).

2.2 Ağız Kokusunun Tarihçesi

Ağız kokusu ile ilgili kaynakların tarihçesi antik dönemlere dayanmaktadır. Musevilerin, tarihi iki bin yıl öncesine dayanan Talmud kitabında, eşlerden birinde ağız kokusu varlığında evlilik anlaşmasının kanuni olarak bozulabileceği açıkça ortaya konmuştur(38). Yunan, Roma, Yahudi ve İslam kültürlerinde ağız kokusundan bahseden yazılı kaynaklar mevcuttur(39). Antik çağlarda ağız kokusunun giderilmesi için kullanılan bitkisel ilaçların bir kısmı günümüzde hala kullanılmaktadır. Akdeniz ülkelerinde binlerce yıldır kullanılan, İncil'de de adı geçen Pistacia lentiscus adı verilen sakız ağacından elde edilen Ladanum (Laden zamkı), İtalya'da maydanoz, Irak'ta karanfil yağı, Tayland' ta guava ağacı kabukları ve Çin' de yumurta kabukları günümüzde de ağız kokusuna çare için hala kullanılmaktadır(38).

Kötü ağız kokusuyla ilgili ilk modern literatür 1874'de Howe(40) tarafından yayınlanan monografidir. Ağız kokusu araştırmalarının öncülerinden biri olan Howe'nin bu semptomu tanımlaması ile birlikte ağız kokusu klinik bir bulgu olarak kabul edilmiştir.

1960'lı yıllardan beri bu alanda çalışan seçkin araştırmacılardan biri British Columbia Üniversitesi'nden Dr. Joseph Tonzetich'tir. Tonzetich ve ark. (41) nefesteki ve tükürükteki uçucu sülfür bileşiklerinin (USB) direkt olarak ölçülmesinde kullanılan gaz kromatografi yöntemini tanıtmışlardır. 1970'lerde USB'nin ağız kokusunda etken olduğunu ve bu bileşiklerin başlıca hidrojen sülfid ve metil merkaptandan oluştuğunu belirtmişlerdir(18).

1990'larda bir sülfid monitörü olan Halimetre geliştirilmiştir. Rosenberg ve ark.(42)1991'de taşınabilir bir sülfid monitörü ile kaydedilen USB seviyesinin organoleptik ölçümlerle korelasyonunu göstermişlerdir.

2008'de taşınabilir bir gaz kromatograf olan Oral Chroma geliştirilmiştir. Halimetre sadece intraoral ağız kokusu ölçümü yapabilirken, Oral Chroma, hidrojen sülfid, metil merkaptan ve dimetil sülfidin ölçüm sonuçlarını ayrı ayrı göstermektedir. Böylece USB'nin ölçümünde hem çok hassas bir şekilde ölçüm yapabilirken hem de intraoral ve ekstraoral ağız kokusu ölçümü yapabilmektedir(43).

2.3 Ağız Kokusunun Prevelansı ve Sosyal Önemi

Oral malodor her yaştan insanı etkileyebilen, çok yaygın bir problemdir. Şiddetli veya uzun süreli olduğunda, kişinin kendine güveninin ve sosyal etkileşimlerinin azalmasına sebep olabilir(35).

Sosyal ilişkilerin bu kadar önemli olduğu günümüzde, sosyal hayata ve insan ilişkilerine fazlasıyla zarar veren bu problemin önemi ortadadır. Ağız kokusu, dünyanın her yerinde ortak bir problem olmasına karşın, çalışmalarda farklı metotlar kullanılması ve ölçümlerde standardize edilmiş bir üst sınır bulunmaması veya kişisel ağız kokusu raporlarının farklı sonuçlara sahip olması nedeniyle, prevelansı ile ilgili kesin bilgiler azdır. Yapılan prevelans çalışmalarında subjektif olarak sonuç veren ve güvenilirliği tartışılan "kendi kendini değerlendirme yöntemi" kullanılmaktadır. Bu sebeple epidemiyolojik çalışmalarda alınan sonuçlar güvenilir değildir. Çünkü kendi kendini değerlendirme yöntemi organoleptik yöntemlerle karşılaştırıldığında düşük hassasiyet göstermektedir(44, 45). Bununla birlikte, ağız kokusu hastasını genel olarak kabul görmüş standart kriterlerle, objektif veya subjektif olarak tarif edebilme imkanı yoktur(46). Ağız kokusuyla ilgili epidemiyolojik çalışmaların az olması sebebiyle, ağız kokusunun prevelansı ile ilgili bilgiler de yetersizdir.

Amerika Birleşik Devletleri'nde telefonla yapılan bir anket çalışmasında, nefes tazeleyici kozmetik ürün (şekerleme, sakız, ağız spreyi v.b.) kullanımının kadınlarda %60, erkeklerde ise %50 oranında olduğu gösterilmiştir.

Miyazaki ve ark.(47) Japonya'da yaşları 18 ile 64 arasında değişen 2672 kişide ağız kokusunu değerlendirdikleri çalışmalarında, %28 oranında

oral malodor tespit etmişlerdir. Bununla birlikte hiçbir yaş grubunda kadın ve erkek arasında USB miktarı açısından fark olmadığını ve yaşın USB artışı için bir risk faktörü olmadığını bildirmişlerdir.

Liu ve ark. (48)yaptıkları çalışmada Çin popülasyonunda organoleptik skorlara göre ağız kokusu prevalansını %27,5 olarak bildirmişlerdir.

Al-Ansari ve ark. (49) çalışmalarında 1551 Kuveytli hastada, hastaların ağız kokusu şikayeti olması durumunu değerlendirmiş ve hastaların %23,3 oranında ağız kokusu şikayeti olduğunu bildirmişlerdir.

American Dental Association (ADA) 1995 yıllık toplantısında diş hekimlerinden, hastanın kendi beyanına göre kronik ağız kokusu şikayeti olanları bildirmeleri istenmiştir. Diş hekimlerinin % 92'sinin katıldığı anket sonucunda yaklaşık olarak diş hekimlerinin yarısı, her hafta ağız kokusu şikayeti olan altı veya daha fazla hastaları olduğunu bildirmişlerdir(50). Diğer taraftan, ağız kokusu şikayeti olan bireylerin hemen hemen hepsi şikayetlerinin epizodik olduğunu belirtmişlerdir.

Birçok araştırmacı orta yaş ve üstü bireylerin % 50'sinin kötü sabah nefesi gibi fizyolojik nedenlere bağlanan ağız kokusuna sahip olduğunu bildirmişlerdir(39).

İsveç'te 30-40 yaş arası genç erişkinlerde periodontal hastalık varlığı ile birlikte ağız kokusu araştırılmıştır. Rastgele seçilmiş 1681 bireyde yürütülen epidemiyolojik çalışmada ağız kokusu varlığı "muayene eden klinisyen üzerinde etkiye sahip ve oralmuayeneyi katlanılmaz hale getiren, hastanın ağızından kaynaklanan güçlü koku" şeklinde tanımlanmıştır. Araştırmaya katılan bireylerin sadece % 2,4'ünde bu derecede ağız kokusu olduğu belirlenmiştir(51).

Fransa'da fonksiyonel sindirim semptomlarının araştırıldığı bir ankette, 15 yaş ve üzeri 4815 bireyin %22'si "Kötü ağız kokusuna sahip olduğumu düşünüyorum" cevabını vermişlerdir(52).

Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'de diş hekimine başvuran hastaların genel şikayetleri sıralamasında diş çürükleri ve periodontal hastalıklardan sonra ağız kokusu gelmektedir(53). ABD'de ağız kokusunu gidermeye yönelik ürünlere her yıl yaklaşık 1 milyar dolar harcanmaktadır. Bilimsel

veriler doğrultusunda, bu paranın kısa süreli etkisi olan maskeleyici ürünler yerine doğru bir teşhis ile birlikte doğru bir tedavi yaklaşımına yönelik harcanması önerilmektedir(54).

Yapılan bazı çalışmalarda kadın ve erkek popülasyonu arasında ağız kokusunun görülme sıklığı ve şiddeti açısından bir fark olmadığı saptanmıştır(42, 55). Bununla birlikte tedavi için başvuran kadınların sayısı erkeklere oranla daha fazladır(47, 55). Bu durum kadınların sağlık ve kişisel bakımlarına daha fazla önem vermeleri ile açıklanabilmektedir(47).

Brezilya' da 1-87 yaş arası 344 hastada yürütülen bir çalışmada ise ağız kokusu görülme sıklığı %15 olarak bildirilmiştir. Yaş ne olursa olsun, erkeklerde, kadınlara oranla neredeyse 3 kat daha fazla olduğunu, üstelik 20 yaşın üstünde riskin 3 katına çıktığını belirtmişlerdir (45).

15-64 yaş arası 2000 hastada sülfür monitör sistemi ile yaş ve cinsiyet farkının ağız kokusu üzerine etkisi araştırılmıştır. Sonuç olarak yaşın ağız kokusu ile ilişkisi anlamlı bulunmamış, erkeklerde ağız kokusunun daha fazla görüldüğü rapor edilmiştir(48). Yaşları 2-90 aralığında 2000 hasta üzerinde yapılan bir çalışmada ise dil pası ve cep derinliği ile ağız kokusu arasında anlamlı benzerlik olduğu gösterilmiştir. Hastaların %76'sında ağız kokusu problemi bulunmuş, erkeklerde bayanlara göre daha yüksek oranda ağız kokusu tespit edilmiştir(56).

Türkiye' de bu konuyla ilgili yapılan çalışmalara baktığımızda; Nalçacı ve ark.'nın (57) 7-11 yaş arası 628 çocuk üzerinde yaptıkları araştırmada ağız kokusu görülme sıklığı %14,5 olarak bulunmuştur. Yaş artışı ve ağız kokusu arasında anlamlı bir korelasyon gözlenmiştir. Cinsiyet ve diş fırçalama sıklığının ağız kokusunu etkilemediği rapor edilmiştir. Kanlı ve ark. (58) 582 ergenlik çağı çocuğu üzerinde yaptıkları araştırmada en fazla 11-12-13 yaş grubunda ağız kokusu tespit etmişlerdir. Ağız kokusu ile sosyoekonomik durum arasında güçlü bir ilişki olduğunu rapor etmişlerdir.

Her ne kadar popülasyonda ağız kokusu görülme sıklığı yüksek olsa da, bu problem nedeniyle dental kliniklere başvuran kişi sayısı oldukça düşüktür. Bu durum ağız kokusu olan bireylerin kokunun farkında olmamaları ile yani "bad breath paradox" (ağız kokusu paradoksu, kötü nefes paradoksu)

terimi ile açıklanmaktadır. Bu terim aynı zamanda ağız kokusu olmayan fakat olduğunu düşünen kişileri açıklamak için de kullanılır(40).

2.4 Ağız Kokusunun Oluşumu ve Kokunun İçeriği

Temel olarak USB üretimi, özellikle tükürükte, dişeti oluşunda, dilde ve ağızın diğer alanlarında mevcut mikroorganizmaların kokuşma yapan proteolitik ve peptolitik aktiviteleriyle olur. Bu aktivite, tükürük ve dişeti oluşu sırasında (DOS) serbest olarak bulunan sistein, sistin ve methionin gibi sülfür içeren amino asit substratları veya protein substratlarının proteolizisinin bir sonucudur. Ağız boşluğunun değişik bölgelerinden dökülmüş epitel hücreleri ve dağılmış lökositler de bu gibi substratların en önemli kaynağıdır(39). Mikroorganizmalar özellikle dile yerleşen yemek artıklarını ve tükürükteki aminoasitleri, proteolitik ve peptolitik aktiviteleriyle hidrolize etmektedir. Bu şekilde kokuya sebep olan moleküller serbestleşmektedir(41).

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(18). Ancak uçucu aromatik bileşikler (indol, skatol), organik asitler (asetik asit, propiyonik asit) ve aminler (kadaverin, putresin) gibi sülfür içermeyen bileşiklerde kötü kokunun oluşumuna katkıda bulunurlar ve bazen ana sebep bile olabilirler (12, 59).

USB'nin üretilmesi ve açığa çıkması bakteriyel popülasyon (gram negatif anaerobların baskınlığı) ve fiziko-kimyasal koşullar (oksijen üretimi, tükürük pH'ı v.b.) gibi pek çok lokal faktöre bağlıdır(39).

Bakteriyel metabolizma için kullanılabilir yüzeyler tükürük, DOS ve daha az oranda da diyet artıklarıdır. Kokunun oluşumunda oral mikroorganizmalar önemli bir rol oynar. Mikroorganizma yokluğunda kokulu bileşenler oluşmadığından koku da olmaz(39).

Oral malodora sebep olan kokulu bileşikler şöyle sıralanabilir(60, 61):

- Uçucu sülfür bileşikleri: Hidrojen sülfid, metil merkaptan, dimetil sülfid
- Kısa zincirli yağ asitleri: propiyonik asit, bütirik asit, valerik asit

- Poliaminler: Kadaverin, putresin
- Fenol bileşikleri: İndol, skatol, piridin

2.5 Ağız Kokusunun Sınıflandırılması

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. Ağız kokusu araştırmalarında en çok kullanılan sınıflandırma, Yaegaki ve ark.'nın(62) tanıttıkları sınıflandırmadır. Bu sınıflandırmaya göre ağız kokusu; gerçek ağız kokusu, yalancı ağız kokusu ve halitofobio olarak üç kategoride incelenir (62).

Gerçek ağız kokusu, organoleptik veya fizikokimyasal yollarla kolaylıkla teşhis edilebilen gerçek bir ağız kokusu problemidir. Tükürükte, gingival cepte, dilde ve ağzın diğer bölgelerinde var olan mikroorganizmaların faaliyetleri sonucu gün içerisinde ortaya çıkar (62).

Gerçek ağız kokusu kendi içinde fizyolojik ve patolojik ağız kokusu olarak ikiye ayrılır. Fizyolojik ağız kokusu, geçici ağız kokusu olarak da adlandırılır. Ağız kokusuna neden olabilecek spesifik bir hastalık veya patolojik bir durum yoktur. Kokunun kaynağı dilin dorsumudur. Sınırlı bir durumdur ve hastanın normal yaşamını etkilemez. Tedaviye gerek yoktur. Ancak diyet faktörlerine (soğan, sarımsak) bağlı olarak meydana gelen geçici ağız kokusu bu durumdan ayrı tutulmalıdır(62, 63).

Yetişkinlerin birçoğunda sabahları uyanır uyanmaz hoş olmayan ağız kokusu mevcuttur. Sabah nefesi (morning breath) olarak da adlandırılan bu durum sağlıklı ilişkili olmayıp daha çok kozmetik bir problemdir(39). 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(61).

Patolojik ağız kokusu ise, fizyolojik ağız kokusunun aksine normal oral hijyen uygulamalarıyla giderilemeyen, kişiyi normal hayatın dışına iten, kalıcı bir durumdur. Mutlaka tedavi edilmelidir. Tedavi sırasında izlenecek strateji ağız kokusunun kaynağına yönelik olmalıdır(39). Patolojik ağız kokusu, ağız ve ağız dışı sebeplerden meydana gelebilir.

Oral patolojik ağız kokusunun sebebi oral dokuların malfonksiyonu 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(64).

Ekstraoral patolojik ağız kokusu, burun, paranasal ve/veya laringeal bölgelerden yani, daha çok üst solunum yolu veya üst sindirim sisteminden kaynaklanmaktadır. Vücudun herhangi bir yerindeki hastalıktan dolayı (örneğin, diabetes mellitus, karaciğer sirozu, üremi, iç kanama gibi) kanla taşınarak akciğerlerden yayılan bir koku da olabilir(64).

Yalancı ağız kokusu belirgin bir ağız kokusu durumu olmadığı ve başkaları tarafından algılanmadığı halde, kişinin kendinde ağız kokusu olduğuna inanması durumudur. Kişi sürekli ağız kokusuyla ilgili yakınmada bulunur(64).

Yalancı veya gerçek ağız kokusunun başarılı tedavisinden sonra hasta hala ağız kokusundan şikayet ediyorsa, bu durum "halitofobi" olarak adlandırılır. 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(63, 64).

Sadece halitofobisi olan değil gerçek ağız kokusu hastaları da böyle bir psikolojik durum içinde olabilirler. Var olan ağız kokuları onları toplumla

ilişki kurmada kaygıya yönlendirebilir. Bu kişiler psikolojik ve psikiyatrik desteğe gerek duyarlar(63, 64).

2.6 Ağız Kokusunun Etiyolojisi

Ağız kokusunun etiyolojisinde içsel ve dışsal faktörler rol oynamaktadır. Dışsalfaktörler tütün, alkol, soğan, sarımsak ve çeşitli baharatlar gibi yiyecekleri içerir. Uçucu kokulu bileşikler dolaşım sistemi ile akciğer havasına veya tükürüğe salınır(12, 32). Dışsal nedenlerle oluşan ağız kokusunun kontrolü bu yiyeceklerin tüketilmemesi ile giderilebilir. İçsel nedenler ise ağız içi ve ağız dışı kaynaklı olarak değerlendirilir.

Özellikle akut nekrotizan ülseratif gingivitis (ANUG), ileri periodontitis gibi periodontal hastalıklar, perikoronitis, alveolitis, oral enfeksiyon ve ülserler oral malodor ile ilişkilidir. Bu ilişki, vaka raporları ve klinik deneyimlere dayandırılmaktadır. Oral malodorun kaynağını ortaya çıkarmada en önemli çalışmalardan biri Delanghe ve ark.'nın(36)yaptığı çalışmadır. Kendi kliniklerine başvuran 260 ağız kokusu şikayetine sahip hastada yaptıkları araştırmada, ağız kokusunun % 87'sinin oral, % 8'inin kulak burun boğaz (KBB) orijinli olduğunu, % 5'inin ise nedeninin bulunamadığını göstermişlerdir. Ağız kokusunun oral orijinli 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(39).

2009 yılında Belçika'da ağız kokusunun etiyolojisine yönelik, 2000 kişiyle yapılan bir araştırma ise, ağız kokusunun %76'sının oral, %16'sının yalancı halitozis/halitofobi, %4'ünün KBB/ekstraoral kaynaklı olduğunu göstermiştir. Ağız kokusunun oral kaynaklı olduğu kişilerde %43 dil kaplaması, %11 gingivitis/periodontitis, %18 her ikisinin kombinasyonu olduğu gösterilmiştir(56).

Her ne kadar çok küçük bir kısım da olsa, ağız kokusu ciddi lokal veya sistemik bir hastalığın sonucu da olabilir. Ağız kokusu akciğer apsesi veya neoplazmları sonucunda görülebileceği gibi özellikle kronik sinüzit veya

tonsillit gibi üst solunum yolu anaerobik hastalıklarında da sıkça ortaya çıkmaktadır. Sistemik hastalıkların ağız kokusuna neden olması her ne kadar sıkça rastlanmayan bir durum olsa da çok önemli hastalıklar olabileceğinden göz ardı edilmemelidirler. Diabetik asidoz, karaciğer yetmezliği veya enfeksiyonu veya trimetilaminüri gibi rahatsızlıklar bu hastalıklar içinde yer almaktadır.

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(65, 66). Ağız kokusuna neden olan bu patolojilerin diş hekimi tarafından biliniyor olması, gerektiğinde hastaları yönlendirmesi açısından önemlidir.

Ağız ekspirasyon havasının yanında burun ekspirasyon havasında da kötü koku gözlenmesi durumunda ekstraoral veya sistemik sebeplerden şüphelenilmelidir. Bu sistemik nedenler akut farenjit, kronik sinüzit, kronik tonsillit, solunum yolu enfeksiyonları, postnazal akıntı, kronik bronşit, bronşiyal karsinom, nazal obstrüksiyon, üst solunum yolunda yabancı cisim varlığı, nazofarengeal abse, akciğer absesi, nekrotize pnömoni, akciğer karsinomu ve tüberküloz gibi üst ve alt solunum yolu problemlerini içerir (8, 10). Diyabetik ketoasidoz, böbrek yetmezliği ve karaciğer yetmezliği de karakteristik kokulara sahip sistemik hastalıklardır. Ayrıca trimetilaminüria gibi bazı metabolik bozukluklar da güçlü bir ağız kokusuna neden olabilir(37).

2000 yılında Haumann ve Kneepkens(67), ağız kokusuşikayetiyle gelen iki erkek çocukta burunda yabancı cisim tespit etmişlerdir. Yabancı cisimler çıkarıldıktan sonra kokunun kaybolduğunu bildirmişlerdir.

2002 yılında Kurul ve Kandoğan(68), 2 yıldır ağız kokusuşikayeti olan 4 yaşında bir kız çocukta, farenks yumuşak dokusu içinde gömülü yabancı cisim belirlemişlerdir. Lateral radyografide, yabancı cismin metal bir yüzük olduğu görülmüştür. Yabancı cisim, genel anestezi altında çıkarıldıktan sonra ağız kokusuşikayetinin geçtiği belirtilmiştir.

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 bulundurulmalıdır.

3-5 yaşları arasındaki 119 çocuk üzerinde yapılan araştırmada organoleptik yöntem ve taşınabilir sülfür monitörü sistemi ile ölçümler yapılmıştır. Medikal hikayesinde kronik rinit ya da alerji rapor edilen çocukların % 92' sinde ağız kokusu kaydedilmiştir (69).

Araştırmalar, ağız kokusunun enflamatuvar bağırsak hastalığı, Helicobacter Pylori enfeksiyonu, gastrit ve özofaringeal reflü, Zenker divertikülü, malabsorbsiyon sendromları, gastrik karsinomlar gibi gastrointestinal sistem hastalıklarından da kaynaklanabileceğini göstermektedir(70-72). Lee ve ark. (72) 2006 yılında H.pylori mikroorganizmasından 3 türü sistein ve metionin ile kültüre etmiş, inkübasyondan 72 saat sonra da tepe boşluğundaki havayı aspire ederek, hidrojen sülfid ve metil merkaptan konsantrasyonlarını gaz kromatografisiyle araştırmışlardır. Sonuçta bu mikroorganizmanın hidrojen sülfid ve metil merkaptan üreterek ağız kokusu oluşumuna katkıda bulunduğunu göstermişlerdir.

Bir dizi sistemik hastalık oral malodor sebebi olabilir. Ancak, tanı konmamış Tip 1 diyabet de dahil olmak üzere bu hastalıklar için ağız kokusunun, klinik dental muayenesi sırasında ortaya çıkan erken teşhis kriteri olması pek mümkün değildir(60). Tip 1 (insülin bağımlı) diyabette, glukoz eksikliğinde yağ ve proteinler yıkıma uğrar, bu da asetoasetat ve hidroksibütrat gibi ketonların açığa çıkmasını sağlar ve ağız aseton gibi kokar(61).

Trimetilaminuria, trimetilaminin trimetilamoksida dönüşmesini engelleyen enzimatik bir defektir. Balık kokusu sendromu olarak da adlandırılan hereditör metabolik bu hastalıkta tipik balık kokusu hastanın nefesinde, dışkısında ve terinde hissedilmektedir (73).

Menstrual siklus dönemlerinde progesteron seviyesindeki artışa bağlı olarak ağız kokusu oluşabilir. Ovulasyon dönemlerinde ve perimenstrual periyotta USB' nin seviyesi 2-4 kat artabilir(74).

Kronik glomerulonefritten kaynaklanan böbrek yetmezliği kandaki ürik asit seviyesini arttırarak nefeste tipik amonyum kokusuna neden olmaktadır(75).

2.6.2 Ağız Kokusunun Ağız İçi Etiyolojisi

Kötü oral hijyen, periodontal hastalıklar, hatalı dental restorasyonlar, akut nekrotizan ülseratif gingivitis (ANUG), perikoronitis, derin çürük lezyonları,yemek sıkışması (food impaction) varlığı,akut herpatik gingivostomatisağız kokusunun ağız içi sebeplerini oluşturmaktadır(66). Dil, oral malodorun majör kaynağıdır (38).

Derin çürüğü olan dişlerde yemek sıkışması ve putrifikasyon sebebiyle ağız kokusu oluşabilmektedir. 60 çocuk üzerinde yapılan bir çalışmada aktif çürüğü olan çocukların olmayanlara göre daha yüksek oranda ağız kokusu olduğu gösterilmiştir(76).

Çekim soketine dolan kan pıhtısı ve ağız içine akan püy de kokuya sebep olabilmektedir. Geniş ve kontaktsız yapılmış dolgular ve dişlerdeki çapraşıklıklar nedeniyle temizlenemeyen yemek artıkları yüzünden koku oluşabilmektedir. Akrilik dişlerin ve yer tutucuların gece ağızda kalması veya düzenli bir şekilde temizlenmemesi sonucu oluşan kandida ile ilişkili tipik bir koku oluşabilmektedir(41).

Gingivitis ve periodontitisle ilişkili bakterilerin çoğunlukla gram (-) bakteriler olduğu ve USB ürettikleri bilinmektedir.Periodontal cep derinliği ile USB arasında pozitif bir ilişki vardır. Ayrıca periodontal cebin sayısı, derinliği ve kanamaya yatkınlığı arttıkça USB' nin nefesteki seviyesi de artmaktadır(77-79). Derin periodontal ceplerdeki düşük oksijen basıncı, düşük pH' ya neden olur ve amino asitlerin (lizin, ornitin gibi) iki malodor diamini olan kadaverin ve putresine dekarboksilasyonunu aktive eder. Böylece gingivitis ya da periodontitis varlığında USB ile birlikte diğer moleküllerinde ağız kokusunda önemli rolü olduğu söylenebilir(80).

USB, periodontal ceplerin ve mukoza epitelinin incelmesine neden olarak epitelin geçirgenliğini artırır ve alttaki bağ dokusunun bakteriyel metabolitlere maruz kalmasına yol açar, böylece periodontitis sürecini şiddetlendirir. Bununla birlikte metil merkaptan bağ dokusu yıkımında etkili olmaktadır(81).

Türkiye' de yapılan bir çalışmada 2-7 yaş arası 150 çocukta gingivitis, ağız kokusu ve oral hijyen eğitimi arasındaki ilişki araştırılmış ve yapılan periodontal tedavilerin USB' nin seviyesinde azalmaya yol açtığı görülmüştür. Çalışma sonucunda oral hijyen eğitimi ile hastaların ağız kokusunda azalma kaydedilmiştir(82).

Ağız kuruluğu ve ağız solunumu da ağız kokusunun önemli nedenlerindedir. Ağız kuruluğu olan hastaların dişlerinde, protezlerinde ve dil dorsumunda büyük miktarda plak birikmektedir. Ağız kuruduğu zaman mikroorganizma sayısının artması ve USB gibi gazların açığa çıkması şiddetli ağız kokusunu açıklamaktadır(69). 7-14 yaş arası çocuklarda ağız solunumu ve ağız kokusu arasındaki ilişkinin araştırıldığı bir çalışmada; ağız solunumu yapan çocukların % 51' inde şiddetli ağız kokusu bildirilmiştir(83).

Dilin dorsal yüzey morfolojisi fissürler ve mukozal papillalar nedeniyle oldukça düzensiz bir yapıdadır. Bu düzensiz, pürüzlü anatomik yapı, bakterilerin tutunması, büyümesi ve temizleme esnasında korunmaları için elverişli bir ortam oluşturmaktadır(80, 84, 85). Ağızın diğer bölgelerinde bir epitel hücrelerine yaklaşık 25 bakteri tutunabilirken, dil dorsumunda tek bir epitel hücrelerine yaklaşık 100 bakteri tutunabilmektedir. Dilin dorsal yüzey yapısı, dil yüzeyindeki mikroorganizmaların tükürüğün yıkayıcı etkisinden korunmasını sağlarken, düşük oksijen seviyesi nedeniyle anaerobik bir floranın oluşmasını tetiklemektedir(39). Yiyecek artıkları, epitel artıkları ve bakterilerin dil dorsumunda birikmesiyle bir kaplama meydana gelmektedir. Dil pası adı verilen bu tabaka dilin düzensiz yapısı nedeniyle kolayca uzaklaştırılmaz. Dil pası ve ağız kokusu oluşumu arasında yüksek korelasyon bildirilmektedir(47, 80, 84, 85). Bu nedenle dil dorsumu ağız kokusunun primer kaynağı olarak kabul edilmektedir(40, 77, 80, 84).

Dil kaplamasının değerlendirilmesinde görsel metotlar, dil yüzeyindeki bakteri sayısının hesaplanması ve dil kaplamasının ıslak ağırlığının ölçülmesi gibi birçok metot geliştirilmiştir. Klinikte kolay ve hızlı uygulanabilmesi nedeniyle genellikle görsel metodlar kullanılmaktadır(78, 86).

Quiryne ve ark.(87) ile Amir ve ark.(88)dil kaplamasını var ya da yok şeklinde değerlendirmişlerdir. Bosy ve ark. (80), De Boever ve Loesche(84)dil kaplamasını yok, hafif, orta, şiddetli şeklinde değerlendirmişlerdir.

Yaegaki ve ark.(85)dil kaplamasının uzaklaştırılmasını ve bunun objektif olarak değerlendirilmesiyle kaplamanın gerçek miktarının tahmin edilmesini sağlayan bir yöntem önermişlerdir. Bu yöntemde göre dil yüzeyindeki tükürük havayla kurutulduktan sonra, dil kaplaması terminal sulkustan dil ucuna doğru küçük kaşık şeklindeki bir dil kazıyıcısı kullanılarak dikkatli bir şekilde uzaklaştırılmıştır. Sonra dilin dorsal yüzeyi fizyolojik salin emdirilmiş pamuk peletlerle temizlenmiş ve elde edilen dil kaplamasının ıslak ağırlığı mg cinsinden değerlendirilmiştir.

Miyazaki ve ark.(47),geliştirdikleri dil kaplaması indeksinde (Tongue Coating Index, TCI), dil kaplamasını dağıldığı bölgeye göre 0–3 arası skorlar vererek değerlendirmişlerdir. Bu skorlar:

- 0: Gözle görülmeyen (kaplama yok)
- 1: Dil dorsumunun 1/3'ünden az yüzeyi kaplanmış
- 2: Dil dorsumunun 2/3'ünden az yüzeyi kaplanmış
- 3: Dil dorsumunun 2/3'ünden fazla yüzeyi kaplanmış şeklindedir.

Oho ve ark.(89), dil kaplamasının dağılımını ve kalınlığını değerlendiren indeksler kullanmışlardır. Bu indekslerle dil kaplamasını, dağıldığı bölgeye göre 0 – 3 arası skorlar vererek değerlendirmişlerdir. Bu skorlar:

- 0: Dil kaplaması yok
- 1: Dil dorsumunun 1/3'ünden az dil kaplaması varlığı
- 2: Dil dorsumunun 1/3 - 2/3'ünde dil kaplaması varlığı

3: Dil dorsumunun 2/3'ünden fazla dil kaplaması varlığı şeklindedir. Ayrıca dil kaplamasının kalınlığını ise 0 – 3 arası skorlar vererek değerlendirmişlerdir. Bu skorlar:

0: Dil kaplaması yok

1: Dil papillalarının görülebildiği ince dil kaplaması varlığı

2: Dil papillalarının görülemediği orta düzeyde dil kaplaması varlığı

3: Dil papillalarının görülemediği kalın dil kaplaması varlığı şeklindedir.

Gomez ve ark.(90), dil dorsumundaki renklenmeyi ve dil kaplamasını değerlendirdikleri bir indeks sistemi geliştirmişlerdir. Dili, sirkum vallat papillalardan dil ucuna kadar önden arkaya üç ve sağdan sola üç olacak şekilde toplam dokuz bölüme ayırarak incelemişlerdir. Her bölüm için dildeki renklenme,

0: Pembe

1: Beyaz

2: Sarı / açık kahverengi

3: Kahverengi

4: Siyah

şeklinde ve kalınlığına göre dil kaplaması,

0: Kaplama yok

1: Hafif, ince kaplama

2: Şiddetli, kalın kaplama şeklinde skorlanmıştır.

Winkel ve ark. (91), dil dorsumunu altı bölüme ayırarak inceleyen bir indeks sistemi geliştirmişlerdir. Winkel Dil Kaplama İndeksi (Winkel Tongue Coating Index - WTCI) adı verilen bu sistemde dil dorsumu; üç anterior, üç posterior olmak üzere bölümlere ayrılmış ve her bölümdeki dil kaplaması,

0: Kaplama yok

1: Hafif kaplama

2: Şiddetli kaplama

şeklinde skorlanmıştır. Bu altı skorun birbirine eklenmesiyle 0 – 12 arasında değişen dil kaplaması değeri elde edilmiştir.

Kim ve ark.(92), dil kaplamasının değerlendirilmesi için yeni bir yöntem geliştirmişlerdir. Dijital dil görüntüleme sistemi (Digital Tongue Imaging

System, DTIS) adı verilen bu yöntem, dil kaplamasının alınan dijital bir fotoğraf sonrası bu fotoğraftaki beyaz sarı renkli alanların dijital olarak boyanıp ayırt edilmesi prensibine dayanır. Buna göre önce hastanın dili fotoğraflanır, sonra bu fotoğraf dijital ortama aktarılarak dil üzerindeki kaplama olan alanlar yoğunluk farkına göre özel bir bilgisayar programı ile boyanarak boyalı alanların yüzdesi hesaplanır.

Oral hijyeni iyi olan, sağlıklı dişleri ve sağlıklı periodonsiyumu olan bireylerde oral malodorun kaynağı genellikle dil dorsumudur. Bu nedenle ağız kokusunun azaltılması ya da önlenmesi için dilin temizlenmesi önerilmektedir(53, 93, 94). Dil temizliği, dil kazıyıcıların kullanımı ile ya da dilin fırçalanmasıyla gerçekleştirilebilir. Dil temizliği esnasında öğürtü refleksi meydana gelebilir, bu refleksin daha kolay kontrol edilebilmesi için dil temizliğine erken yaşlarda başlanması önerilmektedir(95).

Dil temizleme prosedürü şu şekilde önerilmektedir: Dil mümkün olduğunca ağız dışına çıkarılır. Dil fırçası/dil kazıyıcı, dilin dorsal yüzeyine yerleştirilir ve yüzey boyunca hafifçe bastırılarak dil kaplamasını uzaklaştıracak şekilde arkadan öne doğru hareket ettirilir(96).

Kokunun ağız kaynaklı olduğunu gösteren belirtileri ise şunlardır:

- 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(40).

Ağız Kokusu ve Periodontal Hastalık Arasındaki Klinik İlişki

Birçok çalışma ağız kokusunun periodontal hastalık veya dil kaplamasında artış ile sonuçlanan kötü oral hijyen varlığında ortaya çıktığını göstermektedir(47, 78, 97). Gingivitis ve periodontitis varlığında mikroorganizmalar ve enflamatuar ürünler mevcut koku veren maddeleri üretme yeteneğine sahiptirler. Cross-sectional çalışmalarda dişeti iltihabı veya periodontitis varlığının ağız kokusu ile ilişkili olduğu ifade edilmiştir(35). In vitro ve in vivo çalışmalarda da enflamasyona neden olan periodontal

patojenlerin ve ürünlerinin USB üretme becerisi olduğu rapor edilmiştir(47, 98).

İsveç'te yapılan bir çalışmada diştaşı, plak ve yetersiz diş hekimi ziyaretlerinin şiddetli ağız kokusu ile ilişki olduğu görülmüştür(51).

Berg ve ark.(99),100 periodontal olarak sağlıklı ve 100 periodontal hastalığı olan toplam 200 hastadan tükürük örneği toplamışlardır.37°C'de 3 saat inkübe edilen örneklerde, periodontal hastalıklı bireylerde indol ve sülfürün daha fazla hidrolize olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak periodontal hastalıklı bireylerin tükürüğü daha nahış bir koku üretmektedir.

Cep derinliği 3 mm'den fazla olan ve periodontal cep sayısı artmış olan kişilerde USB üretimi de artmaktadır(100). Yaegaki ve Sanada(78)cep derinliği 4 mm'den fazla olan hastalarda ağız havasındaki metil merkaptan ve hidrojen sülfür konsantrasyonlarının sağlıklı kontrol grubuna göre daha fazla olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca metil merkaptan ve hidrojen sülfür oranlarının periodontal hastalığı olanlarda önemli ölçüde artmış olduğunu bulmuşlardır. Bu periodontal hastalığın ilerlemesi üzerine hızlandırıcı etkisi olabilen metil merkaptanın olası rolünü de göstermektedir(78, 85).

Rizzo(101) 1966'da periodontal ceplerde hidrojen sülfid üretimini yarı kantitatif olarak ölçmüştür. Bunun için kurşun asetat emdirilmiş filtre kağıdından şeritler kullanmıştır. Kağıtcep içine yerleştirildiğinde kahverengi veya siyah rengini alır. Periodontal ceplerin derinliği ile dişeti oluştuktaki hidrojen sülfid miktarı arasında pozitif bir korelasyon kaydedilmiştir.

Solis ve ark.(102) 240 DOS örneğinde hidrojen sülfid miktarını ölçmüşlerdir. Gingival indeks, DOS hacmi ve hidrojen sülfid üretimi arasında pozitif korelasyon gözlemlemişlerdir.

1981'de Pitts ve ark.(103), periodontal sağlıklı kişilerde mikrobiyal bulgular ile koku skorları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Toplam mikroorganizma popülasyonu konsantrasyonu ile koku skorlarının ilişkili olduğunu bulmuşlardır. Özellikle dişetioluğuktaki daha fazla mikroorganizma, daha yüksek seviyede koku oluşturmuştur.

Coil ve Tonzetich(77), 17 periodontal hastanın 20 periodontal cebinde USB analizi yapmışlardır. Sondalamada kanayan enflame cepler

sondamada kanamayan enflame olmayan ceplere göre anlamlı derecede yüksek sülfid miktarı sergilemiştir.

1994 yılında Bosity ve ark.(80) diş ipi kokusu olan 127 hastanın 4 diş alanının subgingival örneğiyle tripsin benzeri aktivite arasındaki ilişkiyi BANA testi ile araştırmışlardır. Dişin 4 alanındaki dişipi kokusu ile BANA skorları arasında orta derecede güçlü bir ilişki bulmuşlardır. Dişin çevresindeki alanlarda BANA testi periodontal sağlıklı kişilerde %74,4 pozitif iken periodontitisli kişilerde %87,5 pozitif olarak bulunmuştur.

Deneyisel gingivite, ağız havasındaki USB miktarı sağlıklı kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksektir. Tükürükteki artmış USB üretimi dişeti sağlığının kazanılmasıyla azalmıştır(47, 104). Periodontitiste, artan cep derinliği ile ağız havasındaki USB miktarı arasındaki ilişki farklı çalışmalarda gösterilmiştir(47, 78).

De Boever ve Loesche(84), oral ağız kokusu için tedavi görmek isteyen 16 kişilik bir grup hastada yaptıkları çalışmalarında periodontal parametreler ve kötü koku arasında anlamlı bir korelasyon bulamamıştır. Benzer şekilde 1994'te Bosity ve ark. (80) 120 kişide yaptıkları çalışmada gingival indeks ve sondalama derinliği ile USB arasında anlamlı bir ilişki ortaya koyamazken, 2001'de Morita ve Wang(97) tarafından yapılan çalışmada gingival indeks ve sondalama derinliği ile USB arasında anlamlı bir ilişki gözlemlenmiştir.

Yaegaki ve ark. (105), periodontal hastalığın şiddetine göre dil örtüsü ve USB üretimini araştırmayı amaçlayan bir çalışma yapmışlardır. Dil kaplama varken ve uzaklaştırıldıktan sonra ağız havasındaki USB miktarını gaz kromatografi kullanarak ölçmüşlerdir. Periodontal ceplerin sadece şiddetli periodontitisli kişilerde USB üretiminde ana kaynak olacağını, hafif ve orta dereceli periodontitisli kişilerde ise dil kaplamanın daha belirgin bir üretim kaynağı olabileceği sonucuna varmışlardır.

2001'de Morita ve Wang(97, 106), 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.

Ağız Kokusu ve Dil Örtüsü Arasındaki Klinik İlişki

Periodontitis ağız kokusu ile ilişkili olsa da periodontal sağlıklı bireylerin de önemli seviyede ağız kokusu sergilediğine dair kanıtlar vardır. Dilin sırtı periodontal sağlıklı ve periodontitisli bireylerde ağız kokusunun temel kaynağı olarak belirlenmiştir(80, 84). Bony ve ark.(80), oral malodor şikayeti olan 127 bireyle yürüttükleri çalışmada, USB seviyeleri, organoleptik ağız ve dil skorları ve periodontal parametreleri incelemişlerdir. Çalışma grubu ağız kokusu ve periodontitis varlığına bağlı olarak dört gruba ayrıldığında ağız kokusu ve periodontitis arasında belirgin bir ilişki gösterilememiştir. Ağız kokusu olan bireylerin % 69'unda periodontitise rastlanmamıştır.

Bony ve ark.'nın (80)ortaya koyduğu bulgular, De Boever ve ark.'nın(107)55 kişi üzerinde yaptıkları çalışmanın bulguları ile benzerdir. Bu çalışmada da USB ve periodontal sağlık arasında bir ilişki gösterilmemiştir. Dil kokusu ileUSB arasında pozitif korelasyon bulunmaktadır ve 2 skorundan büyük organoleptik skorlar ve dil kaplaması veya dildeki derin fissürler arasında belirgin ilişki gösterilmiştir. Bu bulgular, dilin oral malodorun ana kaynağı olduğunu göstermektedir.

Ağız kokusu olan kişilerde dil kazıma, diş fırçalama ve suyla gargara yapmayı takiben, USB'de en fazla azalma dil kazımadan sonra izlenmiştir(39, 108). Çalışmalar, dil kaplamasının dil yüzeyinden uzaklaştırılmasıyla USB üretiminin belirgin olarak azaldığını göstermektedir(39, 109). Sadece dilin posterior kısmının temizlenmesiyle oral sülfid miktarı %70 azalmaktadır(110).

Genellikle kronik periodontitisli hastalarda sağlıklı bireylere göre daha yoğun dil kaplaması olduğu görülmektedir. Yaegaki ve Sanada(78, 85) 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.(47) taşınabilir bir sülfid monitörü kullanarak 2672 bireyin ağız kokusunu değerlendirmişlerdir. Tüm yaş gruplarında USB ile dil kaplaması arasında, 45-64 yaş grubunda da periodontal hastalığın ilerlemesi ile USB arasında yüksek bir ilişki gözlenmiştir. Bu sonuçlara dayanarak, oral malodorun birincil sebebi gençlerde dil kaplaması iken, daha ileri yaşlarda periodontal hastalığın da buna eklendiği izlenmiştir.

Waler (111)hiçbir ağız kokusuşikayeti olmayan 4 sağlıklı bireyin dilaltı alanlarından, bukkal sulkustan ve dil sırtından örnek alarak 2 ml'lik sistein solüsyonuna yerleştirip, 0.5ml yeni toplanmış tükürük ilave ederek kapalı bir tüpte 37°C'de 10dk çalkalamıştır. Sonuçta en yüksek USB değerini dil sırtı vermiştir.

2.7 Ağız Kokusuna Sebep Olan Mikroorganizmalar

Oral mikroorganizmaların tükürükte, yemek artıklarında, interdental plakta, postnazal akıntıda, epitelyum döküntülerinde, kan ve cep sıvısında bulunan proteinlerde bozunmaya sebep olmaları sonucunda ağız kokusu oluşmaktadır (33, 112). Oral mikroorganizmalar özellikle gram negatif bakteriler oral malodor üretiminden sorumlu patojenlerdir(113-115).

McNamara ve ark. (113) mikroorganizma olmayan tükürük süzüntüsünü inkübe ettiklerinde, kötü koku saptayamamışlardır. Öte yandan, tükürük mikroorganizma içermeye başladığında koku da oluşmaya başlamıştır. Buna ek olarak tükürükteki mikroorganizma oranı gram pozitiften gram negatife kayma gösterdikçe bozulmuş bir koku da buna eşlik etmiştir. Ayrıca USB üretiminde, *Bacteroides melaninogenicus*'un proteolitik suşlarının proteolitik olmayan suşlara göre daha patojenik olduğunu bulmuşlardır(114).

Treponema denticola, *Porphyromonas gingivalis*, *Porphyromonas endodontalis*, *Prevotella intermedia* ve *Bacteroides loescheii* diğer mikroorganizmalara göre daha fazla miktarda sülfid üretmektedir(115).

Enterobacteriaceae, *Tannerella forsythia*, *Centipeda periodontii*, *Eikenella corrodens*, *Fusobacterium periodonticum* gibi periodontal ceplerden elde edilen diğer mikroorganizmaların da in vitro olarak USB oluşturmada yüksek bir potansiyelleri vardır(115, 116).

Oral malodor oluşumu ve tükürük arasında da bir ilişki vardır. Bakteriyel ortamın değişimine tükürük akış hızı ve durgunluğu katkıda bulunmaktadır. Hafif asit tükürük koku üretimine ters etki yaparken, hafif alkali durumda tükürük koku üretir. Asit bir pH çürüme için gerekli enzimleri inaktive ederek kokulu metabolik son ürünlerin oluşumunu engeller(113).

Tükürük ve plaktaki oksijen azalması da kötü koku oluşumunda karmaşık bir rol oynar. Oksijen tükenmesi aminoasit yıkımı sırasında oksidasyon/redüksiyon potansiyelinin ne ölçüde düşeceğini belirleyen önemli bir faktördür. Oluşacak kötü kokulu bileşiklerin türleri oksijen miktarı ve kullanılabilirliği ile yakın ilişkilidir(117).

Fusobacterium nucleatum periodontitis ve gingivitiste belirgin bir organizmadır ve USB üretmek için sistein ve metionin metabolize eder(118, 119).

Ağız kokusu olan 2-7 yaş arası çocuklarda yapılan bir çalışmada, *Prevotella Oralis* en yüksek derecede bulunan bakteri olarak saptanmıştır(120).

Ağız kokusu ile ilişkili olarak iki mikrobiyal teori önerilmektedir:

Spesifik teori: Sadece tek çeşit mikroorganizma ağız kokusuna neden olmaktadır ve bulunma sebepleri sadece ağız kokusuyla açıklanmaktadır.

Nonspesifik teori: USB üretebilen mikroorganizma çeşitleri ağız kokusuna neden olmaktadır. Bu mikroorganizma çeşitleri belirli sabit bir grup değildir. Günümüzde bu teori geçerli görülmektedir(60, 62, 74, 121).

2.8 Ağız Kokusu Ölçüm Yöntemleri

Ağız kokusunun değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler direkt ve indirekt yöntemler olarak iki grupta incelenebilir(70). Direkt yöntemler:

- 1) Organoleptik değerlendirme
- 2) Sülfür monitorizasyonu
- 3) Gaz kromatografisi

dir. Bu yöntemler, nefesin koklanması veya aletler yardımıyla içeriğinin ölçümünü kapsamaktadır.

İndirekt yöntemler ise USB'yi üreten mikroorganizmaların saptanması ya da bu mikroorganizmaların in vitro olarak ürettiği ürünlerin değerlendirilmesi şeklinde uygulanmaktadır(70). Bu yöntemler; bakteriyel kültür, bakteriyel smear ve enzim çalışmalarını içerir. BANA (benzoil-DLarginine- α -naphthylamide) testi, kimyasal sensörler, β -galaktosidazaktivitesinin ölçülmesi, tükürük inkübasyon testi, amonyak monitörizasyonu, ninhidrin metodu, polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) ağız kokusunun değerlendirilmesinde kullanılan indirekt yöntemlerdir(70).

2.8.1 Direkt Yöntemler

Organoleptik Değerlendirme

Organoleptik değerlendirme, ağız kokusunun belirlenmesinde basit ve yaygın olarak kullanılan duyuşal bir yöntemdir. Bu yöntemde, uzman olan kişiler tarafından ağız kokusunun derecesi, kişinin nefesinden direkt olarak koklayarak değerlendirilir ve skorlanır(62).

Organoleptik yöntemin güvenilirliğı ve standardın sağlanması konularında problemler vardır. Ölçüm yapan araştırmacıların yaptıkları ölçümün güvenilirliğinin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu ölçümlerin kabul edilebilir değerlerde olması için organoleptik değerlendirme yapılmadan önce; hastaların son bir ay içerisinde antibiyotik kullanmamış olması gerekmektedir. İşlemden 12 saat önce sigara, alkol, soğan, sarımsak ve baharatlı yiyeceklerin tüketiminden; işlemden 2 saat önce ise ağız bakımı işlemleri ile yiyecek ve içecek tüketiminden kaçınmaları gerekmektedir. Ayrıca değerlendirmeyi yapacak klinisyen, organoleptik değerlendirme öncesinde çay, kahve, sigara içmekten ve kozmetik ürünler kullanmaktan kaçınmalıdır(62, 122). Bu değerlendirmeyi yapacak klinisyenlerin koku duyularının bir koku kiti kullanılarak değerlendirilmesi, koku duyusunun standardize edilmesi açısından önem taşımaktadır(123).

Organoleptik yöntem subjektif bir yöntem olup değerlendirme farklı şekillerde yapılabilir. En sık kullanılan yöntemde, hastadan ağızını 2 dakika boyunca kapalı tutması istenir. Ardından hasta ile klinisyen arasında 10 cm mesafe olacak şekilde hastadan yavaşça nefes vermesi istenir. Klinisyen

hastanın nefesini koklayarak skorlama yapar (42, 62). Organoleptik değerlendirme, hem muayeneyi yapacak doktor hem de hasta için rahatsız edici bir prosedür olabilir. Bu nedenle uygulamada çeşitli modifikasyonlar yapılmaktadır. Bu amaç doğrultusunda kullanılan bir yöntemde, hastanın ağızına plastik bir tüp yerleştirildikten sonra hasta nefes verirken, tüpün diğer ucundaki klinisyen nefesi koklayarak skorlama yapar(62, 122).

Ayrıca plastik bir kaşıkla dilin arka kısmından kazıma yapıp, 5 sn sonra 5 cm uzaktan koklayarak değerlendirmesiyle dil kokusu testi yapılabilir(62).

Mumsuz bir diş ipinin arka grup dişlerde, ara yüz bölgelerinden geçirilip, değerlendirmeyi yapan kişinin 3 cm uzaktan koklamasıyla diş ipi testi yapılır(62).

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 (62).

Organoleptik yöntemde sıklıkla kullanılan değerlendirme skalası Rosenberg ve ark.(98)tarafından geliştirilmiştir. Bu skalaya göre;

- 0: Koku yok
- 1: Nadiren fark edilebilir koku
- 2: Hafif fakat açıkça fark edilebilir koku
- 3: Orta derecede koku
- 4: Güçlü koku
- 5: Çok kötü kokuyu ifade etmektedir.

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 sunularak araştırmacı test edilmelidir. Araştırmacılar arasındaki yaş ve cinsiyet farkı ölçümleri etkileyebilmektedir. Bayanlar kokunun değerlendirilmesinde daha iyi performans gösterirken yaş arttıkça koku ölçümündeki performans azalmaktadır(124).

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(42).

Başka bir problem de ölçüm yapan kişilerin değerlendirme sonuçlarının farklılık göstermesidir. Ayrıca duyuşal bir yöntem olan organoleptik değerlendirmenin en önemli problemlerinden biri, klinisyen ve hasta için utanç verici olabilen, hoş olmayan bir tecrübe olmasıdır (53).Organoleptik ölçümün diğere 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(9).

Gaz Kromatografisi

Organoleptik değerlendirme, ağız kokusunun teşhisinde kullanılan temel yöntemdir ancak subjektif bir yöntem olması ağız kokusunun değerlendirilmesinde yeni objektif yöntemlerin araştırılmasına neden olmuştur(109).

Kötü kokunun değerlendirilmesi için nefes ve tükürükteki USB miktarının gaz kromatografi yoluyla ölçülmesi, ilk olarak 1971 yılında Tonzetich tarafından rapor edilmiştir (41, 125). Gaz kromatografi kullanımıyla dışarı verilen nefes havasının daha karmaşık analizi yapılabilir ve kontrollü klinik çalışmalarda bu kıymetli bir diagnostik araçtır.Gaz kromatografi yöntemi ile tükürük, dil kaplaması, DOS ve nefesteki USB'nin konsantrasyonu ölçülebilmektedir. Gaz kromatografi ile üç temel USB bileşiğı olan hidrojen sülfid, metil merkaptan ve dimetil sülfid birbirinden bağımsız olarak dijital şekilde ölçülebilir(126).Gaz kromatografisi, ağız kokusundaki gazların konsantrasyonlarını ayrı ayrı belirleyen, ağız kokusu ölçümünde altın standart olarak değerlendirilen bir metottur(37).

Gaz kromatografide dil kaplama, tükürük veya nefes örneklerindeki USB'nin konsantrasyonları kütle spektrum işleme ile ölçülür. Örnekler flame

fotometrik dedektör ile donatılmış bir gaz kromatograf ile analiz edilir. Bileşenler; hastadan alınan örneğin komponentlerine ait kütle spektrum değerlerinin, bilgisayarda bulunan bir referans listeye karşılaştırılması ile tespit edilmektedir(126). Bu yöntem son derece objektif, tekrarlanabilir ve güvenilir olarak kabul edilir. Ancak, nispeten yüksek maliyeti, tecrübeli personele ihtiyaç duyulması ve kapsamlı prosedürleri nedeniyle klinik olarak uygulanması zordur(18, 63, 79, 109). Bu pratik zorluklarını aşmak için, taşınabilir gaz kromatograflar geliştirilmiştir. Bu cihazlar ile ağız havasındaki uçucu sülfür bileşikleri ayrı ayrı şekilde ölçülebilmektedir(70).

Son yıllarda Japon Abilit firması tarafından piyasaya sunulan, uzman gerektirmeyen taşınabilir bir gaz kromatografi cihazı, Oral Chroma adıyla, geliştirilmiştir(127). USB'yi, hidrojen sülfid (H_2S), metil merkaptan (CH_3SH) ve dimetil sülfidin ($(CH_3)_2S$) 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 (43).

Oral Chroma ile ağız kokusu ölçümü yapabilmek için sadece 1ml hava yeterlidir, en düşük tespit sınırı da 4 ppb(parts per billion)'dir. Bu yüzden prekonsantrasyon aşamasına gerek kalmaz. İntraoral ağız kokusu olan hastaların nefeslerinde hidrojen sülfid ve metil merkaptanın yüksek konsantrasyonları vardır. Kan yoluyla taşınan, ekstraoral ağız kokusu olan hastalarda sadece dimetil sülfidin yüksek konsantrasyonları vardır. USB'nin konsantrasyonlarını ayrı ayrı ölçtüğü için ekstraoral ve intraoral ağız kokusunu birbirinden kolayca ayırabilmektedir(43).

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. Tercihen aynı zamanda bir bilgisayara bağlanırsa sonuçlar kromatografik olarak gösterilebilir(43). Oral Chroma'nın duyarlılığı her yıl azalma gösterebilir. Yılda bir kez konsantrasyonu bilinen bir USB ile kalibre edilmesi önerilir (43).

Sülfür Monitorizasyonu

Sülfür monitörleri USB'yi ölçmek için geliştirilmiştir. Hastalara ölçümden beş dakika önce konuşmak yasaklanmaktadır. Monitör sıfırda iken ortamdaki havayı temsil eder. Monitörle bağlantılı olan tek kullanımlık pipet, hastanın ağızında dil dorsumuna yerleştirilirken hastanın burnundan nefes alıp vermesi istenir. USB elektrokimyasal reaksiyonlarla elektrik akımı üretir; bu akım USB seviyesi ile doğrudan ilişkilidir (128).

Sülfür monitörlerinin avantajı gaz kromatografiye oranla daha ucuz olması, eğitilmiş personel gerektirmemesi, taşınabilir olması ve USB'ni hızlı bir şekilde ölçmesidir. Ancak, sülfür bileşiklerini ayırt edememesi önemli bir dezavantajdır (128).

Sülfür monitörü ölçümleri organoleptik ölçümlerle yüksek korelasyon göstermesine rağmen, organoleptik yöntem ile sülfür ölçümleri arasındaki ilişkinin değerlendirildiği bazı çalışmalarda hastalarda sülfür ölçümleri normalken organoleptik skorların yüksek olduğu görülmüştür. Bunun nedeni, USB dışında ağız kokusuna neden olan madde veya bileşiklerin (uçucu kısa zincirli yağ asitleri, poliaminler, alkoller, fenil bileşikler, alkanlar, ketonlar ve nitrojen bileşikler) sülfür monitörü ile tespit edilememesidir (129-131).

Taşınabilir sülfür monitarizasyonu, tekrarlanabilmesi ve kullanımının kolay olmasından dolayı tercih edilmektedir. Aletin hassasiyeti için ölçüm yapılmadan önce kullanım talimatına uygun olarak gerekli aktivitelerden uzaklaşmak, parfüm, krem gibi kokulu kozmetikler kullanmamak gerekmektedir (132).

Halimetre

1990'lı yılların başında Rosenberg ve ark. (128) ağız havasında bulunan USB'nin ölçümünü rahatlıkla yapmayı sağlayacak portatif bir cihaz geliştirerek kullanıma sunmuşlardır. Cihaz, zaman içinde modifiye edilmiş ve "Halimeter" (Interscan Corp., Chatsworth, CA) ticari ismi ile satışa sunulmuştur.

Bu taşınabilir sülfür monitör sistemi ile USB' nin miktarı ve yoğunluğu ölçülmektedir. Halimetre monitörü ölçüm sonucunu "parts per billion-milyarda

bir tanecik (ppb)" cinsinden göstermektedir. 80 ppb'den yüksek ölçüme sahip hastalarda ağız kokusunun olduğu kabul edilmektedir. Halimetre'nin çalışması; ağızdaki havanın, bir emme pompasıyla halimetreye gelmesi ve burada USB değerlerinin elektrokimyasal sensörlerle ölçülmesi prensibine dayanır(133). Hastada ölçüm yapılırken; ağız içerisindeki hava, bir pipet yardımıyla monitöre iletilmektedir. Pipet ağız içine 3 cm kadar ilerletilir ve dudaklar pipetle odadaki havanın temasını tamamen kesecek şekilde kapatılır. Hasta pipete üflememeli ya da pipeti ısırılmamalıdır ve 3 dakika süre ile ağızını kapalı tutmalıdır. Halimetre, her hasta için ağız kokusunu skorlarken üçölçüm gerçekleştirir. Ölçümler bittiğinde cihaz tek bir sonuç göstermektedir. Halimetre kullanılırken şu noktayı göz önünde bulundurmak gerekmektedir; halimetre kokuya sebep olan bütün komponentleri ölçmemektedir. Bu yüzden iyi bir anamnez ve klinik muayene yapmak çok önemlidir (122).

Sülfür monitörü gibi taşınabilir USB dedektörleri oral malodorun kantitatif ölçümü için yaygın olarak kullanılırlar. Bu aletler aslında en çok hidrojen sülfüre duyarlıdır, uçucu yağ asitleri ve kadaverin gibi diğer önemli koku yapıcı bileşiklerhalimetre tarafından belirlenmemektedir (134). Ayrıca halimetre, ölçüm yaptığı gazların türünü saptayamadığı için belirlenen sülfür bileşiklerinin türü yönünden gaz kromatografik tayin yöntemindeki kadar ayrıntılı sonuç veremez(126). Bunların yanında organoleptik ölçümlerle tespit edilen yüksek korelasyon nedeniyle rutin klinik çalışmalarda faydalı olacağı rapor edilmiştir(89).

Sülfür monitörizasyonu ile 475 hastada yürütülen bir çalışmada organoleptik yöntem, gaz kromatografisi ve sülfür monitörizasyonu ile ölçümler yapılmıştır. Bu ölçüm metotları ile birbirine yakın değerler bulunmuştur. Fakat sülfür monitörizasyonu; duyarlılığı, kullanım kolaylığı ve standardizasyon sağlanması bakımından diğer yöntemlerden daha üstün bulunmuştur(135).

2.8.2 İndirekt Yöntemler

BANA Testi

Ağız kokusunun belirlenmesinde alternatif bir strateji, kokuyu oluşturan bileşikleri üreten mikroorganizmaları veya enzimlerini belirlemektir. Kültürü elde edilebilen subgingival plak anaerob bakterilerinin birçoğu hem USB hem de kötü kokulu yağ asitlerini üretme kapasitesine sahiptir(53, 115). Periodontal hastalıkla ilişkili türlerden Treponema denticola, Porphyromonas gingivalis ve Bacteroides forsythus hem USB hem de bütirat ve propiyonat gibi uçucu yağ asitlerini üretebilmektedir ve plak veya dil örneklerinde bu bakterilerin bulunması kokunun varlığıyla ilişkilidir(115).

Subgingival plakta ve dil dorsumunda bulunan bu proteolitik zorunlu gram negatif anaeroblar BANA testi ile tespit edilebilirler. BANA (benzoyl-DL-arginine- α -naphthylamide), USB üreten oral anaerob bakteriler tarafından hidroliz edilebilen sentetik bir tripsin sübstratıdır(70). BANA testi; dil, dil dorsumu, tükürük, derin cep vs. gibi çeşitli bölgelerden alınan örneklerin BANA testi kâğıtlarına sürülmesi ile yapılmaktadır. Loesche ve ark.(136, 137) tarafından geliştirilen bu hidroliz yöntemi, modifiye edilerek enzimin varlığını plak ve dil örneklerinde belirleyen 5-10 dakikalık bir test haline getirilmiştir(BANA Test, Oratec, Manassas, VA). Plak ve dil örneklerinde kullanılabilen stripte Porphyromonas gingivalis, Treponema denticola ve Tannerella forsythia'dan en az biri varsa BANA pozitif ve test şeridi maviye döner (<https://www.oratec.net/product.asp?productid=87&itemid=99>).

BANA testi pratik ve kullanımı kolay bir metottur ancak ağız kokusundan sorumlu farklı bakteri türlerini tanımlayamaması dezavantajıdır(129, 138). Yapılan bazı çalışmalarda, BANA skorlarının, organoleptik ölçümlerle yüksek korelasyon gösterirken sülfür monitörizasyonu ölçümleriyle daha az korelasyon gösterdiği tespit edilmiştir (70). Yapılan bir çalışmada organoleptik ölçüm, taşınabilir sülfür monitörü ve BANA test ölçümleri yapılarak hastalarda ağız kokusu seviyesi belirlenmiş ve sonuç olarak 3 testin de birbirleriyle anlamlı ilişkide olduğu bulunmuştur(138).

Kimyasal Sensörler

Periodontal cep ve dil üzerindeki USB'yi direkt olarak ölçmek için; elektronik bir üniteye bağlı olan bir sonda (probe) USB'ye duyarlı kimyasal sensörler yerleştirilmiştir. Sondadaki sülfüre duyarlı element, varolan sülfür iyonunun konsantrasyonuyla orantılı olarak elektrokimyasal voltaj üretir. Bu voltaj elektronik bir devre tarafından ölçülür ve dijital skor olarak gösterilir(97, 139).

Shimura ve ark. (135, 140) 1996 ve 1997 yıllarında yaptıkları çalışmalarda kullandıkları çinko oksit yarı iletken sensörlü monitörün organoleptik ölçümlerle yüksek korelasyon gösterdiğini belirtmişlerdir.

“Elektronik burun” olarak da bilinen, yeni geliştirilen kimyasal sensörlerinsan burnunun algılayamadığı seviyelerdeki kokuları, yapısındaki kimyasal sensör dizisiyle hassas şekilde ölçebilen bir cihazdır. Ölçüm yapılan madde içinde her bir kokudan ne oranda bulunduğunu, aynı zamanda kokuların hangi sınıflara dahil olduğunu da algılayabilir. Ancak bu ekipman son derece pahalıdır, uçucu kimyasalları tam olarak tespit edemez ve mevcut bileşikleri ayırt etmek de zordur. Bu örnekleme prosedüründe ağız havasının kontamine olma ihtimali yüksektir(134).

2004'de Tanaka ve ark.(141), 39 hastada elektronik burun, gaz kromatografi ve organoleptik ölçümlerle hastaların ağız kokularını değerlendirmişler ve diğer ölçüm sonuçlarıyla elektronik ortamdaki ölçüm sonuçları arasında pozitif bir korelasyon bulmuşlardır.

Son zamanlarda nefesteki amonyak ve metil merkaptanı ölçmek için de kimyasal sensörler geliştirilmiştir(142).Murata ve ark.(134)yaptıkları çalışmada indiyum oksit yarı iletken gaz sensörü olan kompakt gaz kromatografisi kullanarak USB'leri ayrı ayrı ölçmüşler ve ölçümleri konvansiyonel gaz kromatografi ölçümleri ile karşılaştırdıklarında yüksek korelasyon bulmuşlardır.

β -Galaktosidaz Aktivitesinin Ölçülmesi

Glikoproteinlerin deglükolizasyonu ağız kokusunun oluşumunda başlangıç aşaması olarak kabul edilmektedir. β -Galaktosidaz,

deglikolizasyondaki önemli enzimlerden biridir. Bu enzimin aktivitesikromatografik kağıtdisklerle kolayca ölçülebilir. Kağıtdiske 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(143, 144).

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 ölçümü yapılır. Tükürük inkübasyon testi ile organoleptik değerlendirme ve sülfür monitörizasyonu yöntemleri arasında güçlü bir korelasyon gösterilmiştir. Tükürük inkübasyon testi organoleptik ölçümle kıyaslandığında sigara, kahve içilmesi, soğan, sarımsak ve baharatlı yemekler yenmesi, kokulu kozmetiklerin kullanılması gibi dış parametrelerden daha az etkilenmektedir(70, 145).

Amonyak Monitörizasyonu

Ağızdaki bakteriler tarafından üretilen amonyağın ağız kokusunu etkilediği hipotezinden yola çıkılarak amonyağı ölçmek için portatif bir monitör geliştirilmiştir. Bu yöntemde hastadan 30 sn boyunca üre solüsyonuyla ağızını çalkaması ve sonrasında 5 dakika ağızını kapalı tutması istenir. Amonyak gaz dedektörüne bağlı olan tek kullanımlık parça hasta ağızına yerleştirilir. Hastanın ağızındaki hava, bir pompa yardımı ile dedektöre aktarılır ve bakteriler tarafından üretilen amonyak konsantrasyonu bir skaladan okunabilir. Amano ve ark. (146)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.

Ninhidrin Metodu

Amin ve poliaminler sülfür monitörizasyonu yöntemi ile ölçülemezler. Iwanicka-Grzegorek ve ark. (70, 147), nefesteki düşük molekül ağırlıklı aminleri belirlemek için ninhidrin metodunu kullanmışlardır. Hastalardan alınan tükürük örneği ve isopropanol karıştırılmış ve santrifüjlendikten sonra isopropanol, pH' sı 5 olan yağ solüsyonu ve ninhidrin ayırıcı ile dilüe edilmiştir. Karışım su banyosunda 30 dakika boyunca 21°C ye soğutulmuş ve total hacim 10ml 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 (147).

Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR)

Bu yöntem oral bakteriler tarafından meydana getirilen USB'lerin kantitatif analizi için kullanılır. Bu yöntemde oral bakteri DNA'sının miktarı DNA probe üzerinde oluşan florasan boya miktarı ile tespit edilir(148, 149).

Awano ve ark. (150) yaptıkları çalışmada, periodontitisli bireylerden aldıkları tükürükte PCR ile tanımladıkları Bacteroides forsythus varlığı ile gaz kromatografi yöntemi kullanılarak ölçülen USB konsantrasyonu arasında güçlü ilişki olduğunu bildirmişlerdir.

2.9 Ağız Kokusunun Tedavisi

Ağız kokusunun tedavisine başlanmadan önce kokunun kaynağının bulunması gerekir. Ağız kokusunun tedavisi sebepleriyle ilişkilidir ve buna bağlı olarak genel tedavi stratejileri geliştirilmiştir. Tanı ve tedavi kriterlerine tam olarak uyulduğunda, başarı oranı %91 olarak bildirilmiştir(41). Ağız kokusunun tedavisinde kokunun süresini, başlangıcını, şiddetini belirleyen, dental ve sistemik şikayetlerin öğrenildiği detaylı bir anamnez alınmalıdır. Tedavi için öncelikle medikal durum göz önüne alınmalıdır. Ağız kokusuna

neden olabilecek sistemik bir geçmiş ya da kullanılan bir ilaç varsa belirlenmelidir. Hastaları değerlendirmede diş hekimi, KBB uzmanı, gastroenteroloji uzmanı gibi uzmanların birlikte çalışması tedavinin başarısını arttıracaktır(70). Uygulanan tedavi yöntemleri kokunun kaynağına göre 2 grupta incelenebilir:

- Ağız kaynaklı olmayan ağız kokusunun tedavisi
- Ağız kaynaklı ağız kokusunun tedavisi

2.9.1 Ağız Kaynaklı Olmayan Ağız Kokusunun Tedavisi

Ağız ve diş hastalıkları ile ilgili tedavi yapılmasına rağmen ağız kokusu problemi düzelmeyen olguların diğer sistemik hastalıklar yönünden incelenmesi gerekir. Hasta, KBB uzmanı ve gastroenteroloji uzmanlarına muayene ve ileri tetkiklerinin yapılması için yönlendirilmelidir(70).

Dispeptik hastalara uygulanan Helikobakter pylori eradikasyonu ile ağız kokusu semptomlarının %60 azaldığı bildirilmiştir (72, 151). Serin ve ark.'nın (152) çalışmasında Helicobacter pylori(+) non-ülser dispepsili hastalarda, Helicobacter pylori eradikasyonunu takiben, eradikasyondan 1 ay sonra yapılan kontrollerde ağız kokusunun düzeldiği, ağız kokusu olan hasta oranının %61'den %12'ye indiği bildirilmiştir.

Kronik tonsillitte tekrarlayan akut veya subklinik enfeksiyonlar sonucu, tonsillerde derin kriptalar oluşur. Tükürük, yiyecek ve nekrotik atıklar bu kriptaları doldurabilir. Eğer bunlar doğal mekanizmalarla temizlenemeyecek olursa tonsil taşları halinde birikir. Bu durumda kronik enflamasyonla birlikte ağız kokusu da ortaya çıkacaktır(153). Tonsillektomi, ağız kokusunun tedavisinde uygulanabilen bir tedavidir. Ağız kokusunun diğer tüm etkenleri kontrol altına alındığı halde ağız kokusu varlığı devam ediyor ve tonsillerdeki kriptalar kötü kokulu sübstrat içeriyorsa tonsillektomi endike olabilir(153).

2.9.2 Ağız Kaynaklı Ağız Kokusunun Tedavisi

Ağızda oluşan koku oral kaynaklı ise; yüzeyi pürüzlü, kırık veya sızdıran dolgular, uygun olmayan protezler, enfeksiyon odakları, periodontal hastalıkların semptomları varsa bunlar tedavi edilmelidir.

Maskeleyici Ürünlerin Kullanılması

Maskeleme ürünleri, ağız kokusunu gizleyen ürünlerdir. Ağız kokusunun gerçek bir tedavisi olarak asla sayılamaz. Nane şekerleri, diş macunları, gargaralar, spreyleyler, pastiller ve sakızlar gibi ticari ürünler piyasada bulunan ve sadece ağza hoş bir koku ve tat vererek ağız kokusunu kontrol etmeye çalışan yöntemlerdir ve bu ürünlerin tek başına kullanılması ağız kokusunun gerçek tedavisi değildir (154). Reingewirtz ve ark. (59)yaptıkları çalışmada mentollü sakız çiğneyen, doğal tatlandırılmamış sakızçiğneyen ve sakız çiğnemeyen kişilerde 3 saat sonra benzer organoleptik ve sülfür monitörizasyonu skorları kaydetmişlerdir.

Mikroorganizmalar ve Ürünlerinin Mekanik Olarak Azaltılması

Mikroorganizmalar ve ürünlerinin mekanik olarak azaltılması, sağlam bir kahvaltı, hiposalivasyonun giderilmesi, sakız çiğneme, diş fırçalama, diş ipi kullanımı, kürdan kullanımı, dil temizleme ve profesyonel ağız bakımı ile sağlanabilir (154).

Gece boyunca ya da uzun süreli açlık, geçici ağız kokusunun nedeni olarak düşünülmektedir ve “kötü sabah nefesi” olarak adlandırılmaktadır. Bu kokunun nedeni ağızdaki yumuşak dokular üzerindeki epitelyum ve yiyecek artıklarının birikimidir. Katı yiyecek tüketiminin özellikle dil yüzeyindeki dil kaplamasını uzaklaştırabileceği belirtilmektedir(155). Kötü sabah nefesi olan kişilerde kahvaltıdan bir saat sonra hiçbir ağız temizliği işlemi yapılmaksızın hidrojen sülfür konsantrasyonunda %60 ve metil merkaptan konsantrasyonunda %83 azalma gözlenmiştir(109).

Çürüğü, periodontal hastalığı, görünür dil kaplaması olmayan kişilerde hiçbir ağız temizliği işlemi uygulanmaksızın sadece katı, kuru ekmeğin tüketiminden sonra USBkonsantrasyonlarının azaldığı görülmüştür(156).

Aşırı hiposalivasyonun USB miktarını arttırdığını bildiren çalışmalar mevcuttur(155, 157). Bununla birlikte Oho ve ark.(89)yaptıkları çalışmada ağız kokusu olan ve olmayan hastalar arasında tükürük akış hızı açısından farklılık bulmamışlardır.Rosenberg ve ark.(42), ağız kokusu olan bir grup

kişide uyarılmamış tükürük seviyelerindeki farklılıkların USB'deki değişimleri açıklayamayacağını bildirmişlerdir.

Gece boyunca tükürük düzeyinin azalması fizyolojik bir olaydır. Ağız solunumu ya da horlama tükürük düzeyini azaltabilir. Kötü sabah nefesi, tükürük salgılanmasının uyarılması ile giderilebilir(154).

Diş fırçalama, diş ipi kullanımı, kürdan kullanımı gibi dişlerin mekanik temizlik yöntemleri ağızdaki bakteri ve sübstrat miktarını azaltarak ağız kokusunu azaltmaktadır(158, 159). Ancak klinik çalışmalar tek başına dişfırçalamanın ağız kokusu skorlarını azaltmada çok etkin olmadığını göstermiştir(160). Çürük, periodontal hastalık ve dil kaplaması olmayan bireylerde; tek başına diş fırçalamanın, diş fırçalamama ve ağız su ile çalkalama ile kıyaslandığında kötü sabah nefesindeki USBkonsantrasyonları üzerinde önemli bir etkisi olmadığı görülmüştür(154).

Dil dorsumunda bakterilerin yaygın tutulumundan dolayı dilin temizlenmesi gerekmektedir. Dilin temizlenmesi hem dil üzerindeki organizmaların sayısını azaltır hem de dil kaplaması miktarını dolayısıyla sübstrat miktarını azaltır(84, 161-163). Dil temizlemede kullanılan çeşitli aletler ile hafif basınç uygulanarak dil kaplamasının büyük bir kısmı uzaklaştırılabilmektedir(164). Dil kaplamasının temizliğinde diş fırçası kullanılabilir ya da bir dil kazıyıcı tercih edilebilir. Yumuşak dokuya zarar vermemek için dil nazik hareketler ile temizlenmelidir. Dilin posterior kısmı kaplamanın en yoğun olduğu yerdir bu nedenle posterior kısım mümkün olduğunca iyi temizlenmelidir. Dil temizliğinin bir yararı da tat duyusunun gelişmesini ve iyileşmesini sağlamasıdır(165, 166).

Ağız kokusunun giderilmesinde dil dorsumunun diş macunu ile fırçalanması, diş fırçalamaya göre daha etkindir. Bosa ve ark.(80), Suarez ve ark.(156), Seemann ve ark.(167)yaptıkları çalışmalarda dil temizleme ile organoleptik skorların ve USB düzeylerinin azaldığını bildirmişlerdir.

Yüksek düzeylerde ağız kokusu olan bireylerde düzenli diş fırçalamanın düzenli olarak dil fırçalama ile kıyaslandığında ağız kokusunu azaltmada istatistiksel olarak daha az etkili olduğu bildirilmiştir(167).

Adachi ve ark. (168) yaptıkları çalışmada bir grup erişkin elektrikli diş fırçası, ara yüz fırçası, dil kazıyıcı, sünger fırça kullanarak diş temizliği, bukkal mukoza ve dil temizliği, protezlerin temizlenmesi işlemlerini uygulatmışlar ve metil merkaptan düzeyinin belirgin biçimde azaldığını bildirmişlerdir.

Mikroorganizma Tutulumunun Kimyasal Olarak Azaltılması

Antimikrobiyal özellikli diş macunları ve ağız gargaraları, ağızdaki mikroorganizmaların sayısını kimyasal olarak azaltarak ağız kokusunun azaltılmasını sağlar(169). Bu ürünlerde kullanılan aktif ajanlar genellikle klorheksidin, triklosan, esansiyel yağlar ve cetylpyridinium chloride'tir. Diğer etkili kimyasal ajanlar ise allylpyrocatechol, L-trifluoromethionin ve dehidroaskorbik asittir(154).

Klorheksidin, molekülünün dikasyonik yapısının bir sonucu olarak bakterisidik ve bakteriyostatik antiplak etkilidir(170). Klorheksidin, en etkili antiplak ve antigingivitis ajanı olarak bilinmektedir(171, 172). Antibakteriyel etkisi, klorheksidin moleküllerinin bakterinin hücre membranına zarar vererek membran geçirgenliğini artırması sonucu hücre lizisi ve hücre ölümünün gerçekleşmesi ile açıklanmaktadır(172). % 0.2 klorheksidin rejiminin, USB değerlerinde % 43, organoleptik skorlarda % 50 azalma sağladığı bildirilmiştir (173). De Boever ve Loesche(84) bir hafta boyunca dil ve diş fırçalamayla beraber % 0.12' lik klorheksidin glukonat kullanımının ağız kokusunda % 69, USB seviyelerinde % 73 ve dil kaplaması kokusunda % 78 oranında azalmaya yol açtığını gözlemlemişlerdir. Çiçek ve ark.(174) yaptıkları çalışmada, kötü ağız kokusu olan adolesanlarda sert bir diş fırçası ile dil temizliği ve %12'lik klorheksidin glukonat kullanımından sonra organoleptik skorların belirgin olarak azaldığını bildirmişlerdir. Kötü tat oluşturması ve dişlerde renklenme yapması, klorheksidin uzun süreli kullanımının neden olabileceği dezavantajlarından(172, 175).

Yağda çözünebilen triklosan 2,4,4'-trichloro-2'-hydroxydiphenylether ağız bakım ürünlerinde geniş kullanıma sahip antibakteriyel ve antiplak bir ajandır. Triklosan suda çözünemez, organik çözücülerde ve deterjanlarda

çözünebilir(176). Triklosanın bakterilere özellikle de gram negatif anaerobik türlere karşı geniş antimikrobiyal etkisi vardır(176). Bir pilot çalışmada %0,15 triklosan ve %0,84 çinko içeren deneysel bir ağız gargarasının Listerin ile kıyaslandığında ağız kokusunu azaltmada daha uzun süreli etki gösterdiği bildirilmiştir (177). Triklosan içeren diş macunu ile sadece flor içeren diş macununun karşılaştırıldığı bir çalışmada triklosanlı diş macununun plak oluşumu ve ağız kokusu üzerine daha etkili olduğu belirtilmiştir(178). Bir başka çalışmada triklosanlı diş macunu ile dişler fırçalandıktan sonraki 12 saat boyunca ağız kokusu oluşumu gözlenmediği rapor edilmiştir(179). % 0,280' lik triklosanın dil fırçalanmış ya da fırçalanmış ağız kokusuna faydalı olacağı belirtilmiştir(180).

Esansiyel yağlar kuvvetli antimikrobiyal özellikleri olan ajanlardır. Ancak ağız kokusuna etkileri çok kısa süreli olmaktadır.Pitts ve ark.(181), 1983'de esansiyel yağların antimikrobiyal etkilerini invivo olarak araştırmışlardır. 30 sağlıklı bireye esansiyel ağız gargarası, kontrol grubuna ise plasebo kullandırmışlardır. Çalışmada esansiyel yağlar interproksimal aralıktaki bakterileri öldürerek belirgin bir şekilde etkinlik göstermişlerdir. Kozlovsky ve ark.(182) 6 haftalık bir periyotta 2 fazlı esansiyel yağın ağız kokusu, plak ve gingivitis üzerine etkinliğini belirlemeye yönelik çalışmışlardır. Bu çalışmanın sonucunda 2 fazlı esansiyel yağ içeren ağız gargarasının kontrol grubundaki ağız gargarasına göre ağız kokusunu azaltmada daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Koku Bileşiklerinin Kimyasal Nötralizasyonu

Koku bileşiklerinin kimyasal nötralizasyonunda diş macunlarına, ağız gargaralarına, pastiller ve diğer ürünlere katılan metal iyonları ve oksitleyici ajanlar kullanılır. Bunlar çinko, sodyum bikarbonat, magnezyum, hidrojen peroksit, klorin dioksit ve manyumdur(154). Çinko, sodyum, kalay ve magnezyum gibi metallerin sülfür ile etkileştiğidüşünülmektedir. Sülfüre afinitesi olan metal iyonları sülfür içeren gazları yakalamaktadırlar. Metal iyonları USB'deki tiyol gruplarını okside ederek uçucu olmayan metal sülfürleri oluşturur.(183). Uçucu olmayan bu bileşikler artık koku sebebi olamazlar.

USB 'ni uçucu olmayan formlarına çevirdikleri için metal bileşikler içeren bütün gargaralar ağız kokusu tedavisinde kullanılabilir. Özellikle çinko içeren gargaralar daha fazla USB bağlamaktadır.Çinko iyonlarının iki pozitif ucu vardır ki bu iki uca negatif sülfür radikalleri bağlanarak ortamdaki USB' yi azaltmaktadır(183).

Çinko diğer metal iyonları ile kıyaslandığında; toksik olmaması, kümülatif olmaması ve renklenmeye neden olmaması gibi avantajlarından dolayı ağız kokusunun kontrolünde en çok tercih edilen maddelerden biridir(184). Schmidt ve Tarbet(185), çalışmalarında çinko klorit içeren gargara kullanımını, serum ile gargara yapılması ve herhangi bir işlem yapılmaması durumlarıyla karşılaştırmışlardır. Bu çalışmanın sonucunda, çinko kloritli gargaranın ağız kokusunun giderilmesinde daha etkili olduğunu ve 3 saat boyunca USB düzeyini %80, organoleptik skorları ise %40 oranında azalttığını bildirmişlerdir. Waler ve ark.(186), yaptıkları çalışmada 0,5 mg çinko asetatın ağız gargarası ve sakıza eklenmesinin belirgin bir etki göstermediğini, ancak 2 mg çinko asetatın ağız gargarası ve sakıza eklenmesinin USB düzeyinde %45 oranında azalma sağladığını bildirmişlerdir.Newby ve ark.(125)yaptıkları çalışmada çinko iyonları içeren diş macunlarının USB'ni azaltmada etkili olduğunu bildirmişlerdir.Yaegaki ve Coil(64), çalışmalarında klorheksidinli, hidrojen peroksitli, alkollü ve çinko içerikli ağız gargaraları arasında, ağız kokusu problemini gidermede en az yan etkili olanın çinko içerikli gargara olduğunu belirtmişlerdir.

Sodyum bikarbonat diş temizliğinde sıklıkla kullanılmaktadır ve karbonatlı ürünler; antibakteriyel etkisiyle ve USB komponentini buharlaşmayan hale getirmesiyle etki göstermektedir. Yani sodyum bikarbonatlı dişmacunu ve sakızlar uçucu sülfür bileşiklerini uçucuolmayan bileşikler haline dönüştürerek koku giderici etki sağlar(41). Brunette ve ark.(187), çalışmalarında sodyum bikarbonat içeren diş macunlarının USB düzeyini azaltarak ağız kokusunu azalttığını bildirmişlerdir. Niles ve ark.(188)yaptıkları çalışmalarında, triklosan ve sodyum bikarbonat içeren diş macunlarının 7 gün kullanımınınUSB'ni azaltıcı özelliklerinden dolayı, ağız kokusu probleminde kullanılmasını önermişlerdir.

Hidrojen peroksitin tükürük tiyol öncüllerini azaltmadaki potansiyeli 10 gönüllü üzerinde araştırılmıştır. %0,67 hidrojen peroksit ve %5,48 sodyum bikarbonat içeren diş macunu ile 1 dakika diş fırçalama sonucu, uygulamadan yarım saat sonra ağız kokusunda ortalama %59 azalma görülmüştür. Ancak bu çalışmada hidrojen peroksit ile sodyum bikarbonatın etkilerini ayırt etmenin mümkün olmadığı bildirilmiştir (189). Çürüğü, periodontal hastalığı ve görünür dil kaplaması olmayan hastalarda %3 hidrojen peroksitli ağız gargarasının USB miktarını 8 saat boyunca % 90'a varan düzeylerde azalttığı bildirilmiştir(156).

Klorin dioksit, su içinde çözünmeye hazır, açık sarı renkli, uzun raf ömrü olan, stabil bir serbest radikaldir. Klorin dioksit bakteri hücrelerine penetre olarak sitoplazma içindeki yaşamsal aminoasitlerle reaksiyona girer ve mikroorganizmayı öldürür(190). Klorin dioksitin oksidatizasyon potansiyeli hücre membran proteinlerinin fiksasyonuna neden olarak bakterisit etki gösterir(191). Shinada ve ark.'nın(192)yaptıkları bir çalışmada dil üstünde biriken bakterilerin standardizasyonunun zor olmasından dolayı sadece tükürük bakterileri değerlendirilmiştir.Bu randomize klinik çalışmada klorin dioksitli ve klorin dioksitsiz iki gargaranın ağız kokusu ve tükürük bakterileri üzerindeki azaltıcı etkisine bakılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda, sağlıklı bireylerde 7 günlük gargara kullanımı sonunda sabah oluşan ağız kokusu, plak ve dil üstü plak birikimi ve tükürükteki Fusobacterium nucleatum sayısında etkili bir azalma belirlenmiştir. Frascella ve ark. (193)yaptıkları çalışmada klorin dioksit içeren ağız gargarasının USBkonsantrasyonunu gargara ile çalkalamadan sonra en az 8 saat belirgin biçimde azalttığını bildirmişlerdir.

İminyum, non-metal oksidasyon katalizörüdür ve sistein, hidrojen sülfid ve metil merkaptanı nötralize edebilir(194).

Sakızlar tükürük akışını arttırarak mekanik, içerdiği antibakteriyel ajanlarla da kimyasal olarak ağız kokusunu azaltmaktadırlar. Ancak ağız kokusu üzerine en çok çinko içerikli sakızlar etki göstermektedir(186). 2 mg çinko asetat içeren sakızın 5 dakika boyunca çiğnenmesi sonucu USM seviyelerinde %45 azalma görülmüştür. Ancak uzun dönem etkisi

belirtilmemiştir(195). Araştırmacılar koku giderici mekanizma için çay katkısı içeren sakızın faydalı etkisini araştırmışlardır. Çayda bulunan epigallokateşinin metil merkaptan ile arasındaki kimyasal reaksiyonlar sonucu USB' nin buharlaşmasını engellediği bulunmuştur. Epigallokateşinin in vitro ortamda oral patojenlerin büyümelerini ve virülans faktörlerini inhibe ettiği gösterilmiştir. Mekanizması tam olarak açıklanamasa da USB'ni azaltmasından dolayı ağız kokusu tedavisinde kullanılması tavsiye edilmiştir(196).

Yaegaki ve Coil2000 yılında ağız kokusu olan kişiler için bir muayene protokolü, sınıflandırma sistemi ve tedavi ihtiyacını belirleyen bir kılavuz hazırlamışlardır.Tedavi ihtiyacının 5 sınıfa ayrıldığı bu kılavuzda ağız kokusunun tedavisi, kaynağı ile direkt ilişkilidir.Fizyolojik ağız kokusu, oral patolojik ağız kokusu ve yalancı ağız kokusu diş hekimlerinin tedavi alanındadır. Bahsedilen bu prosedür, ağız kokusu tedavisini, periodontal ve restoratif tedavileri, dişlerin ve dilin temizlenmesini ve oral hijyen eğitimi gibi basit yöntemleri içermektedir. Bunun yanında ekstraoral patolojik ağız kokusunun ve halitofobinin tedavisi tıp doktorları ile psikolog veya psikiyatrist gibi uzmanlar tarafından ele alınmalıdır(64).

Tablo 2.1:Ağız kokusu sınıflandırması ve ilgili tedavisi (Yaegaki ve Coil, 2000).

Sınıflandırma	Tedavi İhtiyacı (Treatment Need)
---------------	----------------------------------

Gerçek fizyolojik halitozis	TN-1
Gerçek patolojik halitozis	
1. Oral patolojik halitozis	TN-1 ve TN-2
2. Ekstraoral patolojik halitozis	TN-1 ve TN-3
Yalancı halitozis	TN-1 ve TN-4
Halitofobi	TN-1 ve TN-5



Tablo 2.2:Ağız kokusu için tedavi ihtiyaçları (Yaegaki ve Coil, 2000).

Kategori	Açıklama
-----------------	-----------------

TN-1	Halitosis açıklanmalıdır. Hastanın ağız kokusunun farkında olması önemlidir. Ağız hijyeni için açıklama ve talimatlar ile oral hijyen eğitimi verilir. Hasta, dil temizliği ve interdental temizlik konusunda bilgilendirilir. Oral hijyenin, antibakteriyel ağız gargarası ya da diş macunu ile desteklenmesi gerekebilir.
TN-2	TN-1 basamağındaki işlemler anlatılır, oral profilaksi ve profesyonel temizlik uygulanır. Ağız hastalıklarının, çürük ve uygunsuz restorasyonların, özellikle periodontal hastalıkların tedavisi yapılır.
TN-3	Halitosisin kaynağı ağız değildir. Tıp doktoru veya uzmanına sevk edilmelidirler.
TN-4	Muayenenin açıklanması, ileri profesyonel öneriler ve eğitim verilebilir. Ancak probleminin fizyolojik olduğunun anlatılması önemlidir. Halimetre ya da Oral Chroma gibi cihazlarla hastaya ağız kokusunun olmadığını görsel olarak sergilemek yararlıdır.
TN-5	Eğer, hastalar takıntılı bir şekilde olmayan bir durumu varmış gibi hissediyorsa veya başarılı bir tedaviye rağmen yine de kokunun geçmediğine inanıyorlarsa psikolojik tedaviye veya uzman bir psikoloğa yönlendirilmelidir.

2.10 Sabit Ortodontik Tedavinin Periodontal Dokular ve Ağız Kokusu Üzerine Etkileri

Ağızdaki USB seviyeleri periodontal durumla ilgilidir ve bu uçucu bileşiklerin nefesteki miktarlarının artışı periodontal ceplerin sayısı, derinliği ve kanama eğiliminde olmasıyla ilişkilidir(11). Bu yüzden, özellikle sabit ortodontik tedaviler sırasında oral malodorun engellenmesi için, plak kontrolü ve periodontal sağlığın idamesi çok önemlidir(1).

Gingival ve periodontal hastalıklar konak direnci, sosyal ve davranışsal özellikler, genetik yatkınlık, dişler ve dişeti kenarındaki dental plağın hem nicel hem de nitel kompozisyonları olmak üzere birçok faktörden etkilenir(197). Birçok araştırmacıya göre plak, periodontal hastalıkların oluşumunda ana etiyolojik faktördür(198, 199). Mikrobiyal dental plak (MDP); diyet, oral hijyen alışkanlıkları, flor alımı, tükürüğün kalitesi, mikrofloranın kompozisyonu, immün faktörler gibi kişisel ve çevresel birçok faktörden etkilenir. Yapılan çalışmalar ortodontik tedavide kullanılan braketlerin plak retansiyonu için yeni yüzeyler oluşturduklarını göstermişlerdir(200, 201).

Düzgün dizilmemiş dişler anlamını taşıyan malokluzyon; (anormal okluzyon) dişlerdeki düzgün ve dengeli kapanışı sağlayan uygun okluzyonun olmadığı durumlar olarak tanımlanmaktadır (202). Ortodontik tedavi gerektiren malokluzyonlar farklı derecelerde tipping, rotasyon, diş aralıkları ya da derin örtülü kapanış gibi lokalize olarak gıda birikimine ve daha sonra gingival irritasyona neden olabilecek alanlarla ilişkilidirler. Çok sayıda komplikasyonla sonuçlanan malokluzyonlar, en sık görülen ağız sağlığı problemleri içinde 3. sırada yer almaktadır(203). Ortodontik tedavinin amacı dişlerdeki çapraşıklıklar, malokluzyonlar gibi mevcut ortodontik anomalileri tedavi ederek iyi bir fonksiyon, iyi bir estetik ve bunların idamesini sağlamaktır. Ortodontik tedavilerde dişleri hareket ettirebilmek için; sabit, hareketli veya bunların kombinasyonu şeklinde olan apareyler kullanılmaktadır(204).

Ortodontide en sık uygulanan tedaviler sabit ortodontik apareyler ile yapılan tedavilerdir ve sabit ortodontik tedavi sürecinde; dişler üzerine uygulanan bantlar ile yapıştırılan braketler, bant veya braketlerden geçen çeşitli türleri olan teller ve bu telleri braketlere sabitleyen ligatür lastikleri ve ligatür tellerinden oluşan tedavi unsurları kullanılmaktadır(205).

Ortodontik tedavi ile hem fonksiyon hem de estetiği geliştirici sonuçlar elde edilmekle birlikte(13, 206)sabit ortodontik tedavi esnasında uygulanan unsurların dokularda oluşturdukları mekanik irritasyonlar ve dişlere hareket kazandırabilmesi için yapılan kuvvet uygulamaları sonucu periodontal dokuların zarar görmesi söz konusu olabilmektedir (207). Ayrıca bu

unsurların gingival sulkusa yakınlığı bu bölgelerde mikrobiyal dental plak birikimini kolaylaştırarak oral hijyen teminini zorlaştırmakta; ilerleyen safhalarda enflamasyon oluşumunu arttırarak kronik enfeksiyon, enflamatuvar dişeti büyümesi, dişeti çekilmesi, ataçman ve kemik kaybı gibi periodontal doku değişimlerine neden olabilmektedir(3, 208).

Zachrisson ve Alnaes(209) sabit ortodontik tedavi gören hastalarda, tedavi başlangıcında iyi oral hijyene sahip olmalarına rağmen, aparey yerleşiminden 1-2 ay sonra orta şiddette yaygın gingivitis geliştiğini, ancak bu durumun kalıcı olmayıp tedavi tamamlandıktan sonra 1 ay içinde düzeldiğini bildirmişlerdir. Kloehn ve Pfeifer(2), yaptıkları çalışmada ortodontik aparey yerleştirilmesinden sonra, oral hijyenini mükemmel bir şekilde sürdürebilen hasta sayısının % 20'den % 6.5'a ani bir düşüş gösterdiğini bildirmişlerdir.

Paolantonio ve ark.(4) yaptıkları çalışmada sabit ortodontik apareyin yerleşmesiyle *Actinobasillus actinomycetemcomitans*'ın subgingival plak üzerindeki birikimi arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. 24 sağlıklı genç bireyden oluşan grupta alt ve üst diş dizisinde anterior çapraşıklık mevcut olup, molar dişin mesiobukkal yüzeyi ve lateral dişin distobukkal yüzeyi her iki çenede incelenmiştir. Klinik inceleme olarak kanama değeri ve periodontal cep derinliği değerlendirilmiş, ayrıca mikrobiyolojik örnekler alınmıştır. Bonding işlemi tek çenede uygulanmış, diğer çene kontrol grubu olarak kullanılmıştır. Klinik inceleme ve mikrobiyolojik örnekler bonding işleminden 4,8 ve 12 hafta sonrasında tekrarlanmıştır. 12. hafta sonunda debonding işlemi yapılmış ve 4 hafta sonra klinik inceleme ve mikrobiyolojik örnekler tekrar edilmiştir. Yapılan incelemeye göre sabit ortodontik aparey uygulandığı dönemlerde bireylerin dişeti sağlığında anlamlı derecede kötüleşme, bakteri plağında artış ve dişetinde kanamaya eğilim gözlemlenmiştir.

Naranjo ve ark.(210),braketlemeden önce ve 3 ay sonra subgingival mikrobiyolojik ve periodontal parametrelerdeki değişikliği araştırdıkları çalışmalarında, braketlemeden sonra plak birikimi ve bakteri sayısında artış meydana geldiğini rapor etmişlerdir.

Huser ve ark.'nın(25), 1990 yılında yaptıkları çalışmada ortodontik tedavi öncesi ve sonrasında ortodontik bant uygulanmasıyla meydana gelen

mikrobiyolojik ve klinik periodontal durumdeğerlendirmişlerdir. Bant yerleştirildikten sonra plak birikimi, kanama ve periodontal cep derinliğinde bantsız kontrol grubuna göre artış meydana gelmiştir. Mikroorganizmaların sayısında da artış görülmüştür.

Ortodontik ataşmanların yerleştirilmesinden hemen sonra oral mikrobiyal ekosistemde lokal birtakım değişiklikler ile birlikte dental plağın kompozisyonunda niteliksel ve niceliksel bazı değişiklikler gözlenmektedir. Plak kompozisyonu aerobik gram-pozitif koklardan daha yıkıcı kabul edilen anaerobik gram-negatif türlere doğru bir değişiklik göstermektedir(211, 212). Bu mikroorganizmaların çoğu in vitro analizlerde kültüre edilemeyen ve karakterize edilemeyen periodontopatik bakteri olarak kabul edilen patojenlerdir. Stabil patojenik çevrenin gelişimi patojenin lehine olan konak-parazit homeostazını uyarır ve bu durum klinik olarak da artmış dişeti iltihabıyla karşımıza çıkar. Sinclair ve ark.'nın(27) yaptıkları çalışmada ortodonti hastalarında tedavi süresince streptokokların yüzdesinde artış, aktinomiçeslerin yüzdesinde azalma tespit edilmiştir. Zhao ve ark.(213) sabit ortodontik ataşmanların ağız içerisine yerleştirilmesinden sonra plak indeksinde, sondalamada kanamada, periodontal cep derinliğinde, spiroket ve fusiform bakterilerin sayısında önemli bir artış tespit ettiklerini belirtmişlerdir.

Liu ve ark.(214) sabit ortodontik aparey yerleşiminden sonra ilk 3 ay boyunca plak indeksi ve gingival indeksin önemli derecede arttığını ancak apareyin çıkarılmasından sonra ilk 6 ay boyunca plak indeksi, gingival indeks ve periodontal cep derinliği ölçümünün önemli derecede azalarak periodontal durumun düzeldiğini rapor etmişlerdir. Kurol ve ark.'nın(215) yaptığı çalışmaya göre interproksimal alanlar fasiyal yüzeylere göre, posterior dişler de anterior dişlere göre daha çok etkilenmektedir. Bununla birlikte adolesan dönemindeki bireylerin çoğunda(%90) bu etki kalıcı olmamaktadır (209). Sabit ortodontik tedavi unsurları ağızdan çıkarıldıktan 48 saat sonra dişetlerinde kaydedeğer bir düzelleme olduğu bildirilmiştir(2).

Sabit tedavi gören hastalarda ark telinin ligatürleme şekli de plak birikimi açısından önemli bir faktördür. Forsberg ve ark.(14) sabit tedavi gören

12 bireyde ark telinin elastik ve metal ligatürler ile bağlanmasıyla biriken mikroorganizma sayısını karşılaştırmışlardır. Elastik ligatürle bağlanmış diş yüzeyinde metal ligatürlere göre daha fazla sayıda mikroorganizma bulmuşlardır.

Türkkahraman ve ark.(17)elastik ve tel ligatürün plak indeksi, gingival indeks, periodontal cep derinliği ve kanama indeksi üzerine olan etkilerini karşılaştırmışlardır. Gingival indeks, plak indeksi ve periodontal cep derinliğinde, kullanılan ligatür şeklinin önemli olmadığı bulunmuş ancak elastik ligatürler kullanıldığında kanama indeksi değerleri tel ligatürlere göre artmış ve elastik ligatürlerin ağız hijyeni zayıf hastalarda kullanılmaması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Souza ve ark.'nın(216) 2008 yılında 14 hasta üzerinde arkın bir tarafında elastik ligatürler diğer tarafında paslanmaz çelik tel ligatürler kullanarak yaptığı bir çalışmada gingival indeks, plak indeksi, kanama indeksi ve cep derinliği, tedavi başlangıcında ve 6 ay sonra ölçülmüştür. Çalışmanın sonucunda elastik ligatürlerin kanama indeksi ve plak indeksi, tel ligatürlere göre daha yüksek bulunmuştur.

Kapaklı braket üreticileri, bu braketler ile ligatürleme olmadığı için ağız bakımının kolaylaştığı ve ağız hijyeninin konvansiyonel braketlere göre daha iyi sağlandığı görüşündedirler. Bu konuyla ilgili olarak Pandis ve ark.'nın(217)yaptıkları bir çalışmada; 12-17 yaş aralığında 50 hastaya Microarch, 50 hastaya da In Ovation R braketleri uygulanarak alt ön dişlere ait plak indeksi, gingival indeks ve periodontal cep derinliği, tedavi başlangıcında ve ortalama 18 aylık tedavi dönemi içinde çapraşıklık çözümlendikten sonra ölçülmüştür. İki grup karşılaştırıldığında, periodontal durum açısından kapaklı braketlerin konvansiyonel braket grubuna göre herhangi bir avantajı bulunamamıştır.

Gökçelik ve Oduncuoğlu'nunyaptıkları bir çalışmada iki farklı ortodontik braket ligasyon tekniğinin, dental plak mikrobiyal kolonizasyonuna ve tükürük pH'ına etkileri incelenmiştir.Çalışmaya dahil edilen bireyler tel ligatür ile bağlanan konvansiyonel braketli ve kapaklı braketli olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Braketleme sonrası 9. gün ve 3. ayda plak indeks ölçümleri

yapılmıştır. Braketleme öncesi ve 3. ayda tükürük ve plak örnekleri alınarak Porphyromonas gingivalis ve Streptococcus mutans'ın tespiti ve tükürük örneklerinin pH ölçümleri yapılmıştır. Plak indeksi, tükürük pH değerleri ve plakta P. gingivalis saptanan hasta sayıları karşılaştırıldığında her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır; ancak gruplar arası başlangıç ve 3. ay değerleri karşılaştırıldığında konvansiyonel grupta S. mutans düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı artış saptanmıştır.

Pellegrini ve ark.(15) yaptıkları bir çalışmada, kapaklı ve konvansiyonel braketlerin etrafında oluşan plak birikimini incelemek ve karşılaştırmak için "ATP Bioluminesens" yöntemini kullanmışlardır. Bu çalışmaya 14 birey dahil edilmiş ve 'split-mouth' yöntemi ile her ark için arkın sağ veya sol tarafına konvansiyonel braketler, arkın diğer tarafına ise kapaklı braketler uygulanmıştır. Konvansiyonel braketlerin elastik ligatür ile bağlandığı bu çalışmada; bonding işleminden 1 ve 5 hafta sonra, lateral dişlere ait braketlerin etrafı dental kazıyıcı ile kazınarak plak örnekleri alınmıştır. ATP bioluminesens yöntemi ile bakteri ve oral streptokok sayısı tespit edilmiştir. Kapaklı braket kullanılan tarafta konvansiyonel braket kullanılan tarafa göre daha az bakteri ve plak birikimi saptanmıştır.

Hassan ve ark.'nın(218)2010 yılında 22 hastada yürüttükleri 'split-mouth' çalışmada, arkın bir tarafına Damon 3 braketleri, diğer tarafına ise konvansiyonel braketler tel ligatürlerle birlikte uygulanmıştır. Molar, premolar ve kanin bölgelerinde, bondingden 1 hafta, 1 ay, 3 ay ve 6 ay sonra biyokimyasal ve periodontal ölçümler yapılmış, sonuçta kapaklı braket grubunda mikrobiyal kolonizasyon daha az bulunmuş, plak indeksi ve gingival indeks değerleri de konvansiyonel grupta daha yüksek saptanmıştır.

Pejda ve ark.(219) yaptıkları çalışmada bir gruba Damon 3MX, diğer gruba tel ligatürlerle konvansiyonel Sprint braketlerini uygulayarak toplam 38 hastanın tedavi öncesi ve bondingden 18 hafta sonra subgingival plak örneklerini karşılaştırmışlardır. Periodontal patojenlerden Aggregatibacter actinomycetemcomitans konvansiyonel braket grubunda daha yüksek seviyelerde bulunmuş fakat klinik periodontal parametrelerde iki grup arasında anlamlı fark bulunamamıştır.

2007 yılında Van Gastel ve ark.(220)tarafından tek kör, split-mouth yöntemiyle gerçekleştirilen randomize klinik çalışmada kapaklı braket, konvansiyonel braket ve kontrol grubu olarak da braketsiz dişleri karşılaştırılarak mikrobiyal ortam, klinik periodontal parametreler ve DOS'u değerlendirmişlerdir. DOS'un akışı, sondalama derinliği ve sondalamada kanama gibi klinik periodontal parametreler başlangıçta, 3. günde ve 7. günde ölçülmüştür. 16 kişinin katıldığı çalışmada her bireyin ağız 4 kısımda incelenmiştir. İki kısım kontrol grubu olarak kabul edilirken, diğer iki kısımda da farklı braket sistemleri (konvansiyonel ve kapaklı) kullanılarak yapıştırma yapılmıştır. Farklı bölgelerden alınan supragingival plak örneklerinde, kapaklı braket sistemi kullanılan kısımda konvansiyonel brakete göre hem aerob, hem de anaerob bakteri kolonizasyonunda artış saptanmıştır. Plak kompozisyonunda aerob türlerden anaerob türlere kayma eğilimi kapaklı braketlerde daha erken ortaya çıkmıştır. Aerob / anaerob bakteri oranı kapaklı braketlerde konvansiyonel braketlere göre anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur. Üçüncü günde DOS'ta kontrol grubuna göre kapaklı braket grubunda daha fazla artış olmuştur. Yedinci günde kapaklı ve konvansiyonel braketli kısımlarda braketsiz kontrol grubuna göre DOS'taki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Kapaklı braketlerin bulunduğu kısımlarda diğer gruplara göre dişetinde daha belirgin hipertrofiye rastlanmıştır. Sondalamada kanama indeksi için gruplar arası farklılık gözlemlenmemiştir. Tüm bu verilerin ışığında braket tasarımının bakteriyel kolonizasyon ve periodontal parametreleri etkilediği sonucuna varılmıştır.

Ortodontik braket tiplerinin tasarım ve materyal özellikleri oldukça değişkenlik gösterdiğinden plak adezyonu ve buna bağlı gingivitis oluşumu kullanılan braket tipine göre değişkenlik göstermektedir. Eliades ve ark.(221)1995 yılında yaptıkları bir çalışmada farklı braket materyallerine mikroorganizmaların adezyonunu değerlendirmişler ve polikarbonat ve seramik alumina braketlerin metal braketlere göre daha az plak tutuculuk özelliği gösterdiğini bildirmişlerdir.

Ortodontik tedavi için kullanılan unsurların periodontal dokular üzerinde en sık oluşturduğu etkilerden birisi de dişeti büyümeleridir. Dişeti

büyümesi sabit tedavi unsurları yerleştirildikten kısa bir süre sonra görülmektedir. Etkilenen dişeti genelde ödematözdür ve sondlama esnasında kanama görülür(222). Kloehn ve Pfeifer(2) ortodontik ataşmanların yerleştirilmesinden sonra oluşan dişeti büyümesini inceleyen araştırmalarında posterior dişlerdeki dişeti büyümesinin kesici ve kanin bölgesine kıyasla 4 kat daha fazla olduğunu rapor etmişlerdir. Bu durumu; posterior bölgeye yerleştirilen bantların mekanik irritasyonuna, bant yerleştirilmesi sırasında simanın neden olduğu kimyasal irritasyona, yumuşak dokulara yakın kısımdaki ark telleri nedeniyle oluşan gıda sıkışmasına ve oral hijyenin yeterince sağlanamamasına bağlamışlardır. Aynı zamanda mevcut dişeti büyümesinin, dişeti kenarının vestibül yüzeyine kıyasla interdental alanlarda daha şiddetli olduğunu bildirmişlerdir. Bu bulgular Zachrisson'un(5, 223) bulgularıyla çelişmektedir. Zachrisson'a göre mandibular kesici bölgesi gingival hiperplazi açısından en yüksek risk taşıyan bölgedir.

Ortodontik tedavi süresince periodontal cep derinliğindeki artışın, epitelyal ataşmanın apikale migrasyonundan çok gingival hiperplaziden kaynaklandığı tespit edilmiştir (2, 5, 17). Bu şekilde gelişen yalancı ceplere tedavi unsurları çıkartıldıktan kısa bir süre sonra kısmen geriye dönebilmektedir(2). Bu tarz büyümeler genel itibariyle dental plak ile ilişkilendirilmekle birlikte, bazı çalışmalara göre iyi oral hijyeni olan hastalarda tedavinin başlangıcında; gingival enflamasyonun hiçbir klinik işareti gözlemlenmeksizin, dişeti hacminde artış görülebildiği rapor edilmiştir(3, 224).

Ortodontik tedavi sürecinde oluşan dişeti büyümeleri genellikle generalize olmakla birlikte lokalize de olabilir (225). Ortodontik tedavi sonrası braketler çıkarıldıktan sonra hijyen tam olarak sağlandığında dişeti sağlıklı hale gelmekte ancak bazen periodontal cerrahi işlemlere ihtiyaç duyulabilmektedir.

Dişetin apikalde konumlanması ile kök yüzeyinin açığa çıkmasını ifade eden dişeti çekilmesi, ortodontik tedavi sürecinde karşılaşılabilen bir diğer periodontal problemdir. Dişeti çekilmeleri; alveolar kemik yıkımı ve ataşman kaybı ile karakterizedir (226). Dişeti çekilmelerinin birçok nedeni

bulunmaktadır. Anatomik faktörler dişeti çekilmesine zemin hazırlayıcı etkenler olup, okluzal travma, dişeti enflamasyonu, yanlış diş fırçalama gibi faktörlerde çekilmenin başlamasına ve ilerlemesine neden olabilmektedirler(227).Geiger(228)ortodontik tedavi sırasında dişeti çekilmesi insidansının %1,3 ile %10 arasında değiştiğini bildirmiştir.Çekilmeye zemin hazırlayıcı birçok faktör görülmekle birlikte, 2mm genişliğindeki yapışık dişetin ortodontik kuvvetleri tolere etmede yeterli olduğu ve 2 mm'den fazla yapışık dişeti olan bölgelerde ortodontik tedavi sürecindedişeti çekilmesinin görülmediği rapor edilmiştir(228). Dorfman'a(229)göre fasiyal yüzde ince ya da bulunmayan alveolar kemik, yetersiz ya da bulunmayan keratinize dişeti ve dişlerin labial eğimleri nedeniyle mandibular kesici bölgesi en fazla çekilmenin olduğu bölgedir.

Babacan ve ark.(19), 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.

Uzuner ve Kaygısız (29)ligatürteli ilebağlanangelenekselbraketsistemininkullanıldığı sabit ortodontik tedavilerine ağız kokusu ve periodontal dokular üzerindeki etkisini incelemek amaçlı yaptıkları çalışmalarında sabit ortodontik tedavi ihtiyacı olan 35 hastayı geleneksel braket sistemi ile tedavi edilenler ve tedavi dilmeyenler olarak iki gruba ayırmışlardır. Her grupta ağız kokusu ölçümü, plak indeksi, cep derinliği, gingival indeks, sondlamadan ağız kokusu ve dil üzeri eklenti skorları ölçümleri bonding işleminden hemen önce, bonding işleminden 1 hafta sonra ve 4 hafta sonra yapılmıştır. Telli ligatür ile bağlanangeleneksel braket sistemi ağız kokusu üzerinde bir aylık süre içinde önemli bir farklılık oluşturmamıştır. Ancak tedavi edilen grupta plak indeksi ve

dil üzerine klenetim miktarındaki artış, kontrol grubundaki artıştan daha fazla bulunmuştur.

Nalçacı ve ark.'nın(28) 2014 yılında sabit ortodontik tedavide kullanılan braket çeşidinin ağız kokusu, periodontal dokular ve mikrobiyal kolonizasyon üzerine etkilerini değerlendirmek amaçlı yaptıkları çalışmada kapaklı braketler ile konvansiyonel braketler karşılaştırılmıştır. Ağız kokusu ölçümü, mikrobiyal ve periodontal ölçümler braketleme öncesi, braketlemeden 1 hafta ve 5 hafta sonra tekrarlanmıştır. Periodontal ölçümler ve ağız kokusu konvansiyonel grupta kapaklı braketlere göre oldukça yüksek çıkmış, mikrobiyal kolonizasyonda farklılık belirtilmemiştir.

2.11 Sabit Ortodontik Tedavide Kullanılan Braketler

Sabit ortodontik apareyler birçok farklı ataşmandan meydana gelmektedir. Sabit ortodontik apareylerde kuvveti dişe ileten en önemli elemanlar braketlerdir. Braketlerle ilk tedavi yaklaşımı, dişe simante edilen paslanmaz çelik bir bant üzerine tutturulmuş bir olukla gerçekleştirilmiştir. İleriki yıllarda bu ataşmanın modifikasyonları geliştirilmiştir(230).

Ağızda kullanılan tüm materyaller gibi, braket materyallerinden de bazı özelliklere sahip olması beklenmektedir(231-233). Braketlerin beklenen özellikleri şunlardır:

- Ortodontik kuvvetleri dişlere rahatlıkla ve doğru şekilde iletmelidir.
- Dişe bağlanma dayanıklılığı yeterince iyi olmalıdır.
- Hem telden hem de çiğneme fonksiyonundan kaynaklı kuvvetlere karşı dayanıklı olmalıdır.
- Tedavi sonunda çıkartılmaları kolay olmalı ve hasara neden olmamalıdır.
- Kaydırma mekaniklerinde düşük sürtünme değerleri göstermelidir.
- Toksik olmamalıdır.
- Korozyona karşı dirençli olmalıdır.
- Hijyenik olmalıdır.
- Mümkün olduğunca estetik olmalıdır.
- Ağız içinde renk değiştirmemelidir.
- Yeniden kazanılabilir olmalıdır.

- Pahalı olmamalıdır.

Braketler şu alt başlıklara göre sınıflandırılabilir (234) :

1.Braket genişliği

- A. Meziodistal olarak dar - Ribbon ark braketi, Begg braketi
- B. Meziodistal olarak geniş - Edgewise braket, Straight wire braket

2. Braket slotu (.018" slot - .022"slot)

- A. Yatay slot - Edgewise braket
- B. Dikey slot - Begg braketi

3. Materyal

- A. Metal - Paslanmaz çelik, Altın, Titanyum, Nikel
- B. Plastik
- C. Seramik
- D. Kombine - Metal destekli plastik, Metal destekli seramik

4. Diş hareketi

- A. Eğilme hareketi - Begg braketi
- B. Paralel hareket - Straight wire braket
- C. Eğilme & paralel hareket - Tip-edge braketi

5. Braketin bağlanması

- A. Konvansiyonel - Edgewise braket, Begg braketi
- B. Kapaklı
 - a. Aktif
 - b. Pasif

Braket materyalleri, sahip oldukları bağlanma kuvvetleri ve atomik yapılarına göre metal, seramik ve plastik olmak üzere sınıflandırılabilirler. Bu üç materyal, ortodontik braket üretimi için genellikle tek başlarına, bazen de kombine olarak kullanılmaktadır. Bu materyallerin özellikleri birbirinden farklılıklar gösterir ve üçünün de birbirlerine göre avantaj ve dezavantajları mevcuttur (Tablo 2.3). Paslanmaz çelik, 1930'dan bu yana ortodontik braket üretiminde kullanılmaktadır. Plastik ve seramiklerin bu alana girişi, estetik ihtiyaçtan doğmuştur ve paslanmaz çeliğe göre çok daha yenidir(235).

Tablo 2.3: Metal, kompozit ve seramik braketlerin özellikleri

Özellikler	Braketler		
	Metal	Kompozit	Seramik
Estetik	Kötü	İyi	Mükemmel
Renklenme	Yok	Var	Nadir
Korozyon	Var	Yok	Yok
Deformasyon	Yok	Var	Yok
Bağlanma şekli	Mekanik	Kimyasal	Mekanik ve Kimyasal
Sürtünme	Düşük	Yüksek	Yüksek
Braket sökümü	Sorunsuz	Kolay	Sorunlu

Metal Braketler

Paslanmaz çelik dayanıklı, hijyenik ve ucuz bir alaşım olması nedeniyle uzun yıllardır ortodonti pratiğinde en sık kullanılan braket materyalidir. Günümüzde kullanılan braketlerin büyük çoğunluğu 18-8 olarak adlandırılan ve içinde %18 krom ve % 8 nikel bulunan ostenit paslanmaz çelikten imal edilirler(232).

Paslanmaz çelik braketler 4 farklı teknikle üretilirler. Bunlar frezeleme tekniği, döküm tekniği, sinterleme tekniği ve metal enjeksiyon kalıplama tekniğidir.

Frezeleme tekniğinde braket, üzerine önceden oluk ve kanat profilleri çekilmiş uzun çubuklardan kesilmek suretiyle üretilir. Kesilen ham gövdeye daha sonra taban lehimlenir. Braket gövdesinin çubuktan elmas disklerle kesilmesi sırasında braket oluşu hizasında ortaya çıkan küçük çapaklar parlatma sırasında oluşun içine doğru kıvrılarak keskin kenarlar oluşmasına neden olurlar(232).

Döküm tekniği ile elde edilen braketlerin üretiminde en önemli aşama kalıpların hazırlanmasıdır. Sıvı metal, çok hassas olarak hazırlanan braket kalıpları içine enjekte edilir. Bu teknikle üretilen braketlerde de oluk kenarlarında pürüzsüz bir bitiş bulmak zordur(232, 236).

Sinterleme tekniğinde, ince metal tozları yüksek sıcaklık altında hassas kalıplara sıkıştırılır. Elde edilen parçalar vakumlu fırınlarda çok yüksek sıcaklıkta şekillendirilir. Modern braketlerin üretiminde kullanılan bu tekniğin avantajı braket olukları ve kanatlar gibi önemli bölümlerin son derece hassas ve pürüzsüz olarak elde edilebilmesine olanak vermesidir(232, 236).

Metal enjeksiyonkalıplama tekniğinde erimiş metal yüksek basınç altında kalıplara enjekte edilir. Son yıllarda üretilen kaliteli braketlerin üretimleri çoğunlukla bu teknikle gerçekleştirilmektedir.

Günümüzde paslanmaz çelik braket en yaygın olarak kullanılan braket tipidir. Bununla birlikte paslanmaz çelik braketlerin iki önemli dezavantajı vardır. Bunlar; estetik olmaması ve ağızda nikel ve krom serbestlenmesidir(232). Nikelin potansiyel alerjenik bir materyal olduğu bilinmektedir. Bu nedenle nikel hassasiyeti gösteren bireylerde titanyum, altın kaplama ya da metal olmayan braket türlerinden biri tercih edilmelidir(205).

Paslanmaz çeliğe alternatif olarak altın kullanılmış olmasına rağmen, altın pahalılığı ve performansının düşüklüğü sebebi ile uzun zaman önce terk edilmiştir(205). Bununla beraber, özellikle kişiye özgü braket üretimi gibi yeni tekniklerde çok ayrıntılı döküm yapılabildiği için, altın alaşımlarının kullanımı yine popülerlik kazanmaya başlamıştır(237).

Paslanmaz çelik braketlere alternatif olarak kullanılacak diğer bir metal braket türü titanyum braketlerdir. Paslanmaz çelik braketler kadar sağlam ve dayanıklıdırlar, ancak çelik alaşımlar kadar bükülmeye karşı dirençli olmamaları nedeniyle saf titanyum braketlerin daha geniş üretilmeleri gerekmektedir(238). Titanyum biyouyumluluğu kanıtlanmış ve korozyona karşı son derece dirençli bir materyaldir(205, 238). Titanyum braketlerin üretildiği alaşımın içinde nikel bulunmamaktadır. Ağız içi ortamda paslanmaz çelik braketlerde tükürüğün etkisi altında alaşımdan nikel çözünmesi söz

konusudur. Bu nedenle özellikle nikel hassasiyeti izlenen bireylerde titanyum braketler güvenle kullanılabilir(239).

Plastik Braketler

Sabit ortodontik tedavilerde kullanılan metal braketlerin ağız ortamında estetik olmayan bir görüntü yansıtmaları gerekçesiyle araştırmacılar braket üretiminde kullanılabilecek daha estetik materyallerin arayışına girmişlerdir(205).

Plastik braketler ilk kez 1970'li yılların başlarında ortodonti pratiğinde kullanılmak üzere üretilmişlerdir. İlk zamanlarda akrilik materyalden üretilen bu braketlerin sonraları aromatik bir polimer olan polikarbonattan üretimleri gerçekleştirilmiştir(23, 240). Ancak estetik bir alternatif olarak ortodontistler tarafından pek fazla tercih edilmemişlerdir, çünkü bu braketlerin klinikte kullanımları sırasında bir takım sorunlarla karşılaşmıştır. Başlangıçta şeffaf olan plastik braketlerin zamanla ağızdaki sıvıları emerek renkleşmesi ve ağız ortamında kokuya neden olması söz konusudur. Ayrıca bu braketlerin dayanıklılık, bükülmeye karşı direnç ve boyutsal stabilite gibi özellikleri son derece zayıftır. Bu nedenle özellikle tork kuvvetleri altında kolayca plastik deformasyona uğrayarak tork kuvvetlerini dişlere iletmekte yetersiz kalırlar. Bu braketlerin kullanımında karşılaşılan bir diğer sorun ise plastik braketlerle ark telleri arasında ortaya çıkan sürtünme kuvvetlerinin çok fazla olmasıdır(23, 205, 232).

Plastik braketlerin kullanımında karşılaşılan deformasyonları ve sürtünme kuvvetlerini azaltmak amacıyla bu braketlerin çeşitli işlemlerle güçlendirilmesi hedeflenmiştir. Güçlendirilmiş plastik braketlerin popüler olması, 1990'lı yıllarda seramik braketlerin mine dokusu üzerinde hasara neden olduğunun fark edilmesi ile gerçekleşmiştir(241). Sonuç olarak, plastik matriksin polimer liflerle, camla, mineral doldurucularla (filler), seramik partikülleriyle ya da metal partiküllerle güçlendirildiği polikarbonat braketler üretilmişlerdir. Bunlardan başka braket olukları metal ya da seramikle kaplanmış plastik braketler de ortodonti pratiği için kullanıma sunulmuşlardır(238).

Seramik Braketler

Seramik, estetik, hijyenik ve doku dostu olması nedeniyle braket üretimi için uygun bir materyaldir(232). Seramik braketler, plastik braketlerin estetik kısıtlamalarını gidermek üzere daha dayanıklı, renklenmeye karşı daha dirençli ve sıvı absorbe etmeyecek şekilde üretilerek, 1980'lerin ortasından sonra ortodonti klinik pratiğine kazandırılmışlardır (23, 205).

Estetik avantajı yanında klinik uygulamalarda seramik braketlerin kullanılması sırasında karşılaşılan bazı sorunlar da mevcuttur.Seramik braketler metal braketlerden daha kırılmalıdır(242). Ark teli uygulanması ya da çiğneme fonksiyonları sırasında özellikle braket kanatlarının kırılması söz konusudur. Dişlere ark teli aracılığıyla tork kuvvetlerinin iletilmesi sırasında da seramik braketlerde kırılmalar meydana gelebilir(243, 244).

Seramik braketlerin oluk duvarları ile ark teli arasında ortaya çıkan sürtünme kuvvetlerinin metal braketlere göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir(242, 243, 245, 246). Bu durum, özellikle diş hareketinin gecikmesine ya da ankraj alınan bölgelerde istenmeyen diş hareketlerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır.Son yıllarda seramik braketlerin hem tork kuvvetleri altındaki kırılma güçlerine hem yüksek sürtünme dirençlerine bir çözüm olarak metal slotlu seramik braketler üretilmiştir. Aynı plastik braketlerde olduğu gibi, metal slotlar özellikle sürtünme açısından başarılı sonuçlar vermektedir (246, 247). Fakat slotta kullanılan metal kalitesi ve yüzey işlemlerinin de bu sonuçlarda etkili olacağı unutulmamalıdır.

Seramik braketler paslanmaz çelik braketlerden 8 kat daha serttir. Bu nedenle brakete temas eden dişlerin mine yüzeylerinde atrisyon meydana geldiği tespit edilmiştir(243). Ayrıca seramik braketlerin mine yüzeyine hem kimyasal hem de mekanik olarak son derece güçlü bir şekilde yapışması nedeniyle seramik braketlerin sökülmeleri sırasında mine dokusunda hasar oluşabildiği bildirilmiştir(243).

Piyasada seramik braketler polikristalin alümina, monokristalin alümina (safir) ve polikristalin zirkonya olmak üzere üç farklı yapıda bulunurlar(205, 248). Monokristalin alümina braketler tek bir alüminyum oksit kristalinden

oluşurlar. Bu yapıdaki braketler teklikristal (safir) braketler olarak da adlandırılırlar(249). Polikristalin seramik braketler sinterlenmiş alüminyum oksit partiküllerinden oluşurlar(249, 250). Monokristalin alümina braketler, polikristalin alümina braketlerden daha sert yapıdadırlar ve daha yüksek gerilme direnci gösterirler(243). Ayrıca monokristalin braketler daha pürüzsüz bir yüzey topografisine ve daha şeffaf bir görünüme sahiptirler(23, 249). Polikristalin zirkonya materyali tüm seramikler içinde en sert yapıda olanıdır(23). Zirkonya braketlerin yapılan SEM incelemelerinde alümina braketlere göre daha pürüzsüz bir yüzey yapısına sahip oldukları bildirilmiştir, ancak opak olmaları nedeniyle estetik olmayan bir görüntü sergilemeleri söz konusudur(23, 251).

2.12 Ligasyon Yöntemleri

Sabit ortodontik apareyler birçok farklı ataşmandan meydana gelmektedir.Braketler ortodontik kuvvetlerin dişe aktarılmasını sağlarlar. Ortodontik diş hareketinin sağlanması için ark telleri mutlaka braket slotlarına ligatüre edilmelidir. Ark telini brakete bağlayan farklı ligasyon yöntemleri mevcuttur. Braket tipinden bağımsız olarak ideal bir ortodontik ligasyon sisteminden beklenen belli başlı özellikler; güvenli ve sağlam olması,ark telini brakete tam olarak bağlaması, hızlı ve basit bağlanma, düşük sürtünme, hastanın konforlu olmasını ve ağız hijyenini iyi bir şekilde idame ettirmesini sağlamasıdır (205). Ortodontide yaygın olarak kullanılan ligasyon yöntemleri şunlardır: Paslanmaz çelik ligatürler, elastik ligatürler ve klips veya kayarak açılıp kapanan kapakçık ihtiva eden braketler (Kapaklı braketler)

2.12.1 Paslanmaz çelik ligatürler

Boyutları 0,09 ile 0,14 inç arasında değişen çelik ligatürler krom alaşımlı paslanmaz çelikten yapılmaktadır (252). Paslanmaz çelik ligatürler kendine özgü birçok özelliğe sahiptir.Paslanmaz çelik ligatürlerin avantajları; sağlam ve ucuz olması, ağız ortamında deforme olmaması, şeklini ve dayanıklılığını koruyarak sıkı bir ligatürleme sağlamasıdır. Ark teline sıkı ya

da gevşek bağlanabiliyor olması başlıca özelliklerindedir ve çelik ligatürler sıkı veya gevşek bağlanmalarından kaynaklı farklı kuvvetler oluşturmaktadır(205). Gevşek bağlanmış olduğunda elastomerlerden daha az sürtünme gösterdiği düşünülmektedir. Ayrıca mikrobiyal dental plak tutunması elastik ligatürlerden daha az olmakta ve elastik ligatürlere göre daha kolay temizlenmektedir(216, 253). Paslanmaz çelik ligatürlerin dezavantajları ise; ligatürleme işleminin tek bir ark için ortalama 6-7 dk sürmesi ve yorucu olması, ligatür teli uçlarının düzgün bir şekilde kıvrılmaması halinde doku yaralanmalarına neden olabilmesidir (22, 216, 254).

2.12.2 Elastomerik ligatürler

1960'lı yılların sonlarında ortaya çıkan, sentetik elastik polimerden üretilen elastomerik ligatürler, hızlı ve kolay uygulanması nedeniyle kısa sürede tercih edilen bir ligasyon metodu haline gelmiştir (205). Elastik ligatürlerin en büyük dezavantajları; ağız sıvılarını absorbe etmeleri ve hızla kuvvet kaybı göstererek hem in vivo hem de in vitro olarak deforme olmalarıdır(255, 256). Ayrıca, renklenmekte ve paslanmaz çelik ligatürlerin aksine zamanla elastikiyetlerini kaybetmektedirler (256, 257). Son olarak paslanmaz çelik ligatürlere göre daha az hijyeniktir, çünkü mikrobiyal dental plak birikimine elverişlidir ve temizlenmesi daha zordur(216).

2.12.3 Kapaklı Braketler

Konvansiyonel ligatürleme metodları bazı sınırlandırmaları beraberinde getirmektedir. Ortodontide hasta konforunu sağlamak ve braket ile dil, yanak ve dudaklar arasındaki olası keskin temasları önlemek, besin ve mikrobiyal dental plak birikim bölgelerini azaltmak için küçük ve dış yüzeyi düz braketler üretilmiştir. Elastik ligatürler gibi hızlı uygulanabilen aynı zamanda elastik ligatürlerin zamanla plastik deformasyona uğraması, renklenmesi gibi dezavantajlarını ortadan kaldırmak ve ligatürleme ile oluşan sürtünmeyi elimine ederek daha kolay kaydırma mekanikleri uygulamak amacıyla kapaklı braketler geliştirilmiştir(258).

Kapaklı braketlerin ligatürlemeyi elimine eden açılır ve kapanır kapakları vardır ve ark telini braket slotunun içinde tutmaktadır(20, 259). İlk kez 1935 yılında Stolzenberg'in geliştirdiği Russell Lock apareyi ile ligatürsüz Edgewise braket kavramı ortaya çıkmıştır(260). 1972'de Wildman tarafından Edglock apareyinin tanıtımıyla daha da pekiştirilmiştir(261). Daha sonraki yıllardan günümüze kadar birçok kapaklı braket sistemi geliştirilmiştir.

Kapaklıbraketlerin konvansiyonel ligatürleme sistemlerine göre birtakım üstünlükleri bulunmaktadır. Kapaklı braketlerin geliştirilmesindeki asıl neden ligatürleme işlemini hızlandırarak hasta başında geçirilen zamanı azaltmaktır. Yapılan çalışmalarda kapaklı braketlerle ark teli değiştirme ve bağlama işleminin çok daha hızlı gerçekleştiği gösterilmektedir(21, 232, 262). Birçok çalışma kapaklı braketlerle sürtünmenin önemliderecede azaldığını ve bu nedenle diş hareketi için az kuvvet gerektirdiğini göstermiştir(22, 263, 264). Daha uzun aralıklı hasta randevusu, başlangıç safhasından itibaren tüm arkın bağlanabilme özelliği, düşük sürtünme kuvveti ve klasik braket sistemine göre daha kısa sürede tedavinin tamamlanması gibi özellikleri ile de çok avantajlı oldukları rapor edilmiştir(14, 20, 22, 259). Kapaklı braketlerin bir diğer özelliği de tel ligatürlerin kenar ucunun elimine edilmesi ile hastayı yumuşak doku yaralanmalarından korumasıdır. Bu durum hasta konforu açısından üstünlük sağlar.

Kapaklı braketlerde aktif veya pasif kapak sistemleri bulunmaktadır. Aktif kapaklı braketlerde ark telini braket oluşu içerisine hapsedebilmek için, ark teline baskı uygulayan esnek bir unsur bulunur(265). Bu esnek unsur, ark telini braketin slotunda sınırlandırabilir, enerji depolayabilir ve elastik eğilme ile bu enerjiyi dağıtır. Bu nazik hareket dişe ve dişi destekleyen yapılara hafif ama sürekli bir kuvvet uygular, böylece kesin ve kontrollü hareket meydana getirir. Esnek komponentin bu hareketi, ark teli tamamıyla braketin slotuna oturana dek bağlı olduğu dişi 3 boyutta yeniden yönlendirme yeteneği olarak tanımlanabilir(266). Pasif kapaklı braketlerde ise ark telini kavramak için rijit ama hareketli bir komponent kullanılır. Bu rijit hareketli komponent ark telini baskı uygulamadan braket oluşu içerisinde hapsedmektedir (265). Pasif kapaklı braketlerle diş kontrolü sadece braketin slotu ve ark teli arasındaki

uyum ile belirlenir. Sonuç olarak, diş kontrolü genellikle ark teli tüpü içine yerleşmiş ve braket slotunu tam doldurmayan teller nedeniyle azalır. Tedavinin erken aşamalarında, diş kontrol seviyesindeki bu düşüşün etkisi kullanılan tellerin kalınlaşması ile azalmıştır(266).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Gereç

Çalışmamıza Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na ortodontik tedavi için başvurmuş, daimi dişlenme döneminde, hafif veya orta düzeyde çapraşıklık olup sabit ortodontik tedavi ihtiyacı olan ve yaşları 13-18 arasında değişen 30 kız birey dahil edilmiştir. Çalışmamızın materyalini, bu bireylerden çalışma süresince farklı dönemlerde alınan klinik indeks incelemeleri ve ağız kokusu ölçüm değerleri oluşturmaktadır.

Çalışmanın yürütülebilmesi için Cumhuriyet Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 27.12.2016 tarihli 2016-12/01 karar numaralı etik kurul onayı alınmıştır. Tüm hastalar çalışmamıza gönüllü olarak katılmıştır. Hastalar ve hasta velileri çalışmadan önce bilgilendirilip aydınlatılmış onamları alınmıştır. Çalışmamız Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

Çalışmaya dahil edilecek bireylerde;

- Minimal veya orta şiddette yer darlığına sahip olup çekimsiz sabit tedavi endikasyonu konulmuş olması,
- Daimi dentisyonda olması,
- Konjenital ya da kazanılmış diş eksikliği olmaması (yirmi yaş dişleri hariç),
- Daha önce ortodontik tedavi görmemiş olması,
- Gömülü dişlerinin olmaması (molar dişler haricinde),
- Periodontal sağlığı etkileyecek herhangi bir sistemik hastalığı olmaması,
- Başlangıç ağız hijyenlerinin iyi olması,
- Herhangi bir periodontal hastalığının olmaması,
- 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,
- Dişlerinde çürük kavitesi, kuron-köprü restorasyonu olmaması,
- 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 probleminin olmaması,
- Dudak damak yarığı gibi konjenital veya travmaya bağlı sonradan kazanılmış kraniofasiyal bir deformitelerinin olmaması kriterleri göz önünde bulundurulmuştur.

Çalışma her biri 10 bireyden oluşan 3 gruptan oluşmaktadır. Birinci grupta tüm dentisyona 0,022 inç slotlugeleneksel metal braket (Mini Master Series, American Orthodontics, MBTPrescription, Washington Avenue, Sheboygan, WI USA), ikinci grupta 0,022 inç slotlu kapaklı metal braket (Empower[®], American Orthodontics, Roth Prescription, Washington Avenue, Sheboygan, WI USA), üçüncü grupta ise 0,022 inç slotlu seramik braket (Radiance, American Orthodontics, MBT Prescription, Washington Avenue, Sheboygan, WI USA) uygulanmıştır. Çalışmaya dahil edilen bireylerin yaş ortalaması $15,30 \pm 1,51$ 'dir ve gruplara dağılımları rastgele olarak yapılmıştır.

Çalışmada her bir bireyin üst ve alt diş dizisi incelenmiştir. Klinik indeksleri incelemek için ise santral dişlerden ikinci molar dişlere kadar olmak üzere toplam 28 diş çalışmaya dahil edilmiştir.

3.2 Yöntem

Çalışmaya dahil edilen hastalarda bonding işleminden önce (T_0), bonding işleminden bir hafta sonra (T_1), bonding işleminden dört hafta sonra (T_2) ve bonding işleminden sekiz hafta sonra (T_3) olmak üzere toplamda dört kez periodontal ölçümler ve ağız kokusu ölçümleri tekrarlanmıştır.

3.2.1 Oral Hijyen Eğitimi Verilmesi

Çalışma süresince tüm hastalara standart bir ağız bakım programı uygulanmıştır. Bu programda; oral hijyen eğitimi hem fantom modeller üzerinde sözlü olarak hem de resimler yardımıyla görsel olarak verilmiştir. Diş fırçalama yöntemi olarak Modifiye Bass Yöntemi anlatılmıştır. Hastalara günde 3 kez dişlerini fırçalamaları ve ağız kokusu ölçümünün olumsuz etkilenmemesi için uymaları gereken diyetkuralları hatırlatılmıştır.

3.2.2 Bonding İşlemi

Oral hijyen eğitimi verildikten 2 hafta sonra hastalardan ilk kayıtlar alınarak bonding işlemine geçilmiştir. Alt ve üst dentisyona bonding işlemi aynı anda yapılmıştır. Birinci grupta 0,022 inç slotlu geleneksel metal braket, ikinci grupta 0,022 inç slotlu kapaklı metal braket, üçüncü grupta ise 0,022 inç slotlu seramik braket kullanılmıştır. 1. Molar ve 2. molar dişlere isehangi tür braket kullanılmış ise o braket ile aynı markayı taşıyan 0,022 inç slotlu tüp kullanılmıştır.

Dişler %37'lik ortofosforik asit(Condac37, FGM, Joinville, Santa Catarina, Brasil) ile 30 saniye asitlendikten sonra suyla yıkanmıştır (Şekil 3.1). Tebeşirimsi görünüm elde edilene kadar kurutulmuştur. Transbond™ XT primer (3M Unitek Orthodontic Products, Monrovia, Kaliforniya, ABD) ve Transbond™ XT (3M Unitek, Monrovia, Kaliforniya, ABD) yapıştırıcı kullanılarak braketler yapıştırılmıştır. Primer; ışıkla sertleşen, %45-55 Bis EMA ve %45-55 Trietilen-GMA içeren bir üründür. Yapıştırıcı ise ışıkla sertleşen ve flor salınımı olmayan pasta-likit (no-miks) yapıda bir kompozit yapıştırıcıdır. %14 Bis GMA, %9 Bis EMA'dan oluşup içinde %77 oranında quartz ve sub-mikron silika partikülleri vardır (Şekil 3.2).



Şekil 3.1:Condac37 %37'lik Fosforik Asit



Şekil 3.2:Transbond™ XT Primer ve Yapıştırıcı

Yapıştırıcının polimerizasyonu için de; dental materyallerin görünür ışıkla polimerize edilmesi için tasarlanmış,395–480 nm dalga boyunda mavi ışık üreten LED ışık kaynağı kullanılmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3:Çalışmada Kullanılan Işık Cihazı

Polimerizasyondan önce braketlerin çevresindeki kompozit yapıştırıcı artıkları itina ile temizlenmiştir. Standardizasyonu sağlamak amacıyla tüm hastalara 0,014” Nikel-Titanyum (Ni-Ti) ark teli uygulanmıştır. Geleneksel metal braket ve seramik braket uygulanan hastalarda ark telleri 0,010” paslanmaz çelik ligatür ile bağlanmıştır. Çalışma süresince elastik ligatür, chain veya coil spring gibi ağız hijyenini olumsuz etkileyebilecek malzemeler kullanılmamıştır.

3.2.3 Hastalardan Alınan Kayıtlar

Çalışmaya dahil edilen hastalarda bonding işleminden önce (T_0), bonding işleminden bir hafta sonra (T_1), bonding işleminden dört hafta sonra (T_2) ve bonding işleminden sekiz hafta sonra (T_3) olmak üzere toplamda dört kez periodontal ölçümler ve ağız kokusu ölçümleri tekrarlanmıştır.

Periodontal Ölçümler

Periodontal değerlendirmelerde; çalışmaya katılan her hastadan cep derinliği ölçümü, plak indeksi, gingival indeks, kanama indeksi, dilüzerieklentiölümleri yapılarak kaydedilmiştir. Periodontal lümler aynı hekim tarafından 0.5 mm. apında 1mm'lik kalibrasyondaki Williams tipi sond (Nordent Manufacturing Inc., Elk Grove Village, IL, ABD) kullanılarak yapılmıştır.

Cep derinliği (CD) lümleri basınç uygulamadan, sondun kendi ağırlığı ile dişlerin uzun aksına paralel olarak, her bir dişin 6 noktasından (mezio-bukkal, midbukkal, distobukkal, mezio-lingual, mid-lingual, disto-lingual) yapılmış ve milimetre (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 değer $(B+P+M+D/4)$ kaydedilmiş, bu işlem tüm arka uygulanarak toplanmış ve arktaki diş sayısına bölünerek 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 Loe & Silness Gingival İndeksi kullanılmıştır. Bu indeksle de dişlerin bukkal(B), palatinal(P), mezial(M) ve distal(D) dişleri değerlendirilerek skorlandırılmıştır(Tablo 3.2). Skorlar her bir diş için hesaplanmış $(B+P+M+D/4)$ ve arktakitoplam değer diş sayısına bölünerek kişiye ait skor elde edilmiştir.

Tablo 3.2:Löe & 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 kullanılmıştır. Dişlerin tüm yüzeyleri skorlanarak (Tablo 3.3) her bir diş için kanama skoru belirlenmiştir. $(B+P+M+D/4)$ Arktaki tüm dişler için elde edilen skorun ortalaması 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

Dil üzeri eklentiler, alan ve kalınlık olarak skorlanmıştır. Alan skoru (Tablo 3.4) olarak belirlenen değer ile kalınlık skoru (Tablo 3.5) olarak belirlenen değer not edilmiş ve toplam skor her iki skorun çarpımıyla elde edilmiştir.

Tablo 3.4: Dil üzeri eklenti alan skorlaması

Skor	Kriter
0	Dil üzerinde eklenti yok
1	Dilin 1/3'ünden daha azını kaplayan eklenti
2	Dilin 1/3-2/3 arasını kaplayan eklenti
3	Dilin 2/3'ünden fazlasını kaplayan eklenti

Tablo 3.5: Dil üzeri eklenti kalınlık skorlaması

Skor	Kriter
0	Dil üzerinde eklenti yok
1	İnce eklenti mevcut, papiller görülebiliyor
2	Ortamiktarda eklenti mevcut, papiller görülemiyor
3	Kalın miktarda eklenti mevcut

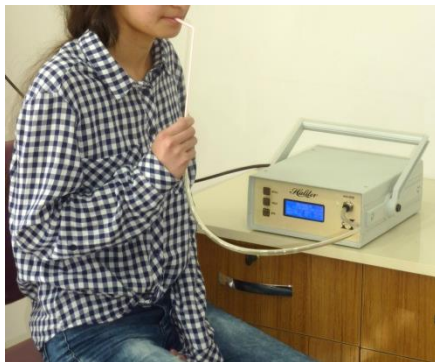
Ağız Kokusu Değerlendirilmesi

Ağız kokusunun değerlendirilmesinde ağızda bulunan uçucu sülfür bileşiklerini (USB) ölçmek için "Halimeter" (Interscan, Chatsworth, CA, USA)

isimli sülfür monitorü kullanılmıştır(Şekil 3.4). Sülfür monitorizasyonu üretici firmanın talimatları doğrultusunda uygulanmıştır. Bu talimatlar doğrultusunda, ölçüm için hastadan ağzını 3 dakika boyunca kapalı tutması, yalnızca burundan nefes alıp vermesi istenmiştir. Bu süre yeterli USB konsantrasyonunun oluşması için gereklidir. Hastaya pipeti ısırması 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 ağzına 25-50mm ilerletilerek, dilin posterior dorsal kısmı civarına yerleştirilmiştir. Hasta pipet ağzındayken dudaklarını sıkıca kapattıktan sonra burnundan nefes alıp vermeye devam etmiştir (Şekil 3.5). Pompa aracılığı ile sensöre iletilen nefesteki USB ile elektrokimyasal reaksiyonlar sonucu USB düzeyi ile orantılı elektrik akımı oluşur ve ortaya çıkan maksimum değer, monitörün üzerindeki dijital göstergede sayısal olarak ppb (parts per billion) değeriyle ifade edilir.



Şekil 3.4:Halimeter Cihazı



Şekil 3.5:Ağız Kokusu Tayini

Ayrıca, ağız muayenesi ve ağız kokusunun değerlendirilmesi öncesinde hastaların;

- Soğan, sarımsak, yoğun baharat içeren yiyecekleri muayeneden en az 24 saat önce tüketmemeleri,
- Kahve ve sigara tüketimini muayeneden en az 12 saat önce bırakmaları,
- Diş fırçalama, diş ipi, gargara kullanımı, dil fırçalama gibi ağız hijyeni alışkanlıklarını muayeneden 2 saat önce bırakmaları,
- Muayeneye en az 2 saat aç ve susuz gelmeleri istenmiştir.

Hastalardan halimeter cihazı ile yapılan ağız kokusu ölçüm işlemi sabah 9-11 saatleri arasında gerçekleştirilmiştir.

3.2.4 İstatistiksel Değerlendirme

Çalışmamızdan elde edilen veriler SPSS (ver 22.0) programına yüklenerek, verilerin değerlendirilmesinde parametrik test varsayımları yerine getirildiğinden (Kolmogorov-Smirnov) Varyans analizi, Tukey testi, Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi, Bonferroni testi kullanılmış, verilerimiz tablolarda aritmetik ortalama, standart sapma şeklinde belirtilip yanılma düzeyi 0,05 olarak alınmıştır.

4. BULGULAR

4.1 Demografik Özellikler

Çalışmamız geleneksel braket grubunda 10, kapaklı braket grubunda 10 ve seramik braket grubunda 10 olmak üzere toplam 30 kız birey üzerinde yürütülmüştür.

Çalışmamızda yaşları 13-18 arasında değişen 30 bireyin yaş ortalaması $15,30 \pm 1,51$ olarak bulunmuştur. Geleneksel braket grubundaki bireylerin yaş dağılımı $15,20 \pm 1,54$ kapaklı braket grubundaki bireylerin yaş dağılımı $15,00 \pm 1,33$ ve seramik braket grubundaki bireylerin yaş dağılımı $15,70 \pm 1,70$ olup yaş yönünden gruplar arası fark istatistiksel olarak önemsizdir ($p=0,583$; $p>0,05$).

4.2 Klinik Periodontal Bulgular

Her üç gruptaki bireylerde sondalamada cep derinliği, plak indeksi, gingival indeks, kanama indeksi ve dil üzeri eklenti ölçüm değerleri; bonding işleminden önce (T_0), bonding işleminden bir hafta sonra (T_1), bonding işleminden dört hafta sonra (T_2) ve bonding işleminden sekiz hafta sonraki (T_3) dönemde elde edilen veriler baz alınarak karşılaştırılmıştır.

Cep derinliği baz alınarak her üç gruptaki ölçümler karşılaştırıldığında T_0 , T_1 , T_2 zamanlarındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. T_3 zamanında gruplara ait cep derinliği değerleri ikişerli karşılaştırıldığında geleneksel braket grubu ile estetik braket grubu arasında anlamlı fark bulunurken ($p<0,05$), geleneksel braket grubu ile kapaklı braket grubu arasında ve kapaklı braket grubu ile seramik braket grubu arasında anlamlı fark bulunmamıştır (Tablo 4.1).

Tablo 4.1: Cep derinliği ölçümlerinin zamanlara göre gruplar arası karşılaştırılması

	Geleneksel	Kapaklı	Seramik	
	ortalama \pm S.S	ortalama \pm S.S	ortalama \pm S.S	P
T₀	1,80 \pm 0,29	1,59 \pm 0,35	1,73 \pm 0,38	0,404
T₁	2,06 \pm 0,41	1,70 \pm 0,35	1,78 \pm 0,30	0,085
T₂	2,26 \pm 0,41	1,98 \pm 0,53	1,83 \pm 0,42	0,126
T₃	2,30 \pm 0,32	1,96 \pm 0,44	1,81 \pm 0,43	0,034*

*p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı

Geleneksel braket grubunda değişik zamanlarda elde edilen cep derinliği ölçümleri karşılaştırıldığında ölçümler arası farklılık anlamlı bulunmuştur. Ölçümler ikili karşılaştırıldığında T₀ ile T₂ ve T₀ ile T₃ arasındaki fark anlamlı bulunurken diğer zamanlar arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Kapaklı braket grubunda değişik zamanlarda elde edilen cep derinliği ölçümleri karşılaştırıldığında ölçümler arası farklılık anlamlı bulunmuştur. Ölçümler ikişerli karşılaştırıldığında T₀ ile T₂ ve T₀ ile T₃ arasında anlamlı fark bulunurken diğer zamanlar arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Seramik braket grubunda değişik zamanlarda elde edilen cep derinliği ölçümleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur (Tablo 4.2)

Tablo 4.2: Cep derinliğinin T₀, T₁, T₂ ve T₃ zamanlarındaki grup içi karşılaştırması

	Geleneksel		Kapaklı		Seramik	
	ortalama \pm S.S	P	ortalama \pm S.S	P	ortalama \pm S.S	P
T₀	1,80 \pm 0,29	0,001*	1,59 \pm 0,35	0,002*	1,73 \pm 0,38	0,571
T₁	2,06 \pm 0,41		1,70 \pm 0,35		1,78 \pm 0,30	
T₂	2,26 \pm 0,41		1,98 \pm 0,53		1,83 \pm 0,42	
T₃	2,30 \pm 0,32		1,96 \pm 0,44		1,81 \pm 0,43	

*p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı

Plak indeksi değerleri gruplar arasında karşılaştırıldığında T_0 ve T_1 zamanlarındaki fark istatistiksel olarak anlamsız bulunurken T_2 ve T_3 zamanlarındaki farklılık anlamlı bulunmuştur. T_2 zamanında gruplara ait plak indeksi değerleri ikişerli karşılaştırıldığında geleneksel braket grubu ile seramik braket grubu arasında fark bulunurken ($p<0,05$), geleneksel braket grubu ile kapaklı braket grubu arasında ve kapaklı braket grubu ile seramik braket grubu arasında anlamlı fark bulunmamıştır (Tablo 4.3). T_3 zamanında bulgular T_2 ile benzerdir.

Tablo 4.3:Plak indeksi ölçümlerinin zamanlara göre gruplar arası karşılaştırılması

	Geleneksel	Kapaklı	Seramik	
	ortalama \pm S.S	ortalama \pm S.S	ortalama \pm S.S	P
T₀	0,95 \pm 0,22	0,98 \pm 0,28	0,96 \pm 0,27	0,968
T₁	1,38 \pm 0,37	1,18 \pm 0,38	1,17 \pm 0,38	0,396
T₂	1,50 \pm 0,30	1,30 \pm 0,56	1,00 \pm 0,37	0,048*
T₃	1,53 \pm 0,34	1,31 \pm 0,47	1,08 \pm 0,32	0,048*

* $p<0,05$ istatistiksel olarak anlamlı

Geleneksel braket grubunda değişik zamanlarda ölçülen plak indeksi değerleri karşılaştırıldığında ölçümler arası farklılık anlamlı bulunmuştur. Ölçümler ikili karşılaştırıldığında T_0 ile T_2 ve T_0 ile T_3 arasındaki fark anlamlı bulunurken diğer zamanlar arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Kapaklı braket grubunda ve seramik braket grubunda değişik zamanlarda ölçülen plak indeksi değerleri karşılaştırıldığında ölçümler arası farklılık istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur (Tablo 4.4).

Tablo 4.4:Plak indeksi değerlerinin T₀, T₁, T₂ ve T₃ zamanlarındaki grup içi karşılaştırması

	Geleneksel		Kapaklı		Seramik	
	ortalama ±S.S	P	ortalama ±S.S	P	ortalama ±S.S	P
T ₀	0,95±0,22	0,001*	0,98±0,28	0,091	0,96±0,27	0,266
T ₁	1,38±0,37		1,18±0,38		1,17±0,38	
T ₂	1,50±0,30		1,30±0,56		1,00±0,37	
T ₃	1,53±0,34		1,31±0,47		1,08±0,32	

*p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı

Gingival indeks değerleri gruplar arasında karşılaştırıldığında T₀, T₁ ve T₃ zamanlarındaki fark istatistiksel olarak anlamsız bulunurken, T₂ zamanındaki farklılık anlamlı bulunmuştur. T₂ zamanında gruplara ait gingival indeks değerleri ikişerli karşılaştırıldığında geleneksel braket grubu ile seramik braket grubu arasında fark bulunurken (p<0,05), geleneksel braket grubu ile kapaklı braket grubu arasında ve kapaklı braket grubu ile seramik braket grubu arasında anlamlı fark bulunmamıştır (Tablo 4.5).

Tablo 4.5:Gingival indeks ölçümlerinin zamanlara göre gruplar arası karşılaştırılması

	Geleneksel	Kapaklı	Seramik	P
	ortalama ± S.S	ortalama ± S.S	ortalama ± S.S	
T ₀	1,43±0,21	1,45±0,31	1,36±0,34	0,777
T ₁	1,73±0,36	1,60±0,32	1,56±0,26	0,477
T ₂	1,92±0,23	1,60±0,38	1,48±0,25	0,008*
T ₃	1,86±0,24	1,68±0,36	1,55±0,40	0,149

*p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı

Geleneksel braket grubunda değişik zamanlarda elde edilen gingival indeks ölçümleri karşılaştırıldığında ölçümler arası farklılık anlamlı bulunmuştur. Ölçümler ikili karşılaştırıldığında T₀ ile T₁, T₀ ile T₂ ve T₀ ile

T₃ arasındaki farklılık anlamlı bulunurken diğer zamanlar arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Kapaklı braket grubunda ve seramik braket grubunda değişik zamanlarda ölçülen gingival indeks değerleri karşılaştırıldığında ise ölçümler arası farklılık istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur (Tablo 4.6).

Tablo 4.6: Gingival indeks değerlerinin T₀, T₁, T₂ ve T₃ zamanlarındaki grup içi karşılaştırması

	Geleneksel		Kapaklı		Seramik	
	ortalama ±S.S	P	ortalama ±S.S	P	ortalama ±S.S	P
T ₀	1,43±0,21	0,001*	1,45±0,31	0,091	1,36±0,34	0,266
T ₁	1,73±0,36		1,60±0,32		1,56±0,26	
T ₂	1,92±0,23		1,60±0,38		1,48±0,25	
T ₃	1,86±0,24		1,68±0,36		1,55±0,40	

*p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı

Kanama indeksi değerlerinde gruplar arasındaki farklılık tüm zamanlar baz alınarak değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur (Tablo 4.7).

Tablo 4.7: Kanama indeksi ölçümlerinin zamanlara göre gruplar arası karşılaştırılması

	Geleneksel	Kapaklı	Seramik	P
	ortalama ± S.S	ortalama ± S.S	ortalama ± S.S	P
T ₀	1,88±0,47	2,03±0,54	2,05±0,71	0,781
T ₁	2,44±0,39	2,11±0,35	2,04±0,65	0,168
T ₂	2,57±0,28	2,25±0,49	2,25±0,67	0,290
T ₃	2,37±0,47	2,17±0,47	2,35±0,66	0,668

*p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı

Geleneksel braket grubunda değişik zamanlarda elde edilen kanama indeksi ölçümleri karşılaştırıldığında ölçümler arası farklılık anlamlı

bulunmuştur. Ölçümler ikili karşılaştırıldığında T_0 ile T_2 arasındaki farklılık anlamlı bulunurken diğer zamanlar arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Kapaklı braket grubunda ve seramik braket grubunda ise değişik zamanlarda ölçülen kanama indeksi değerleri karşılaştırıldığında ölçümler arası farklılık istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur (Tablo 4.8).

Tablo 4.8: Kanama indeksi değerlerinin T_0 , T_1 , T_2 ve T_3 zamanlarındaki grup içi karşılaştırması

	Geleneksel		Kapaklı		Seramik	
	ortalama \pm S.S	P	ortalama \pm S.S	P	ortalama \pm S.S	P
T_0	1,88 \pm 0,47	0,001*	2,03 \pm 0,54	0,091	2,05 \pm 0,71	0,266
T_1	2,44 \pm 0,39		2,11 \pm 0,35		2,04 \pm 0,65	
T_2	2,57 \pm 0,28		2,25 \pm 0,49		2,25 \pm 0,67	
T_3	2,37 \pm 0,47		2,17 \pm 0,47		2,35 \pm 0,66	

* $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı

Dil üzeri eklenti değerleri gruplar arasında karşılaştırıldığında T_0 , T_1 ve T_2 zamanlarındaki fark istatistiksel olarak anlamsız bulunurken, T_3 zamanındaki farklılık anlamlı bulunmuştur. T_3 zamanında gruplara ait dil üzeri eklenti değerleri ikişerli karşılaştırıldığında geleneksel braket grubu ile seramik braket grubu arasında anlamlı fark bulunurken ($p < 0,05$), geleneksel braket grubu ile kapaklı braket grubu arasında ve kapaklı braket grubu ile seramik braket grubu arasında anlamlı fark bulunmamıştır (Tablo 4.9).

Tablo 4.9:Dil üzeri eklenti ölçümlerinin zamanlara göre gruplar arası karşılaştırılması

	Geleneksel	Kapaklı	Seramik	
	ortalama \pm S.S	ortalama \pm S.S	ortalama \pm S.S	P
T₀	2,10 \pm 0,73	2,30 \pm 0,67	2,30 \pm 0,94	0,811
T₁	2,40 \pm 0,84	2,70 \pm 1,41	2,00 \pm 0,81	0,350
T₂	3,40 \pm 1,50	2,70 \pm 1,49	1,90 \pm 0,87	0,350
T₃	3,50 \pm 1,43	2,90 \pm 1,37	1,90 \pm 0,73	0,023*

*p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı

Geleneksel braket grubunda değişik zamanlarda elde edilen dil üzeri eklenti ölçümleri karşılaştırıldığında ölçümler arası farklılık anlamlı bulunmuştur. Ölçümler ikili karşılaştırıldığında T₀ ile T₃ arasındaki farklılık anlamlı bulunurken diğer zamanlar arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Kapaklı braket grubunda ve seramik braket grubunda ise değişik zamanlarda ölçülen dil üzeri eklenti değerleri karşılaştırıldığında ölçümler arası farklılık istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur (Tablo 4.10).

Tablo 4.10:Dil üzeri eklenti ölçümlerinin T₀, T₁, T₂ ve T₃ zamanlarındaki grup içi karşılaştırması

	Geleneksel		Kapaklı		Seramik	
	ortalama \pm S.S	P	ortalama \pm S.S	P	ortalama \pm S.S	P
T₀	2,10 \pm 0,73	0,001*	2,30 \pm 0,67	0,309	2,30 \pm 0,94	0,220
T₁	2,40 \pm 0,84		2,70 \pm 1,41		2,00 \pm 0,81	
T₂	3,40 \pm 1,50		2,70 \pm 1,49		1,90 \pm 0,87	
T₃	3,50 \pm 1,43		2,90 \pm 1,37		1,90 \pm 0,73	

*p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı

4.3 Halimeter Bulguları

Ağız kokusu değerlerinde gruplar arasındaki farklılık tüm zamanlar baz alınarak değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur (Tablo 4.11).

Tablo 4.11:Ağız kokusu değerlendirmesi için yapılan halimeter ölçümlerinin zamanlara göre gruplar arası karşılaştırılması

	Geleneksel	Kapaklı	Seramik	
	ortalama \pm S.S	ortalama \pm S.S	ortalama \pm S.S	P
T₀	3,84 \pm 0,77	4,57 \pm 1,47	4,25 \pm 1,50	0,461
T₁	4,93 \pm 1,40	5,25 \pm 2,12	3,79 \pm 1,36	0,140
T₂	5,58 \pm 2,11	5,10 \pm 2,37	4,05 \pm 1,80	0,278
T₃	5,19 \pm 1,93	4,97 \pm 2,23	4,87 \pm 2,30	0,944

*p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı

Geleneksel braket grubunda değişik zamanlarda elde edilen ağız kokusu ölçüm değerleri karşılaştırıldığında ölçümler arası farklılık anlamlı bulunmuştur. Ölçümler ikili karşılaştırıldığında T₀ ile T₂, T₀ ile T₃ arasındaki farklılık anlamlı bulunurken diğer zamanlar arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Kapaklı braket grubunda ve seramik braket grubunda ise değişik zamanlarda ölçülen ağız kokusu ölçüm değerleri karşılaştırıldığında ölçümler arası farklılık istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur (Tablo 4.12).

Tablo 4.12: Ağız kokusu değerlendirmesi için yapılan halimeter ölçümlerinin T₀, T₁, T₂ ve T₃ zamanlarındaki grup içi karşılaştırması

	Geleneksel		Kapaklı		Seramik	
	ortalama \pm S.S	P	ortalama \pm S.S	P	ortalama \pm S.S	P
T₀	3,84 \pm 0,77	0,001*	4,57 \pm 1,47	0,396	4,25 \pm 1,50	0,291
T₁	4,93 \pm 1,40		5,25 \pm 2,12		3,79 \pm 1,36	
T₂	5,58 \pm 2,11		5,10 \pm 2,37		4,05 \pm 1,80	
T₃	5,19 \pm 1,93		4,97 \pm 2,23		4,87 \pm 2,30	

*p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı

4.4 Ağız Kokusu ile Periodontal Verilerin Karşılaştırılması

Halimeter cihazı ile elde edilen ağız kokusu değerlerinin cep derinliği, plak indeksi, gingival indeks, kanama indeksi ve dil üzeri eklenti değerleri ile olan korelasyonu her üç grup için değerlendirilmiştir.

Geleneksel braket grubunda ağız kokusu ile cep derinliği ($r=0,20$), plak indeksi ($r=0,12$), gingival indeks ($r=0,42$) ve kanama indeksi ($r=0,08$) arasında aynı yönlü ilişki katsayıları bulunmuştur. Bu ilişki katsayıları istatistiksel olarak önemsizdir. Ağız kokusu ile dil üzeri eklenti değerleri arasında aynı yönlü ($r=0,91$) ilişki katsayısı bulunmuştur. Bu ilişki katsayısı istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ve bir ilişki ölçütü olarak yüksek kuvvettedir.

Kapaklı braket grubunda ağız kokusu ile plak indeksi ($r=0,51$), gingival indeks ($r=0,34$), kanama indeksi ($r=0,09$) ve dil üzeri eklenti değerleri ($r=0,36$) arasında aynı yönlü ilişki katsayıları bulunmuştur. Bu ilişki katsayıları istatistiksel olarak önemsizdir. Ağız kokusu ile cep derinliği arasında aynı yönlü ($r=0,63$) ilişki katsayısı bulunmuştur. Bu ilişki katsayısı istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ve bir ilişki ölçütü olarak orta kuvvettedir.

Seramik braket grubunda ağız kokusu ile cep derinliği ($r=0,05$), plak indeksi ($r=0,43$), gingival indeks ($r=0,12$), kanama indeksi ($r=0,11$) ve dil üzeri eklenti değerleri ($r=0,01$) arasında aynı yönlü ilişki katsayıları bulunmuştur. Bu ilişki katsayıları istatistiksel olarak önemsizdir.

5. TARTIŞMA

Toplumun bilinçlenmesi ve sağlığa verilen önemin artması ile son dönemlerde ortodontik tedavi görme isteğinde büyük artış gözlenmiştir. Ortodontik tedavide, çeşitli faktörlere bağlı diş hareketi elde edilerek maloklüzyonlar düzeltilmektedir. Özellikle diş hareketini gerçekleştirmek için gerekli kuvvetin uygulanmasında bir takım ataşmanlardan yararlanılmaktadır. Bu ataşmanların ağız ortamındaki varlığı ağız hijyenini etkilemektedir. Bu ataşmanlar, gıda ve bakteri plaklarının temizlenmesini engelleyen retansiyon alanlarını oluşturabilmekte ve ağızhijyenine olumsuz yönde etki etmektedir. Yapılan çalışmalarda da ortodontik apareylerin, plak birikimini artırdığı(3, 222), ağız florasının dengesini bozduğu (26, 27) ve temizliği zorlaştırdığı gösterilmiştir (267, 268).

Ortodontik tedavilerin periodontal etkilerini anlatan çalışmaların çoğu sabit ortodontik aygıtların ağıza yerleştirilmesinden sonra artmış gingivitis bulguları ve buna eşlik eden mikrobiyal değişiklikleri incelemektedir. Bununla birlikte kullanılan ortodontik ataşmanların tasarım ve yüzey özellikleri plak retansiyonunu etkilemektedir(218-221). Ortodontik brakelerin tasarım ve materyal özellikleri oldukça değişkenlik gösterdiğinden, plak adezyonu ve buna bağlı olarak periodontal dokularda ortaya çıkan etkiler kullanılan braket çeşidine göre değişebilmektedir. Son yıllarda ortodonti pratiğinde kullanımı giderek yaygınlaşan kapaklı braket sistemlerinin en önemli avantajlarından birisiligatürleme işlemini ortadan kaldırdığı için, hem hasta hem de hekim konforunu arttırdığı görüşüdür. Shivapuja ve ark.(22) 1994 yılında yaptıkları çalışmada, kapaklı braket kullanımının yaygınlığını ve geleneksel ligatürlemeyle olan farklarını saptamak için 5 farklı braket tipi kullanarak in vitro ve klinik değerlendirmeler yapmışlardır. Kapaklı brakelerde, düşük sürtünme kuvveti oluştuğunu, seramik ve metal twin brakelerde uygulanan elastik ligatür veya metal ligatürleme olmadığından, hasta başında geçirilen çalışma ve ark teli değiştirme sürelerinin kısaldığını, bunlara ek olarak oral enfeksiyon oluşma riskinin azaldığını bildirmişlerdir.

Pandis ve ark.(217) tarafından 2008 yılında yapılan çalışmada; yaşları 12-17 arasında değişen 100 bireye sabit ortodontik tedavi uygulanmış, kapaklı braketler ve elastik ligatür uygulanan klasik braketler karşılaştırılmıştır. Alt ön dişlere ait plak indeksi, gingival indeks ve periodontal cep derinliği ölçümleri incelenmiştir. İki grup karşılaştırıldığında, periodontal durum açısından kapaklı braketlerin klasik braket grubuna göre herhangi bir avantajı bulunmamıştır.

Pellegrini ve ark.(15) 2009 yılında yaptıkları çalışmada, kapaklı ve geleneksel braketlerin etrafında oluşan plak birikimini incelemek ve karşılaştırmak için "ATP Bioluminesens" yöntemini kullanmışlardır. Bu çalışmaya yaş aralığı 11,7-17,2 yıl olan 14 birey dahil edilmiş, araştırma grubunda in-ovation (GAC), kontrol grubunda ise mini-ovation (GAC) braketler kullanılmıştır. Geleneksel braketler elastik ligatür ile bağlanmıştır. Bonding işleminden 1 ve 5 hafta sonra lateral dişlere ait braketlerin etrafı dental kazıyıcı ile kazınarak plak örneği ve parafin çiğnetilerek de tükürük örneği alınmıştır. ATP-bioluminesens yöntemi ile ağızda bulunan tüm bakteri ve oral streptokok sayısı tespit edilmiştir. Kapaklı braket kullanılan grupta geleneksel braket kullanılan gruba göre istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuş olup daha az bakteri birikimi görülmüştür. Özellikle maksillada anlamlı fark bulunmuştur. Buna göre elastik ligatür ile birlikte geleneksel braketlerin kapaklı braketlere göre daha fazla plak retansiyonu sağlayan ataşmanlar olduğu sonucuna varılmıştır.

Ortodontik tedavilerin erişkin bireyler arasında yaygınlaşması ve artan estetik beklentiler göz önünde bulundurularak ortodontistler estetik apareyler kullanma arayışına girmişlerdir(23). Bu amaçla üretici firmalar da seramik, plastik ve kompozit gibi farklı materyallerden elde edilmiş estetik braketler üretmeye yönelmişlerdir. Seramik braketler 1980'lerde ortodontide yerini almıştır ve estetik görünüm, yüksek mukavemet ve aşınma direnci gibi avantajlara sahiptirler(23, 24). Sabit ortodontik aygıtların periodontal dokular üzerinde meydana getirdiği değişiklikler ve ağız kokusu üzerine etkilerinin incelendiği çalışmalar mevcuttur(19, 29). Bununla birlikte geleneksel braketler ile kapaklı braketlerin plak birikimi, mikrobiyal kolonizasyon ve

periodontal dokulara etkilerini karşılaştıran çalışmalar da mevcuttur(15, 28, 217). Yapılan literatür incelemesinde braketlerin ve ligatürleme yöntemlerinin ağız hijyeni ve buna bağlı olarak ağız kokusu üzerine etkilerinin incelendiği çalışmalara rastlanmış olmasına rağmen son zamanlarda popülaritesi artmış ve hastalar tarafından daha çok talep edilmeye başlanmış olan seramik braketlerin de dahil edildiği bir karşılaştırma çalışmasına rastlanmamıştır(19, 28, 29).

Sabit ortodontik tedavilerin ağızda bulunan mikroorganizmalar, diş eti sağlığı ve ağız kokusuna olumsuz etkilerinin bildirildiği çalışmaların yanı sıra(16, 18, 19), önemli bir olumsuz etki oluşturmadığını bildiren yayınların hatta oral hijyen motivasyonunun etkisiyle sabit ortodontik aparatların uygulamasının hem sonrasındaki plak indeks değerlerinde azalma olduğunu üreten çalışmaların olması halen bu konuda daha ayrıntılı çalışmalar yapılması ve biyolojik olarak olumsuz etki oluşturacak sistem tespiti ihtiyacını doğurmaktadır(5, 15, 217). Çalışmamızın amacı; hafif veya orta derecede çapraşıklık olup sabit ortodontik tedavi endikasyonu konmuş hastalarda geleneksel, kapaklı ve seramik braket çeşitlerinin periodontal dokular ve ağız kokusu üzerinde meydana getirebileceği değişiklikleri karşılaştırmalı olarak incelemektir.

5.1 Hasta Seçim Kriterleri

Çalışmaya dahil edilecek bireyler seçilirken hafif veya orta şiddette yer darlığına sahip olmasına, çekimsiz sabit tedavi endikasyonu konulmuş olmasına ve daimi dentisyonda olmasına dikkat edilmiştir. Mikrobiyal dental plağın gelişimi kişiden kişiye farklılık gösterir ve bireyin beslenme alışkanlıkları, yaşı, ağız hijyeni, tükürük faktörleri, sistemik hastalıkları ve konak faktörleri gibi çeşitli faktörlerden etkilenir. Ortodonti hastalarında kullanılan aparatın tipi ve dişlerin malpozisyonları da plak birikimini etkileyebilir(14). Bu bilgiler doğrultusunda plak birikiminin derecesini etkileyebileceği için hafif ya da orta şiddette çapraşıklığa sahip olan bireyler çalışmaya dahil edilmiş olup şiddetli çapraşıklık olan bireyler çalışmaya dahil edilmemiştir.

Farklı yaş gruplarında diş fırçalama alışkanlıklarının değişebileceği ve buna bağlı olarak ölçüm yapılan periodontal parametrelerde belirgin farklılıkların saptanabileceği düşüncesiyle, çalışmamıza dahil edilen bireylerden oluşturulan grupların yaş ortalamalarının birbirine yakın olmasına dikkat edilmiştir. Hastaların daimi dentisyonda olması gerekliliği göz önünde bulundurularak çalışmamızdaki minimum hasta yaşı 12 olarak belirlenmiştir.

Yapılan bazı çalışmalarda kadın ve erkek popülasyonu arasında ağız kokusunun görülme sıklığı ve şiddeti açısından anlamlı fark tespit edilmiştir. Brezilya’ da 344 hastada yürütülen bir çalışmada yaş ne olursa olsun, ağız kokusu görülme sıklığı erkeklerde, kadınlara oranla neredeyse 3 kat daha fazla olarak bulunmuş, üstelik 20 yaşın üstünde riskin 3 katına çıktığı belirtilmiştir (45).

15-64 yaş arası 2000 hastada yaş ve cinsiyet farkının ağız kokusu üzerine etkisinin araştırıldığı başka bir çalışmada yaşın ağız kokusu ile ilişkisi anlamlı bulunmamış, erkeklerde ağız kokusunun daha fazla görüldüğü rapor edilmiştir(48). Yaşları 2-90 aralığında 2000 hasta üzerinde yapılan bir çalışmada ise dil pası ve cep derinliği ile ağız kokusu arasında anlamlı benzerlik olduğu gösterilmiştir. Hastaların %76’ sında ağız kokusu problemi bulunmuş, erkeklerde bayanlara göre daha yüksek oranda ağız kokusu tespit edilmiştir(56). Bu bilgiler göz önüne alınarak, ağız kokusu ölçümlerinde cinsiyet farkından kaynaklı doğabilecek yanıltıcı sonuçları elimine etmek amacıyla çalışmamıza aynı cinsiyette bireyler dahil edilmiştir.

5.2 Yöntemin Tartışılması

Çalışmamızda geleneksel braket olarak 0,022 inç slotlu mini master braket (American Orthodontics, MBT Prescription, Washington Avenue, Sheboygan, WI USA) , kapaklı braket olarak klinik kullanımı oldukça yaygın olan Empower braket (American Orthodontics, Roth Prescription, Washington Avenue, Sheboygan, WI USA) tercih edilmiştir. Seramik braket olarak aynı firma tarafından üretilen 0,022 inç slotlu Radiance monokristalin safir braket (American Orthodontics, MBT Prescription, Washington Avenue, Sheboygan, WI USA) tercih edilmiştir. Geleneksel braket ve seramik braket

grubunda metal 0,010 inch'lik tel ligatür ile ligatürleme işlemi tercih edilmiştir. Elastik ligatürlerin tercih edilmemesinin sebebi, ağız hijyenini tel ligatürlere göre daha olumsuz etkilediklerinin literatürlerde açıkça gösterilmiş olmasıdır(14). Yapılan literatür incelemesinde; farklı braketler ve farklı ligasyon yöntemlerinin hem periodontal dokular üzerine hem de ağız kokusu üzerine etkilerinin karşılaştırıldığı çalışmalar olmasına rağmen günümüzde kullanımı gittikçe yaygınlaşan seramik braketler ile diğer braket sistemlerinin bu etkiler yönüyle karşılaştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Ortodontik apareylerin, plak birikimini artırdığı, ağız florasının dengesini bozduğu ve temizliği zorlaştırdığı birçok çalışmada gösterilmiştir (3, 6, 27, 222). Sabit ortodontik apareylerin çevresinde görülen dişeti iltihabı ve mine çürüğü yaygın olarak görülen yan etkilerdir(27, 269). Bu nedenle bahsettiğimiz problemleri gidermek amacıyla plağı elimine etmek ana hedeftir(2, 3, 6, 27, 222).

Yetkin ve ark. (270) 2007 yılında yaptıkları çalışmada sabit aparey kullanan hastalara en uygun ağız bakım motivasyon metodunu (OHMM) bulmak için 150 ortodonti hastasını düzenli olarak kontrol etmişlerdir. Oral bakım eğitimini 5 gruba ayırmışlardır. Bu gruplar; sadece sözlü bilgi verme, sözlü bilgi verme + model üzerinde demonstrasyon, sözlü bilgi verme +model üzerinde demonstrasyon + hastanın kendi uygulaması, resimli katalog ile sözlü bilgi verme, resimli katalog ile sözlü bilgi verme + hastanın kendi uygulaması yöntemleriyle oluşturulmuştur. Tüm uygulamalar hekim kontrolünde yapılmış ve periodontal parametreler (plak indeksi, gingival indeks ve kanama indeksi) OHMM'den önce, 1 hafta sonra ve 4 hafta sonra kayıt edilmiştir. Sonuç olarak, 4 hafta sonra tüm OHMM'de bütün periodontal parametrelerde anlamlı bir azalma meydana gelmiştir. Resimli katalog ile sözlü bilgi verme + hastanın kendi uygulaması metodu diğer gruplara göre tüm parametrelerde anlamlı derecede daha fazla azalma göstermiştir.

Yeung ve ark.'nın(271) yaptıkları çalışmada adolesan dönemde olan 62 birey, sabit ortodontik tedavi öncesi ve bonding işlemi sonrasında kontrol ve araştırma grupları olarak incelenmiştir. Araştırma grubuna 4 haftalık oral bakım eğitimi, fırçalama ve plak temizleme becerisi kazandırılmıştır, kontrol

grubuna ise eğitim verilmemiştir. İki grup karşılaştırıldığında; plak indeksi ve kanama indeksi değerlerinde, araştırma grubunda kontrol grubuna göre anlamlı derecede azalma meydana gelmiştir. Periodontal cep derinliği ölçümünde tüm olgularda bonding öncesi ve bonding işlemi sonrasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Çalışmamızda da kullanılacak braket tiplerinin ve çalışmaya dahil edilecek bireylerin belirlenmesinden sonra; araştırmaya dahil edilen tüm bireylere ağız bakım eğitimi verilmiştir. Ağız bakım eğitimi sırasında, resimli katalog kullanılmış, sözlü anlatıma ilave olarak model üzerinde demonstrasyon yapılmıştır.

Paolantonio ve ark. (4) yaptıkları çalışmada sabit ortodontik apareylerin yerleştirilmesiyle *Actinobasillus actinomycetemcomitans*'ın subgingival plak üzerindeki birikimi arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. 24 sağlıklı genç bireyden oluşan grupta alt ve üst diş dizisinde anterior çapraşıklık mevcut olup, molar dişin mesiobukkal yüzeyi ve lateral dişin distobukkal yüzeyi her iki çenede incelenmiştir. Klinik inceleme olarak plak indeksi, kanama indeksi ve periodontal cep derinliği ölçülmüş, ayrıca mikrobiyolojik örnekler alınmıştır. Braketleme tek çenede uygulanmış diğer çene kontrol grubu olarak ele alınmıştır. Klinik inceleme ve mikrobiyolojik örnekler bonding işleminden 4,8 ve 12 hafta sonrasında tekrarlanmıştır. 12. hafta sonunda debonding işlemi yapılmış ve 4 hafta sonra klinik inceleme ve mikrobiyolojik örnekler tekrar alınmıştır. Yapılan incelemeye göre sabit ortodontik aparey uygulandığı dönemlerde bireylerin klinik indeks değerlerinde ve bakteri sayısında anlamlı bir artış gözlemlenmiştir. Aynı şekilde; Zachrisson(1, 5), Naranjo ve ark.(210), Huser ve ark.(25), Kloehn ve ark.(2)sabit ortodontik tedavi ile plak birikiminde ve dişeti iltihabında artış olduğunu bildirmişlerdir.Gingivitisin klinik bulguları 10-20 günlük plak akümüasyonu sonucu ortaya çıkmaktadır. 7-9 günlük plak akümüasyonu ile erken gingival lezyon oluşmaktadır. 21-28 gün sonunda ise yerleşmiş gingival lezyon görülmektedir(272). Bu bulgular ve benzer çalışmalar göz önündebulundurulurak çalışmamızda da ölçümler bonding işleminden önce, 1 hafta, 4hafta ve 8 hafta sonra yapılmıştır.

Ağız kokusu belirlenmesinde bilindiği gibi 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. (42) 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 bırakması, ölçüme kadar oral hijyen metodlarını uygulamaması ve gargara ve ağız spreylarini kullanmaması gerekmektedir. Ayrıca değerlendirmeyi yapacak klinisyen de, organoleptik değerlendirme öncesinde çay, kahve, sigara içmekten ve kozmetik ürünler kullanmaktan kaçınmalıdır (62).

Organoleptik ölçüm, klinikte ağız kokusu değerlendirmek için en pratik yöntem olmasına rağmen, ölçüm yapacak kişinin eğitime zorunluluğu olması, objektif olarak değerlendirme yapma güvenilirliğinin ve metodun tekrarlanabilirliğinin kuşkulu olması gibi dezavantajlara sahiptir (42). Başka bir problem de ölçüm yapan kişilerin değerlendirme sonuçlarının farklılık göstermesidir. Duyusal bir ölçüm yapmak, klinisyen ve hasta için utanç verici bile olabilir (53).

Gaz kromatografi yöntemi halitozisin 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 (70). Ancak nispeten yüksek maliyeti, eğitilmiş kişi ihtiyacı ve laboratuvar ortamında uygulanabilen bir yöntem olması nedeniyle klinik olarak uygulanması zordur, uygulama süresi ise oldukça uzundur (98).

Sülfür monitarizasyonu yöntemi ise 1990'ların başında Rosenberg ve arkadaşları 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 (128).

Kötü ağız kokusunun belirlenmesinde sadece USB'nin ölçülmesinin yeterli olmayacağı, diğer gazlara bağlı olarak gelişebileceği kağız kokusunun teşhisinde organoleptik yönteminde hak kesin verileceği belirtilmektedir (53).

Buna karşın sondönem yapılan çalışmalarda Halimeter cihazı ile organoleptik ölçümlerden

elde edilen skorlar arasında büyük oranda tutarlılık olduğu gösterilmiştir (63, 273).

Babacan ve ark.nın (19) sabit ortodontik tedavinin ağız kokusu üzerine etkisini değerlendirdikleri çalışmalarında taşınabilir sülfür monitörü olan Halimeter isimli cihazı 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. Uzuner ve ark.'nın (29) sabit tedavinin periodontal sağlık ve ağız kokusu üzerine etkisini değerlendirdikleri çalışmalarında da Halimeter cihazı kullanılmış ve cihaz seçimi için benzer avantajlardan bahsedilmiştir. Çalışmamızda da ağız kokusunun belirlenmesinde bahsedilen avantajları nedeniyle taşınabilir sülfüt monitörü olan Halimeter cihazı kullanılmıştır.

Yeme içmeyle tükürük akışının stimule olmasından dolayı ağız içi PH'sının düştüğü, USB üreten bakterisi sayısında azalma olduğu ve ağız kokusunun azaldığı belirtilmektedir (11). Bununla birlikte çalışmamızda USB ölçümleri, sabah saatlerinde, hastalarkahvaltı yapmadan önce yapılmıştır.

5.3 Bulguların Tartışılması

5.3.1 Periodontal Ölçümlerin Tartışılması

Çalışmamızda geleneksel braket, kapaklı braket ve seramik braket gruplarında tüm bireylerde; başlangıç (T₀) döneminde, cep derinliği, plak

indeksi, gingival indeks, kanama indeksi ve dil üzeri eklenme ölçümleri karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Her üç grupta da bonding işleminden bir hafta sonra (T_1) alınan tüm klinik ölçüm değerleri başlangıç (T_0) ölçüm değerleriyle benzer özelliktedir. Bu durum ağız bakım eğitiminin yararlı olduğunu gösterir niteliktedir. Yeung ve ark.'nın(271) 1989 yılında yaptıkları çalışmada adolesan dönemde olan 62 birey, sabit ortodontik tedavi öncesi ve bonding işlemi sonrasında kontrol ve araştırma grupları olarak incelenmiştir. Araştırma grubuna 4 haftalık ağız bakım eğitimi, fırçalama ve plak temizleme becerisi kazandırılmıştır. Kontrol grubuna ise eğitim verilmemiştir. İki grup karşılaştırıldığında; plak indeksi ve kanama indeksi değerlerinde, araştırma grubunda kontrol grubuna göre anlamlı derecede azalma meydana gelmiştir. Periodontal cep derinliği ölçümünde tüm olgularda bonding öncesi ve bonding işlemi sonrasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Rustan Glans ve ark.'nın(203) 2003 yılında yaptıkları çalışmada sabit ortodontik tedavi gören, şiddetli çapraşıklık olan ve olmayan hastalarda uzun dönem dişeti sağlığı incelenmiştir ve sabit ortodontik tedavi esnasında dişeti sağlığı ile çapraşıklık arasında bir ilişki olup olmadığına bakılmıştır. Çapraşıklık şiddetli olan ve çapraşıklık olmayan iki hasta grubu incelenmiştir. Kanama indeksi bonding safhasında, bonding işleminden 12, 24, 48 hafta sonra incelenmiştir. Bonding safhasında iki grupta da kanama indeksi değerleri aynı bulunmuştur. Şiddetli çapraşıklık olan hastalarda 12 haftadan sonra kanama indeksi değerleri düzelmeye başlamıştır. Oysa çapraşıklık olmayan hastalarda bir değişiklik olmamıştır. Şiddetli çapraşıklığa rağmen başlangıç kanama indeksi aynı değerde çıkmış olmasının sebebi çapraşıklığa sahip olan hastaların daha fazla ağız bakım eğitimini almış olmalarından kaynaklanabileceği belirtilmiştir. Çapraşıklık elimine edildikten 3 ay sonra dişlerin temizliği incelenmiştir. Ağız bakım eğitimini almış hastalarda daha düşük kanama indeksi değerleri ölçülmüştür. Bu hastalarda dişlerin düzeltildiği ilk aylarda olumlu psikolojik etki, tedaviden önce edindikleri ağız bakım becerisini uygulamaya motive etmiş olabileceği savunulmuştur.

Babacan ve ark.(19), sabit apareylerin ağız kokusuna etkisini, sabit ortodontik tedavi gören ve görmeyen olarak ayırdıkları 41 hastayla araştırdıkları çalışmalarında, gingival indeks ve plak indeksi değerlerinin bonding işleminden 1 hafta sonra anlamlı şekilde arttığını belirtmişlerdir. Aynı şekilde Huser ve ark.(25) ortodontik apareyler yerleştirilmeden önce ve yerleştirildikten 5, 7, 47, 72 ve 90 gün sonra dişeti dokuları üzerinde ve dental plağın mikrobiyal kompozisyonunda ortodontik bant yerleşiminin etkilerini değerlendirdiği çalışmada bant yapılmış dişlerde bant yapılmamış kontrollerine göre plak indeksi ve kanama indeksi ölçümlerinin anlamlı derecede daha yüksek olduğunu göstermişlerdir.

Çalışmamızda T_1 zamanında periodontal ölçümlerde T_0 zamanına göre fark olmamasını; çalışmaya dahil edilen tüm bireylere çok kısa bir süre önce ağız hijyeni eğitimi verilmiş olmasına ve tedavinin henüz erken bir safhasında olunmasından kaynaklı 'Hawthorne etkisi' olarak tarif edilen bireylerin gözlendiklerini bildiklerinde motivasyon seviyelerinin yükselmesi durumuna bağlı olduğunu düşünmekteyiz. Çalışmamız bonding işleminden 1 hafta sonra yapılan ölçümlerde başlangıçla anlamlı fark tespit edilmemiş olması yönüyle Yeung ve ark.'nın(271) çalışmasıyla paralellik gösterirken, periodontal parametrelerde çok kısa sürede ciddi artışın tespit edildiği Babacan ve ark.'nın (19) ve Huser ve ark.'nın (25) çalışmalarıyla uyum göstermemektedir.

Sabit ortodontik aparey yerleşiminden sonra çoğunlukla hastalarda mikrobiyal dental plak miktarında artış ve dişeti sağlığında kötüleşme gözlenmektedir(4). Sabit ortodontik tedavi gören hastaların dişetlerindeki patolojik değişimlerin, çoğunlukla dişeti iltihabı, dişeti kanaması, dişeti büyümesi ve periodontal cep derinliğinde artış şeklinde olduğu rapor edilmiştir(3). Çalışmamızda ortodontik braketlerin yapılandırılmasından sonraki 8 haftalık dönemde plak birikiminde, dişeti kanamasında, periodontal cep derinliğinde ve dil üzeri eklenti birikiminde artış meydana gelmiştir. Plak indeksi ve kanama indeksi değerlerindeki artışlar sabit ortodontik apareylerin plak birikiminde ve dişeti kanamasında artışa neden olduğunu bildiren daha

önceki çalışmaların sonuçlarıyla uyum içindedir(4, 17, 25, 203, 210, 214, 216).

Naranjo ve ark.(210) braketlemeden önce ve 3 ay sonra subgingival mikrobiyolojik ve periodontal parametrelerdeki değişikliği araştırdıkları çalışmalarında, braketlemeden sonra plak indeksi ile kanama indeksi ölçümlerinde ve bakteri sayısında anlamlı derecede artış meydana geldiğini rapor etmişlerdir. Cep derinliği ölçümlerinde ise önemli bir değişiklik meydana gelmediğini bildirmişlerdir.

Liu ve ark.(214)sabit ortodontik aparey yerleşiminden sonra ilk 3 ay boyunca plak indeksi ve gingival indeksin önemli derecede arttığını periodontal cep derinliğindeki artışın ise önemli olmadığını bildirmişlerdir. Ancak apareyin çıkarılmasından sonra ilk 6 ay boyunca plak indeksi, gingival indeks ve periodontal cep derinliği ölçümünün önemli derecede azalarak periodontal durumun düzeldiğini rapor etmişlerdir.

Kloehn ve Pfeifer (2)ortodontik tedavi öncesi, ortodontik tedavi sırasında üç ayda bir ve ortodontik tedaviden dört ay sonra periodontal değerlendirme yaptıkları çalışmalarında cep derinliğindeki artışın, epitelyal ataçmanın apikale migrasyonundan çok gingival hiperplaziden kaynaklandığını, gingival hiperplazinin posterior interproksimal alanlarda sık görüldüğünü, apareyin çıkarılmasından 48 saat sonra gingival hiperplazide önemli bir azalmanın meydana geldiğini ve retansiyon döneminde azalmaya devam ettiğini belirtmişlerdir.

Çalışmamızda cep derinliği ölçümlerindeki artış geleneksel ve kapaklı braket grubunda istatistiksel olarak anlamlı bulunurken seramik braket grubunda istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Periodontal cep derinliğinde görülen artış, Kloehn ve Pfeifer'ın (2)ifade ettiği gibi; ortodontik apareyler çevresinde biriken mikrobiyal dental plağa karşı gelişen iltihabi reaksiyona bağlı dişeti hipertrofisi sonucu oluşan yalancı cep oluşumuna bağlı olabilir. Bu yüzden, cep derinliği ölçümlerindeki artışların klinik gözlemlerimiz sırasında gördüğümüz dişeti büyümesine dayandığını düşünmekteyiz. Seramik braket grubunda cep derinliğinde önemli derecede artış olmaması,daha estetik bir braket çeşidinin uygulanmış olmasından

dolaylı hastaların ağız hijyeni konusundaki motivasyonlarının yüksek olmasına bağlı olabilir. Bu braket grubuna ait plak indeksi ölçümleri de bu düşüncemizi destekler niteliktedir. Seramik braket grubunda cep derinliği değerlerinin normal değerler içinde kalması da ortodontik tedavinin periodontal hasara yol açmadığını bildiren çalışmaları desteklemektedir(2, 5).

Cep derinliği değerlerinde zamana bağlı artış gözlenen geleneksel ve kapaklı braket gruplarının her ikisinde de T_0 ile T_2 ve T_0 ile T_3 zamanları arasındaki fark anlamlı bulunmuştur. Başlangıç döneminde ağız hijyenleri iyi olan hastaların braketlemeden bir hafta sonraki ölçümlerde de motivasyonlarının yüksek oluşu ve izlenme psikolojisi ile ölçüm değerleri başlangıca yakın tespit edilmiştir. Ancak 4. Ve 8. haftalarda yapılan ölçümlerde geleneksel ve kapaklı braket grubunda oluşan cep derinliği artışı anlamlı düzeydedir.

Çalışmamızda braketlerin yapıştirilmasından sonraki 8 haftalık dönemde plak indeksi, gingival indeks, kanama indeksi ve dil üzeri eklenti birikimi artışı geleneksel braket grubunda istatistiksel olarak anlamlı bulunurken kapaklı braket grubunda ve seramik braket grubunda değişik zamanlarda ölçülen değerlerdeki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Gruplara ait indeks değerleri ikişerli karşılaştırıldığında geleneksel braket grubu ile seramik braket grubu arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunurken, geleneksel braket grubu ile kapaklı braket grubu arasında ve kapaklı braket grubu ile seramik braket grubu arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Pandis ve ark. (217) yaşları 12-17 arasında değişen bireylere kapaklı braketler ve elastik ligatürle bağlanan konvansiyonel braketler ile sabit ortodontik tedavi uygulamıştır. 18 ay sonra alt ön dişlere ait plak indeksi, gingival indeks ve periodontal cep derinliği ölçümlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, periodontal durum açısından kapaklı braketlerin konvansiyonel braket grubuna göre herhangi bir avantajı olmadığını bildirmişlerdir. Bu çalışmanın bulguları, çalışmamızın bulgularını desteklemektedir. Çalışmamızda da gruplara ait ikişerli karşılaştırmalarda

geleneksel braket grubu ile kapaklı braket grubu arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Pellegrini ve ark.(15) 2009 yılında yaptıkları bir çalışmada, kapaklı ve konvansiyonel braketlerin etrafında oluşan plak birikimini incelemek ve karşılaştırmak için “ATP Bioluminesens” yöntemini kullanmışlardır. Bu çalışmaya 14 birey dahil edilmiş ve ‘split-mouth’ yöntemi ile her ark için arkın sağ veya sol tarafına konvansiyonel braketler, arkın diğer tarafına ise kapaklı braketler uygulanmıştır. Konvansiyonel braketlerin elastik ligatür ile bağlandığı bu çalışmada; bonding işleminden 1 ve 5 hafta sonra, lateral dişlere ait braketlerin etrafı dental kazıyıcı ile kazınarak plak örnekleri alınmıştır. ATP bioluminesens yöntemi ile bakteri ve oral streptokok sayısı tespit edilmiştir. Kapaklı braket kullanılan tarafta klasik braket kullanılan tarafa göre daha az bakteri ve plak birikimi saptanmıştır. Hassan ve ark.(218)2010 yılında 22 hastada yürüttükleri ‘split-mouth’ çalışmada, arkın bir tarafına Damon 3 braketleri, diğer tarafına ise konvansiyonel braketler tel ligatürlerle birlikte uygulanmıştır. Molar, premolar ve kanin bölgelerinde, bondingden 1 hafta, 1 ay, 3 ay ve 6 ay sonra biyokimyasal ve periodontal ölçümler yapılmış, sonuçta kapaklı braket grubunda mikrobiyal kolonizasyon daha az bulunmuş, plak indeksi ve gingival indeks değerleri de konvansiyonel grupta daha yüksek saptanmıştır. Bu çalışmaların sonuçları çalışmamızın sonuçları ile örtüşmemektedir.

Pejda ve ark.(219) yaptıkları çalışmada bir gruba Damon 3MX, diğer gruba tel ligatürlerle konvansiyonel Sprint braketlerini uygulayarak toplam 38 hastanın tedavi öncesi ve bondingden 18 hafta sonra subgingival plak örneklerini karşılaştırmışlardır. Periodontal patojenlerden *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* konvansiyonel grupta daha yüksek seviyelerde bulunmuş fakat klinik periodontal parametrelerde iki grup arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Bu çalışmanın sonucu çalışmamızı destekler niteliktedir.

Ortodontik braket tiplerinin tasarım ve materyal özellikleri oldukça değişkenlik gösterdiğinden plak adezyonu ve buna bağlı gingivitis oluşumu kullanılan braket tipine göre değişkenlik göstermektedir.Yapılan literatür taramasında, seramik braketlere yönelik çalışmaların daha çok

mikroorganizma tutulumu ve braket yüzeylerinde oluşan biyofilm tabakasının karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi üzerine olduğu görülmektedir. Braket materyal özelliklerinin farklarının periodontal dokular ve ağız kokusu üzerine etkilerinin incelendiği daha çok çalışma yapılması gerekliliği görülmektedir.

Brandao ve ark.(274) 2015 yılında yaptıkları çalışmada metal, kompozit ve seramik braketlerde başlangıç biyofilm formasyonunu incelemişler ve başlangıç biyofilm formasyonunun en fazla kompozit braket grubunda görüldüğünü, metal ve seramik braket gruplarında benzer sonuçlar elde edildiğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde Brusca ve ark.(275) çalışmalarında paslanmaz çelik, seramik ve kompozit braketler %20 sükröz eklenmiş bazal kültür ortamında 37°C'de 48 saat bekletilip elektron mikroskopuyla incelenmiştir. S. Mutans ve C. Albicans adezyonunun değerlendirildiği çalışmada en yüksek adezyon kompozit braketlerde gözlenirken en az paslanmaz çelik braketlerde olduğu bildirilmiştir.

Eliades ve ark.(221)1995 yılında yaptıkları bir çalışmada farklı braket materyallerine mikroorganizmaların adezyonunu değerlendirmişler ve polikarbonat ve seramik alumina braketlerin metal braketlere göre daha az plak tutuculuk özelliği gösterdiğini bildirmişlerdir. Bununla birlikte mikroorganizma tutulumu açısından farklı braket materyalleri arasında fark olmadığını bildiren çalışmaların yanı sıra (276), braket materyalinin değişmesi ile braket üzerinde biriken mikrobiyal floranın değiştiğini savunan çalışmalar da mevcuttur (277).

Çalışmamızda seramik braketlere ait periodontal veriler diğer braket gruplarına göre daha iyi seviyededir. Bu durum materyalin yapı özelliklerinden kaynaklı olabileceği gibi daha estetik bir braket çeşidiyle tedavisi yapılan hastaların oral hijyenlerine daha fazla özen göstermeleri ve motivasyonlarının yüksek olması ile ilgili de olabilir.

5.3.2 Ağız Kokusu Ölçümlerinin Tartışılması

Epitel döküntüleri, azalmış tükrük, 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 sülfitten oluşan uçucu sülfür bileşenlerinin (USB) ağız içi kaynaklı ağız kokusunun oluşumunda etkili olduğu bildirilmektedir (11).

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 dış ve dişetine mekanik temizlik yapmasını zorlaştırdığı ve tükürüğün akışkanlığını azalttığı dolayısıyla doğal temizlenmeye olumsuz etki ettiği bildirilmektedir(13). Yeterli ağız hijyeni de sağlanılmadığı durumlarda, bakteri plağının ve ağız içindeki mikroorganizma sayısının da artışıyla, periodontal inflamasyon, hiperemi, hiperplazi ve mine demineralizasyonu olduğu belirtilmektedir (18).

Ağız içindeki USB seviyesinin derin periodontal ceplerle ve periodontal ceplerin sayısı, derinliği ve kanama eğilimiyle ilişkili olduğu gösterilmiştir (11). Bu nedenle sabit ortodontik tedaviler sırasında iyi plak kontrolü sağlanması dental sağlığın kazanılmasında önemli bir faktördür (1). Ortodontik tedavilerin periodontal sağlık üzerine etkileri birçok çalışmada araştırılmıştır (5, 210, 223).

Uzuner ve ark.(29) 2014 yılında yaptıkları çalışmada sabit ortodontik tedavinin periodontal sağlık ve ağız kokusu üzerine etkisini değerlendirmişlerdir. Geleneksel braket sistemi ile tedavi edilen çalışma grubunda kontrol grubuna göre periodontal ölçümlerde artış gözlenirken ağız kokusu ölçümleri açısından önemli fark olmadığı gözlemlenmiştir.

Babacan ve ark. (19) yaptıkları bir çalışmada sabit ortodontik tedavinin ağız kokusu ile ilişkisini sülfür monitörizasyonu ile değerlendirmişler ve ağız kokusunun sabit ortodontik tedavi sırasında kritik seviyeye ulaştığını belirtmişlerdir. Çalışmalarında periodontal parametreleri de değerlendirmiş, plak ve gingival indeks değerlerinin braketleme sonrası hemen artış gösterdiğini belirtmişlerdir. 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. (278) 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 hijyenini belirlemede indikatör olabileceği belirtilmiştir. Bununla birlikte sabit ortodontik tedavide kullanılan braket çeşitlerinin ağız kokusu üzerine etkisini değerlendiren çalışmalar da mevcuttur. Nalçacı ve ark. (28) yaptıkları bir çalışmada geleneksel ve kapaklı braket çeşitlerinin hastaların periodontal durumu, mikrobiyal kolonizasyon ve ağız kokusu üzerine etkilerini karşılaştırmışlardır. Kapaklı braket kullanılan grupta braketleme sonrası ağız kokusunda artış olduğunu fakat sonrasında değerlerin sabit kaldığını, geleneksel braket kullanılan grupta ise artışın devam ettiğini gözlemlemişlerdir. Sonuç olarak geleneksel tip braketlerin ağız kokusuna sahip ağız hijyeni kötü bireylerde kullanılmaması gerektiği belirtilmiştir.

Kaygısız ve ark. (279) kapaklı braketler ile geleneksel braketlerin periodontal dokular ve ağız kokusu üzerine etkisini karşılaştırdıkları çalışmalarında periodontal değerler ve ağız kokusu değerlerinde hiçbir zaman diliminde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadığını belirtmişlerdir. Nalçacı ve ark.'nın (28) çalışmasının aksine bu çalışmada kapaklı braketlerin geleneksel braketlere göre avantajı bulunmadığı belirtilmiştir.

Literatürde sabit ortodontik aygıtlar ile hareketli aygıtların ağız kokusu üzerine etkilerini karşılaştıran çalışmalar da mevcuttur (280, 281). Levrini ve ark. (281) çalışmalarında sabit tedavi ile şeffaf plakların ağız kokusu üzerine etkilerini gaz kromatografi cihazı ile değerlendirmişlerdir. Şeffaf plak grubundaki hastaların hiçbirinde ağız kokusu için limit olarak belirlenen değerlerin üzerinde sonuç elde edilmemiştir.

Çalışmamızda değişik zamanlarda elde edilen ağız kokusu ölçüm değerleri karşılaştırıldığında sadece geleneksel braket grubunda ölçümler

arası farklılık anlamlı bulunmuş,kapaklı ve seramik braket grubunda fark anlamlı bulunmamıştır. Geleneksel braket grubunda ağız kokusu ölçümlerinde zamana bağlı artış dikkat çekmektedir. Kapaklı ve seramik braket gruplarında ise bu ölçüm değerleri başlangıçla hemen hemen aynı düzeylerde devam etmektedir. Ayrıca ağız kokusu ölçümlerinde gruplar arasındaki fark tüm zamanlar baz alınarak değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Çalışmamızın sonuçları ağız kokusu değerlendirmesinde geleneksel ve kapaklı braketler arasında anlamlı fark olmadığını belirten Kaygısız ve ark.'nın(279) çalışmasıyla benzerlik göstermektedir.

Geleneksel braketlerde farklı zamanlarda plak indeksi, gingival indeks, kanama indeksi, dil üzeri eklenti mevcudiyeti değerlendirmelerinde de kapaklı braket ve seramik braket grubuna göre artışlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Çalışmamızda geleneksel braket grubunda zamana bağlı ağız kokusu artışının, periodontal doku değişimleri ile ağız kokusu arasındaki korelasyona bağlı olduğu düşünülmektedir.

Literatürde seramik braketlerin periodontal dokular ve ağız kokusu üzerine etkilerinin incelendiği ve diğer braket sistemleriyle karşılaştırıldığı ayrıntılı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmamızda genel olarak tüm periodontal ölçümler ve ağız kokusu ölçümlerinde en az artış seramik braket grubunda gözlenmiştir. Daha önce de değindiğimiz gibi bu durum materyalin yapısal özelliklerine bağlı plak retansiyonunun az olması kaynaklı olabileceği gibi estetik braket uygulanan bu gruptaki hastaların artmış motivasyonundan kaynaklı olarak da ortaya çıkmış olabilir.

6. SONUÇLAR

Geleneksel, kapaklı ve seramik braket çeşitlerinin periodontal dokular ve ağız kokusu üzerine etkilerinin karşılaştırıldığı çalışmamızda şu sonuçlar elde edilmiştir:

- Her üç grupta da braketlemeyi takip eden 8 haftalık süreçte cep derinliği, plak indeksi, gingival indeks, kanama indeksi, dil üzeri eklenti ölçümleri ve ağız kokusu ölçümlerinde bir miktar artış gözlenmiştir.
- Tüm gruplarda bonding işleminden bir hafta sonra (T_1) alınan tüm klinik ölçüm değerleri başlangıç (T_0) ölçüm değerleriyle benzer özelliktedir. Bu durum, braketleme işlemi öncesi hastaları bilgilendirmek amaçlı yapılan ağız bakım eğitiminin yararlı olduğunu gösterir niteliktedir.
- Geleneksel ve kapaklı braket gruplarında cep derinliği ölçümlerinde zamanla istatistiksel olarak anlamlı artış gözlenirken seramik braket grubunda değişik zamanlardaki ölçümler arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Gruplar arası karşılaştırmada ise, geleneksel braket grubu ile kapaklı braket grubu arasında ve kapaklı braket grubu ile seramik braket grubu arasında anlamlı fark bulunmazken geleneksel braket grubu ile seramik braket grubu arasında anlamlı fark bulunmuştur.
- Plak indeksi, gingival indeks, kanama indeksi ve dil üzeri eklenti değerlerinin artışı geleneksel braket grubunda istatistiksel olarak anlamlı bulunurken kapaklı ve seramik braket gruplarında önemsiz bulunmuştur. Gruplar arası karşılaştırmada tüm bu parametreler açısından yine cep derinliği ölçümlerinde olduğu gibi geleneksel braket grubu ile seramik braket grubu arasındaki farklar anlamlı bulunmuştur.

- Değişik zamanlarda elde edilen ağız kokusu ölçüm değerleri karşılaştırıldığında sadece geleneksel braket grubunda ölçümler arası farklılık anlamlı bulunmuş, kapaklı ve seramik braket grubunda fark anlamlı bulunmamıştır. Geleneksel braket grubunda ağız kokusu ölçümlerinde zamana bağlı artış dikkat çekmektedir. Kapaklı ve seramik braket gruplarında ise bu ölçüm değerleri başlangıçla hemen hemen aynı düzeylerde devam etmektedir.
- Tüm ölçümler değerlendirildiğinde genel olarak başlangıç ölçümlerine göre en az artış görülen grup seramik braket grubu, en çok artış görülen grup ise geleneksel braket grubu olarak bulunmuştur. İkili karşılaştırmalarda da benzer şekilde geleneksel braket grubu ile seramik braket grubu arasındaki fark anlamlı çıkmaktadır.

7. KAYNAKLAR

1. Zachrisson, B.U. Cause and prevention of injuries to teeth and supporting structures during orthodontic treatment. *American journal of orthodontics*, 69(3):285-300, 1976.
2. Kloehn, J.S.,J.S. Pfeifer. The effect of orthodontic treatment on the periodontium. *The Angle orthodontist*, 44(2):127-134, 1974.
3. Atack, N.E., J.R. Sandy,M. Addy. Periodontal and microbiological changes associated with the placement of orthodontic appliances. A review. *Journal of periodontology*, 67(2):78-85, 1996.
4. Paolantonio, M., F. Festa, G. di Placido, M. D'Attilio, G. Catamo,R. Piccolomini. Site-specific subgingival colonization by *Actinobacillus actinomycetemcomitans* in orthodontic patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 115(4):423-428, 1999.
5. Zachrisson, S.,B.U. Zachrisson. Gingival condition associated with orthodontic treatment. *The Angle Orthodontist*, 42(1):26-34, 1972.
6. Lundström, F.,B. Krasse. *Streptococcus mutans* and *lactobacilli* frequency in orthodontic patients; the effect of chlorhexidine treatments. *The European Journal of Orthodontics*, 9(1):109-116, 1987.
7. Lundström, F., S.-E. Hamp,S. Nyman. Systematic plaque control in children undergoing long-term orthodontic treatment. *The European Journal of Orthodontics*, 2(1):27-39, 1980.
8. Newman, M.G., H. Takei, P.R. Klokkevold,F.A. Carranza. *Carranza's clinical periodontology*. Elsevier health sciences, 2011.
9. Lee, P., W. Mak,P. Newsome. The aetiology and treatment of oral halitosis: an update. *Hong Kong Med J*, 10(6):414-8, 2004.
10. Messadi, D.V.,F.S. Younai. Halitosis. *Dermatologic clinics*, 21(1):147-155, 2003.
11. Quirynen, M., H. Zhao,D. van Steenberghe. Review of the treatment strategies for oral malodour. *Clinical oral investigations*, 6(1):1-10, 2002.

12. McDowell, J.D.,D.K. Kassebaum. Diagnosing and treating halitosis. *The Journal of the American Dental Association*, 124(7):55-64, 1993.
13. Balenseifen, J.W.,J. Madonia. Study of dental plaque in orthodontic patients. *Journal of dental research*, 49(2):320-324, 1970.
14. Forsberg, C.-M., V. Brattström, E. Malmberg,C.E. Nord. Ligation wires and elastomeric rings: two methods of ligation, and their association with microbial colonization of *Streptococcus mutans* and *Lactobacilli*. *The European Journal of Orthodontics*, 13(5):416-420, 1991.
15. Pellegrini, P., R. Sauerwein, T. Finlayson, J. McLeod, D.A. Covell, T. Maier,C.A. Machida. Plaque retention by self-ligating vs elastomeric orthodontic brackets: quantitative comparison of oral bacteria and detection with adenosine triphosphate-driven bioluminescence. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 135(4):426. e1-426. e9, 2009.
16. Mitchell, L. Decalcification during orthodontic treatment with fixed appliances—an overview. *British Journal of Orthodontics*, 19(3):199-205, 1992.
17. Türkkahraman, H., M. Sayın, F.Y. Bozkurt, Z. Yetkin, S. Kaya,S. Önal. Archwire ligation techniques, microbial colonization, and periodontal status in orthodontically treated patients. *The Angle orthodontist*, 75(2):231-236, 2005.
18. Tonzetich, J. Production and origin of oral malodor: a review of mechanisms and methods of analysis. *Journal of periodontology*, 48(1):13-20, 1977.
19. Babacan, H., O. Sokucu, İ. Marakoglu, H. Ozdemir,R. Nalcaci. Effect of fixed appliances on oral malodor. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 139(3):351-355, 2011.
20. Berger, J.,F.K. Byloff. The clinical efficiency of self-ligated brackets. *Journal of Clinical Orthodontics*, 35(5):304-310, 2001.
21. Harradine, N.W.,D.J. Birnie. The clinical use of Activa self-ligating brackets. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 109(3):319-328, 1996.

22. Shivapuja, P.K.,J. Berger. A comparative study of conventional ligation and self-ligation bracket systems. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 106(5):472-480, 1994.
23. Russell, J. Current products and practice: aesthetic orthodontic brackets. *Journal of Orthodontics*, 32(2):146-163, 2005.
24. Bishara, S.E.,D.E. Fehr: Ceramic brackets: something old, something new, a review. In: *Seminars in orthodontics: 1997: Elsevier; 1997: 178-188.*
25. Huser, M.C., P.C. Baehni,R. Lang. Effects of orthodontic bands on microbiologic and clinical parameters. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 97(3):213-218, 1990.
26. Rosenbloom, R.G.,N. Tinanoff. Salivary *Streptococcus mutans* levels in patients before, during, and after orthodontic treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 100(1):35-37, 1991.
27. Sinclair, P.M., C.W. Berry, C.L. Bennett,H. Israelson. Changes in gingiva and gingival flora with bonding and banding. *The Angle Orthodontist*, 57(4):271-278, 1987.
28. Nalçacı, R., Y. Özat, S. Çokakoğlu, H. Türkkahraman, S. Önal,S. Kaya. Effect of bracket type on halitosis, periodontal status, and microbial colonization. *The Angle Orthodontist*, 84(3):479-485, 2013.
29. Uzuner, D., E. Kaygısız, L. Taner, S. Yüksel, Y. Sezgin, R. Çulhaoğlu,C. Ateş. Sabit ortodontik tedavinin periodontal sağlık ve ağız kokusu üzerine etkisi. *Acta Odontologica Turcica*, 31(3):121, 2014.
30. Armstrong, B.L., M.L. Sensat,J.L. Stoltenberg. Halitosis: a review of current literature. *American Dental Hygienists Association*, 84(2):65-74, 2010.
31. Paryavi-Gholami, F., G. Minah,B. Turng. Oral malodor in children and volatile sulfur compound-producing bacteria in saliva: preliminary microbiological investigation. *Pediatr Dent*, 21(6):320-324, 1999.

32. Scully, C., M. El-Maaytah, S.R. Porter, J. Greenman. Breath odor: etiopathogenesis, assessment and management. *European journal of oral sciences*, 105(4):287-293, 1997.
33. Kleinberg, I., G. Westbay. Oral malodor. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*, 1(4):247-259, 1990.
34. Aydın Murat. Teşhisten Tedaviye Ağız Kokusu. Nobel kitabevi, İstanbul. 2008.
35. Morita, M., H.L. Wang. Association between oral malodor and adult periodontitis: a review. *Journal of clinical periodontology*, 28(9):813-819, 2001.
36. Delanghe, G., J. Ghyselen, C. Bollen, D. Van Steenberghe, B.N. Van De Kerckhove, L. Feenstra. An inventory of patients' response to treatment at a multidisciplinary breath odor clinic. *Quintessence international*, 30(5), 1999.
37. Hughes, F.J., R. McNab. Oral malodour--a review. *Archives of oral biology*, 53:S1-7, 2008.
38. Rosenberg, M., A. Kozlovsky, I. Gelernter, O. Cherniak, J. Gabbay, R. Baht, I. Eli. Self-estimation of oral malodor. *Journal of dental research*, 74(9):1577-1582, 1995.
39. Sanz, M., S. Roldan, D. Herrera. Fundamentals of breath malodour. *J Contemp Dent Pract*, 2(4):1-17, 2001.
40. Rosenberg, M. Clinical assessment of bad breath: current concepts. *The Journal of the American Dental Association*, 127(4):475-482, 1996.
41. Rio, D., A.C. Coelho, E.M.D. Nicola, A.R.F. Teixeira. Halitosis: an assessment protocol proposal. *Revista brasileira de otorrinolaringologia*, 73(6):835-842, 2007.
42. Rosenberg, M., G. Kulkarni, A. Bosy, C. McCulloch. Reproducibility and sensitivity of oral malodor measurements with a portable sulphide monitor. *Journal of dental research*, 70(11):1436-1440, 1991.

43. Tangerman, A.,E. Winkel. The portable gas chromatograph OralChroma™: a method of choice to detect oral and extra-oral halitosis. *Journal of breath research*, 2(1):017010, 2008.
44. Romano, F., E. Pigella, N. Guzzi,M. Aimetti. Patients' self-assessment of oral malodour and its relationship with organoleptic scores and oral conditions. *International journal of dental hygiene*, 8(1):41-46, 2010.
45. Nadanovsky, P., L. Carvalho,A. Ponce de Leon. Oral malodour and its association with age and sex in a general population in Brazil. *Oral diseases*, 13(1):105-109, 2007.
46. Newman, M. The role of periodontitis in oral malodour: clinical perspectives. *Bad Breath: A multidisciplinary approach*:3-14, 1996.
47. Miyazaki, H., S. Sakao, Y. Katoh,T. Takehara. Correlation between volatile sulphur compounds and certain oral health measurements in the general population. *Journal of periodontology*, 66(8):679-684, 1995.
48. Liu, X.N., K. Shinada, X.C. Chen, B.X. Zhang, K. Yaegaki,Y. Kawaguchi. Oral malodor-related parameters in the Chinese general population. *Journal of clinical periodontology*, 33(1):31-36, 2006.
49. Al-Ansari, J.M., H. Boodai, N. Al-Sumait, A.K. Al-Khabbaz, K.F. Al-Shammari,N. Salako. Factors associated with self-reported halitosis in Kuwaiti patients. *Journal of dentistry*, 34(7):444-449, 2006.
50. Meskin, L.H. A breath of fresh air. *Journal of the American Dental Association* (1939), 127(9):1282, 1284, 1286 passim, 1996.
51. Söder, B., B. Johansson,P. Söder. The relation between foetor ex ore, oral hygiene and periodontal disease. *Swedish dental journal*, 24(3):73-82, 1999.
52. Frexinos, J., P. Denis, H. Allemand, S. Allouche, F. Los,G. Bonnelye. Descriptive study of digestive functional symptoms in the French general population. *Gastroenterologie clinique et biologique*, 22(10):785-791, 1998.
53. Loesche, W.J.,C. Kazor. Microbiology and treatment of halitosis. *Periodontology 2000*, 28(1):256-279, 2002.

54. Loesche, W.J. The effects of antimicrobial mouthrinses on oral malodor and their status relative to US Food and Drug Administration regulations. *Quintessence international*, 30(5), 1999.
55. Iwakura, M., Y. Yasuno, M. Shimura, S. Sakamoto. Clinical characteristics of halitosis: differences in two patient groups with primary and secondary complaints of halitosis. *Journal of dental research*, 73(9):1568-1574, 1994.
56. Quirynen, M., J. Dadamio, S. Van den Velde, M. De Smit, C. Dekeyser, M. Van Tornout, B. Vandekerckhove. Characteristics of 2000 patients who visited a halitosis clinic. *Journal of clinical periodontology*, 36(11):970-975, 2009.
57. Nalçacı, R., T. Dülgergil, A. Oba, I. Gelgör. Prevalence of breath malodour in 7-11-year-old children living in Middle Anatolia, Turkey. *Community dental health*, 25(3):173-177, 2008.
58. Kanlı, A., N.Ö. Kanbur, S. Dural, O. Derman. Effects of oral health behaviors and socioeconomic factors on a group of Turkish adolescents. *Quintessence International*, 39(1), 2008.
59. Reingewirtz, Y., O. Girault, N. Reingewirtz, B. Senger. Mechanical effects and volatile sulfur compound-reducing effects of chewing gums: Comparison between test and base gums and a control group. *Quintessence international*, 30(5), 1999.
60. Porter, S., C. Scully. Oral malodour (halitosis). *BMJ: British Medical Journal*, 333(7569):632, 2006.
61. Scully, C., J. Greenman. Halitosis (breath odor). *Periodontology 2000*, 48(1):66-75, 2008.
62. Yaegaki, K., J.M. Coil. Examination, classification, and treatment of halitosis; clinical perspectives. *Journal-Canadian Dental Association*, 66(5):257-261, 2000.
63. Murata, T., T. Yamaga, T. Iida, H. Miyazaki, K. Yaegaki. Classification and examination of halitosis. *International dental journal*, 52(S5P1):181-186, 2002.

64. Yaegaki, K.,J. Coil. Genuine halitosis, pseudo-halitosis, and halitophobia: classification, diagnosis, and treatment. *Compendium of continuing education in dentistry* (Jamesburg, NJ: 1995), 21(10A):880-6, 888-9; quiz 890, 2000.
65. Tonzetich, J., G. Preti,G.R. Huggins. Changes in concentration of volatile sulphur compounds of mouth air during the menstrual cycle. *Journal of International Medical Research*, 6(3):245-254, 1978.
66. Attia, E.,K. Marshall. Halitosis. *Canadian Medical Association Journal*, 126(11):1281, 1982.
67. Haumann, T.,C. Kneepkens. Halitosis in two children caused by a foreign body in the nose. *Nederlands tijdschrift voor geneeskunde*, 144(23):1129-1130, 2000.
68. Kurul, S.,T. Kandogan. Pharyngeal foreign body in a child persisting for three years. *Emergency medicine journal*, 19(4):361-362, 2002.
69. Kanehira, T., J. Takehara, D. Takahashi, O. Honda,M. Morita. Prevalence of oral malodor and the relationship with habitual mouth breathing in children. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 28(4):285-288, 2004.
70. Van den Broek, A.M., L. Feenstra,C. de Baat. A review of the current literature on aetiology and measurement methods of halitosis. *Journal of dentistry*, 35(8):627-635, 2007.
71. Moshkowitz, M., N. Horowitz, M. Leshno,Z. Halpern. Halitosis and gastroesophageal reflux disease: a possible association. *Oral diseases*, 13(6):581-585, 2007.
72. Lee, H., H.-S. Kho, J.-W. Chung, S.-C. Chung,Y.-K. Kim. Volatile sulfur compounds produced by *Helicobacter pylori*. *Journal of clinical gastroenterology*, 40(5):421-426, 2006.
73. Mitchell, S.,R. Smith. Trimethylaminuria: the fish malodor syndrome. *Drug Metabolism and Disposition*, 29(4):517-521, 2001.
74. Kawamoto, A., N. Sugano, M. Motohashi, S. Matsumoto,K. Ito. Relationship between oral malodor and the menstrual cycle. *Journal of periodontal research*, 45(5):681-687, 2010.

75. Simenhoff, M.L., J.F. Burke, J.J. Saukkonen, A.T. Ordinario, R. Doty, S. Dunn. Biochemical profile of uremic breath. *New England Journal of Medicine*, 297(3):132-135, 1977.
76. Tanaka, S., M. Minami, Y. Murakami, T. Ogiwara, K. Seto, M. Shoji, A. Hirata, S. Abe, S. Watanabe, S. Fujisawa. The detection of *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia* and *Actinobacillus actinomycetemcomitans* in tooth, tongue and buccal mucosa plaques in children, using immunoslot blot assay (IBA). *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 30(3):251-256, 2006.
77. Coli, J., J. Tonzetich. Characterization of volatile sulphur compounds production at individual gingival crevicular sites in humans. *The Journal of clinical dentistry*, 3(4):97-103, 1991.
78. Yaegaki, K., K. Sanada. Volatile sulfur compounds in mouth air from clinically healthy subjects and patients with periodontal disease. *Journal of periodontal research*, 27(4):233-238, 1992.
79. Persson, S. Hydrogen sulfide and methyl mercaptan in periodontal pockets. *Molecular Oral Microbiology*, 7(6):378-379, 1992.
80. Bosy, A., G. Kulkarni, M. Rosenberg, C. McCulloch. Relationship of oral malodor to periodontitis: evidence of independence in discrete subpopulations. *Journal of periodontology*, 65(1):37-46, 1994.
81. Lancero, H., J. Niu, P. Johnson. Exposure of periodontal ligament cells to methyl mercaptan reduces intracellular pH and inhibits cell migration. *Journal of dental research*, 75(12):1994-2002, 1996.
82. Kara, C., A. Tezel, R. Orbak. Effect of oral hygiene instruction and scaling on oral malodour in a population of Turkish children with gingival inflammation. *International journal of paediatric dentistry*, 16(6):399-404, 2006.
83. Motta, L.J., J.C. Bachiega, C.C. Guedes, L.T. Laranja, S.K. Bussadori. Association between halitosis and mouth breathing in children. *Clinics*, 66(6):939-942, 2011.

84. De Boever, E.H.,W.J. Loesche. Assessing the contribution of anaerobic microflora of the tongue to oral malodor. *The Journal of the American Dental Association*, 126(10):1384-1393, 1995.
85. Yaegaki, K.,K. Sanada. Biochemical and clinical factors influencing oral malodor in periodontal patients. *Journal of periodontology*, 63(9):783-789, 1992.
86. Shimizu, T., T. Ueda,K. Sakurai. New method for evaluation of tongue-coating status. *Journal of oral rehabilitation*, 34(6):442-447, 2007.
87. Quirynen, M., C. Mongardini,D. van Steenberghe. The effect of a 1-stage full-mouth disinfection on oral malodor and microbial colonization of the tongue in periodontitis patients. A pilot study. *Journal of periodontology*, 69(3):374-382, 1998.
88. Amir, E., R. Shimonov,M. Rosenberg. Halitosis in children. *The Journal of pediatrics*, 134(3):338-343, 1999.
89. Oho, T., Y. Yoshida, Y. Shimazaki, Y. Yamashita,T. Koga. Characteristics of patients complaining of halitosis and the usefulness of gas chromatography for diagnosing halitosis. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 91(5):531-534, 2001.
90. Mantilla Gomez, S., M. Danser, P. Sipos, B. Rowshani, U. Van der Velden,G. Van der Weijden. Tongue coating and salivary bacterial counts in healthy/gingivitis subjects and periodontitis patients. *Journal of clinical periodontology*, 28(10):970-978, 2001.
91. Winkel, E., S. Roldan, A. Van Winkelhoff, D. Herrera,M. Sanz. Clinical effects of a new mouthrinse containing chlorhexidine, cetylpyridinium chloride and zinc-lactate on oral halitosis. *Journal of clinical periodontology*, 30(4):300-306, 2003.
92. Kim, J., Y. Jung, K. Park,J.W. Park. A digital tongue imaging system for tongue coating evaluation in patients with oral malodour. *Oral diseases*, 15(8):565-569, 2009.

93. Danser, M., S.M. Gómez,G. Van der Weijden. Tongue coating and tongue brushing: a literature review. *International journal of dental hygiene*, 1(3):151-158, 2003.
94. Roldan, S., D. Herrera,M. Sanz. Biofilms and the tongue: therapeutical approaches for the control of halitosis. *Clinical oral investigations*, 7(4):189-197, 2003.
95. Ralph, W.J. Hygiene of the tongue. *Gerodontology*, 3(4):169, 1987.
96. Christensen, G.J. Why clean your tongue? *The Journal of the American Dental Association*, 129(11):1605-1607, 1998.
97. Morita, M.,H.-L. Wang. Relationship between sulcular sulfide level and oral malodor in subjects with periodontal disease. *Journal of periodontology*, 72(1):79-84, 2001.
98. Rosenberg, M.,C.A. McCulloch. Measurement of oral malodor: current methods and future prospects. *Journal of periodontology*, 63(9):776-782, 1992.
99. Berg, M., D. Burrill,L. Fosdick. Chemical studies in periodontal disease. IV. Putrefaction rate as index of periodontal disease. *Journal of dental research*, 26(1):67-71, 1947.
100. Tonzetich, J. Oral malodour: an indicator of health status and oral cleanliness. *Int Dent J*, 28:309-319, 1978.
101. 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.
102. Solis-Gaffar, M., K. Rustogi,A. Gaffar. Hydrogen sulfide production from gingival crevicular fluid. *Journal of periodontology*, 51(10):603-606, 1980.
103. Pitts, G., R. Pianotti, T. Feary, J. McGuinness,T. Masurat. The in vivo effects of an antiseptic mouthwash on odor-producing microorganisms. *Journal of dental research*, 60(11):1891-1896, 1981.
104. Kim, Y.-J. Methyl mercaptan concentration during experimental gingivitis in man. *Journal of Periodontal and Implant Science*, 25, 1996.

105. Yaegaki, K.,J. Coil: Origin of oral malodour in periodontal disease. In: Journal of Dental Research: 1998: American Association Dental Research 1619 duke st, Alexandria, Va 22314 USA; 1998: 865-865.
106. Morita, M.,H.-L. Wang. Relationship of sulcular sulfide level to severity of periodontal disease and BANA test. Journal of periodontology, 72(1):74-78, 2001.
107. De Boever, E., M. De Uzeda,W. Loesche. Relationship between volatile sulfur compounds, BANA-hydrolyzing bacteria and gingival health in patients with and without complaints of oral malodor. The Journal of clinical dentistry, 4(4):114-119, 1993.
108. Kaizu, T., M. Tsunoda, H. Aoki,K. Kimura. Analysis of volatile sulphur compounds in mouth air by gas chromatography. The Bulletin of Tokyo Dental College, 19(1):43-52, 1978.
109. Tonzetich, J.,S. Ng. Reduction of malodor by oral cleansing procedures. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, 42(2):172-181, 1976.
110. Rosenberg, M. Bad breath and periodontal disease: how related are they? Journal of clinical periodontology, 33(1):29-30, 2006.
111. Waler, S.M. On the transformation of sulfur-containing amino acids and peptides to volatile sulfur compounds (VSC) in the human mouth. European journal of oral sciences, 105(5):534-537, 1997.
112. Ratcliff, P.A.,P.W. Johnson. The relationship between oral malodor, gingivitis, and periodontitis. A review. Journal of periodontology, 70(5):485-489, 1999.
113. McNamara, T.F., J.F. Alexander,M. Lee. The role of microorganisms in the production of oral malodor. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, 34(1):41-48, 1972.
114. Tonzetich, J.,B. McBride. Characterization of volatile sulphur production by pathogenic and non-pathogenic strains of oral Bacteroides. Archives of Oral Biology, 26(12):963-969, 1981.

115. Persson, S., M.B. Edlund, R. Claesson, J. Carlsson. The formation of hydrogen sulfide and methyl mercaptan by oral bacteria. *Molecular Oral Microbiology*, 5(4):195-201, 1990.
116. Goldberg, S., A. Kozlovsky, M. Rosenberg. Association of diamines with oral malodor. *Bad breath: Research perspectives*:71-85, 1997.
117. Kleinberg, I., M. Codipilly. The biological basis of oral malodor formation. *Bad breath: research perspectives*:13-39, 1995.
118. Slots, J. The predominant cultivable microflora of advanced periodontitis. *European Journal of Oral Sciences*, 85(2):114-121, 1977.
119. Pianotti, R., S. Lachette, S. Dills. Desulfuration of cysteine and methionine by *Fusobacterium nucleatum*. *Journal of dental research*, 65(6):913-917, 1986.
120. Ueno, M., K. Shinada, T. Yanagisawa, C. Mori, S. Yokoyama, S. Furukawa, S. Takehara, Y. Kawaguchi. Clinical oral malodor measurement with a portable sulfide monitor. *Oral Diseases*, 14(3):264-269, 2008.
121. Dal Rio, A., A. Franchi-Teixeira, E. Nicola. Relationship between the presence of tonsilloliths and halitosis in patients with chronic caseous tonsillitis. *British dental journal*, 204(2):E4-E4, 2008.
122. Nachnani, S. Oral malodor: Causes, assessment, and treatment. *Compend Contin Educ Dent*, 32(1):22-24, 2011.
123. Zusho, H., H. Asaka, M. Okamoto. Diagnosis of olfactory disturbance. *Auris Nasus Larynx*, 8(1):19-26, 1981.
124. Nachnani, S., G. Majerus, P. Lenton, J. Hodges, E. Magallanes. Effects of training on odor judges scoring intensity. *Oral diseases*, 11(s1):40-44, 2005.
125. Newby, E.E., J.M. Hickling, H.M. Proskin, M.P. Bosma. Control of oral malodour by dentifrices measured by gas chromatography. *Archives of oral biology*, 53:S19-S25, 2008.

126. Tonzetich, J. Direct gas chromatographic analysis of sulphur compounds in mouth air in man. *Archives of Oral Biology*, 16(6):587-597, 1971.
127. Aizawa, F., M. Kishi, T. Moriya, M. Takahashi, D. Inaba, M. Yonemitsu. The analysis of characteristics of elderly people with high VSC level. *Oral diseases*, 11(s1):80-82, 2005.
128. Rosenberg, M., I. Septon, I. Eli, R. Bar-Ness, I. Gelernter, S. Brenner, J. Gabbay. Halitosis measurement by an industrial sulphide monitor. *Journal of periodontology*, 62(8):487-489, 1991.
129. Goldberg, S., A. Kozlovsky, D. Gordon, I. Gelernter, A. Sintov, M. Rosenberg. Cadaverine as a putative component of oral malodor. *Journal of dental research*, 73(6):1168-1172, 1994.
130. Greenstein, R.B.-N., S. Goldberg, S. Marku-Cohen, N. Sterer, M. Rosenberg. Reduction of oral malodor by oxidizing lozenges. *Journal of periodontology*, 68(12):1176-1181, 1997.
131. Furne, J., G. Majerus, P. Lenton, J. Springfield, D. Levitt, M. Levitt. Comparison of volatile sulfur compound concentrations measured with a sulfide detector vs. gas chromatography. *Journal of dental research*, 81(2):140-143, 2002.
132. Baharvand, M., Z. Maleki, S. Mohammadi, K. Alavi, E. Moghaddam. Assessment of oral malodor: a comparison of the organoleptic method with sulfide monitoring. *J Contemp Dent Pract*, 9(5):76-83, 2008.
133. Affairs, A.C.O.S. Oral malodor. *The Journal of the American Dental Association*, 134(2):209-214, 2003.
134. Murata, T., A. Rahardjo, Y. Fujiyama, T. Yamaga, M. Hanada, K. Yaegaki, H. Miyazaki. Development of a compact and simple gas chromatography for oral malodor measurement. *Journal of periodontology*, 77(7):1142-1147, 2006.
135. Shimura, M., S. Watanabe, M. Iwakura, Y. Oshikiri, M. Kusumoto, K. Ikawa, S. Sakamoto. Correlation between measurements using a new halitosis monitor and organoleptic assessment. *Journal of periodontology*, 68(12):1182-1185, 1997.

136. Loesche, W., W. Bretz, D. Kerschensteiner, J. Stoll, S. Socransky, P. Hujoel, D. Lopatin. Development of a diagnostic test for anaerobic periodontal infections based on plaque hydrolysis of benzoyl-DL-arginine-naphthylamide. *Journal of clinical microbiology*, 28(7):1551-1559, 1990.
137. Loesche, W., D. Lopatin, J. Giordano, G. Alcoforado, P. Hujoel. Comparison of the benzoyl-DL-arginine-naphthylamide (BANA) test, DNA probes, and immunological reagents for ability to detect anaerobic periodontal infections due to *Porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola*, and *Bacteroides forsythus*. *Journal of clinical microbiology*, 30(2):427-433, 1992.
138. Kozlovsky, A., D. Gordon, I. Gelernter, W. Loesche, M. Rosenberg. Correlation between the BANA test and oral malodor parameters. *Journal of dental research*, 73(5):1036-1042, 1994.
139. Morita, M., D.L. Musinski, H.L. Wang. Assessment of newly developed tongue sulfide probe for detecting oral malodor. *Journal of clinical periodontology*, 28(5):494-496, 2001.
140. Shimura, M., Y. Yasuno, M. Iwakura, Y. Shimada, S. Sakai, K. Suzuki, S. Sakamoto. A new monitor with a zinc-oxide thin film semiconductor sensor for the measurement of volatile sulfur compounds in mouth air. *Journal of periodontology*, 67(4):396-402, 1996.
141. Tanaka, M., H. Anguri, A. Nonaka, K. Kataoka, H. Nagata, J. Kita, S. Shizukuishi. Clinical assessment of oral malodor by the electronic nose system. *Journal of dental research*, 83(4):317-321, 2004.
142. Toda, K., J. Li, P.K. Dasgupta. Measurement of ammonia in human breath with a liquid-film conductivity sensor. *Analytical chemistry*, 78(20):7284-7291, 2006.
143. Sterer, N., R. Bar-Ness Greenstein, M. Rosenberg. β -Galactosidase activity in saliva is associated with oral malodor. *Journal of dental research*, 81(3):182-185, 2002.

144. Sterer, N.,M. Rosenberg. Effect of deglycosylation of salivary glycoproteins on oral malodour production. *International dental journal*, 52(S5P1):229-232, 2002.
145. Quirynen, M., H. Zhao, P. Avontroodt, C. Soers, M. Pauwels, W. Coucke,D.v. Steenberghe. A salivary incubation test for evaluation of oral malodor: a pilot study. *Journal of periodontology*, 74(7):937-944, 2003.
146. Amano, A., Y. Yoshida, T. Oho,T. Koga. Monitoring ammonia to assess halitosis. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 94(6):692-696, 2002.
147. Iwanicka-Grzegorek, K., E. Lipkowska, J. Kepa, J. Michalik,M. Wierzbicka. Comparison of ninhydrin method of detecting amine compounds with other methods of halitosis detection. *Oral diseases*, 11(s1):37-39, 2005.
148. Kato, H., A. Yoshida, S. Awano, T. Ansai,T. Takehara. Quantitative detection of volatile sulfur compound-producing microorganisms in oral specimens using real-time PCR. *Oral diseases*, 11(s1):67-71, 2005.
149. Suzuki, N., A. Yoshida,Y. Nakano. Quantitative analysis of multi-species oral biofilms by TaqMan Real-Time PCR. *Clinical medicine & research*, 3(3):176-185, 2005.
150. Awano, S., K. Gohara, E. Kurihara, T. Ansai,T. Takehara. The relationship between the presence of periodontopathogenic bacteria in saliva and halitosis. *International dental journal*, 52(S5P1):212-216, 2002.
151. Hoshi, K., Y. Yamano, A. Mitsunaga, S. Shimizu, J. Kagawa,H. Ogiuchi. Gastrointestinal diseases and halitosis: association of gastric *Helicobacter pylori*infection. *International dental journal*, 52(S5P1):207-211, 2002.
152. Serin, E., Y. Gumurdulu, F. Kayaselcuk, B. Ozer, U. Yilmaz,S. Boyacioglu. Halitosis in patients with *Helicobacter pylori*-positive non-

- ulcer dyspepsia: an indication for eradication therapy? *European journal of internal medicine*, 14(1):45-48, 2003.
153. Darrow, D.H.,C. Siemens. Indications for tonsillectomy and adenoidectomy. *The laryngoscope*, 112(S100):6-10, 2002.
 154. Van den Broek, A., L. Feenstra,C. De Baat. A review of the current literature on management of halitosis. *Oral diseases*, 14(1):30-39, 2008.
 155. Kleinberg, I., M. Wolff,D. Codipilly. Role of saliva in oral dryness, oral feel and oral malodour. *International dental journal*, 52(S5P1):236-240, 2002.
 156. Suarez, F., J. Furne, J. Springfield,M. Levitt. Morning breath odor: influence of treatments on sulfur gases. *Journal of dental research*, 79(10):1773-1777, 2000.
 157. Koshimune, S., S. Awano, K. Gohara, E. Kurihara, T. Ansai,T. Takehara. Low salivary flow and volatile sulfur compounds in mouth air. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 96(1):38-41, 2003.
 158. Coil, J., K. Yaegaki, T. Matsuo,H. Miyazaki. Treatment needs (TN) and practical remedies for halitosis. *International dental journal*, 52(S5P1):187-191, 2002.
 159. Tanaka, M., H. Anguri, N. Nishida, M. Ojima, H. Nagata,S. Shizukuishi. Reliability of clinical parameters for predicting the outcome of oral malodor treatment. *Journal of dental research*, 82(7):518-522, 2003.
 160. Yaegaki, K.,K. Sanada. Effects of a two-phase oil-water mouthwash on halitosis. *Clinical preventive dentistry*, 14(1):5-9, 1991.
 161. Gilmore, E.L.,S.N. Bhaskar. Effect of tongue brushing on bacteria and plaque formed in vitro. *Journal of periodontology*, 43(7):418-422, 1972.
 162. Gilmore, E.L., A. Gross,R. Whitley. Effect of tongue brushing on plaque bacteria. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 36(2):201-204, 1973.

163. Gross, A., G.P. Barnes, T.C. Lyon. Effects of tongue brushing on tongue coating and dental plaque scores. *Journal of dental research*, 54(6):1236-1236, 1975.
164. Yaegaki, K., J. Coil, T. Kamemizu, H. Miyazaki. Tongue brushing and mouth rinsing as basic treatment measures for halitosis. *International dental journal*, 52(S5P1):192-196, 2002.
165. Quirynen, M., P. Avontroodt, C. Soers, H. Zhao, M. Pauwels, D. Van Steenberghe. Impact of tongue cleansers on microbial load and taste. *Journal of clinical periodontology*, 31(7):506-510, 2004.
166. Rowley, E., L. Schuchman, M. Tishk, H. Carlson. Tongue brushing versus tongue scraping. *Clinical preventive dentistry*, 9(6):13, 1987.
167. Seemann, R., A. Kison, M. Bizhang, S. Zimmer. Effectiveness of mechanical tongue cleaning on oral levels of volatile sulfur compounds. *The Journal of the American Dental Association*, 132(9):1263-1267, 2001.
168. Adachi, M., K. Ishihara, S. Abe, K. Okuda, T. Ishikawa. Effect of professional oral health care on the elderly living in nursing homes. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 94(2):191-195, 2002.
169. Brading, M., P. Marsh. The oral environment: the challenge for antimicrobials in oral care products. *International dental journal*, 53(S6P1):353-362, 2003.
170. Carvalho, M., C. Tabchoury, J. Cury, S. Toledo, G. Nogueira-Filho. Impact of mouthrinses on morning bad breath in healthy subjects. *Journal of clinical periodontology*, 31(2):85-90, 2004.
171. Bollen, C.M., M. Quirynen. Microbiological response to mechanical treatment in combination with adjunctive therapy. A review of the literature. *Journal of periodontology*, 67(11):1143-1158, 1996.
172. Jones, C.G. Chlorhexidine: is it still the gold standard? *Periodontology* 2000, 15(1):55-62, 1997.

173. Steenberghe, D.V., P. Avontroodt, W. Peeters, M. Pauwels, W. Coucke, A. Lijnen, M. Quirynen. Effect of different mouthrinses on morning breath. *Journal of periodontology*, 72(9):1183-1191, 2001.
174. Çiçek, Y., R. Orbak, A. Tezel, Z. Orbak, K. Erciyas. Effect of tongue brushing on oral malodor in adolescents. *Pediatrics international*, 45(6):719-723, 2003.
175. Young, A., G. Jonski, G. Rölla. Inhibition of orally produced volatile sulfur compounds by zinc, chlorhexidine or cetylpyridinium chloride—effect of concentration. *European journal of oral sciences*, 111(5):400-404, 2003.
176. Brading, M., V. Cromwell, A. Green, S. DeBrabander, T. Beasley, P. Marsh. The role of Triclosan in dentifrice formulations, with particular reference to a new 0.3% Triclosan calcium carbonate-based system. *International dental journal*, 54(S5):291-298, 2004.
177. Young, A., G. Jonski, G. Rölla. A study of triclosan and its solubilizers as inhibitors of oral malodour. *Journal of clinical periodontology*, 29(12):1078-1081, 2002.
178. Ciancio, S.G. Improving our patients' oral health: the role of a triclosan/copolymer/fluoride dentifrice. *Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, NJ: 1995)*, 28(4):178-80, 182-3, 2007.
179. Sharma, N., H. Galustians, J. Qaquish, A. Galustians, K. Rustogi, M. Petrone, P. Chaknis, L. Garcia, A. Volpe, H. Proskin. The clinical effectiveness of a dentifrice containing triclosan and a copolymer for controlling breath odor measured organoleptically twelve hours after toothbrushing. *The Journal of clinical dentistry*, 10(4):131-134, 1998.
180. Farrell, S., R.A. Baker, M. Somogyi-Mann, J.J. Witt, R.W. Gerlach. Oral malodor reduction by a combination of chemotherapeutical and mechanical treatments. *Clinical Oral Investigations*, 10(2):157-163, 2006.

181. Pitts, G., C. Brogdon, L. Hu, T. Masurat, R. Pianotti, P. Schumann. Mechanism of action of an antiseptic, anti-odor mouthwash. *Journal of dental Research*, 62(6):738-742, 1983.
182. Kozlovsky, A., S. Goldberg, I. Natour, A. Rogatky-Gat, I. Gelernter, M. Rosenberg. Efficacy of a 2-phase oil: water mouthrinse in controlling oral malodor, gingivitis, and plaque. *Journal of periodontology*, 67(6):577-582, 1996.
183. Waler, S.M. The effect of some metal ions on volatile sulfur-containing compounds originating from the oral cavity. *Acta Odontologica Scandinavica*, 55(4):261-264, 1997.
184. Young, A., G. Jonski, G. Rölla, S. Waler. Effects of metal salts on the oral production of volatile sulfur-containing compounds (VSC). *Journal of clinical periodontology*, 28(8):776-781, 2001.
185. Schmidt, N.F., W.J. Tarbet. The effect of oral rinses on organoleptic mouth odor ratings and levels of volatile sulfur compounds. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 45(6):876-883, 1978.
186. Waler, S.M. The effect of zinc-containing chewing gum on volatile sulfur-containing compounds in the oral cavity. *Acta Odontologica Scandinavica*, 55(3):198-200, 1997.
187. Brunette, D. Effects of baking-soda-containing dentifrices on oral malodor. *Compendium of continuing education in dentistry*. (Jamesburg, NJ: 1995). Supplement, 18(21):S22-32; quiz S46, 1996.
188. Niles, H., J. Vazquez, K. Rustogi, M. Williams, A. Gaffar, H. Proskin. The clinical effectiveness of a dentifrice containing triclosan and a copolymer for providing long-term control of breath odor measured chromatographically. *The Journal of clinical dentistry*, 10(4):135-138, 1998.
189. Grigor, J., A. Roberts. Reduction in the levels of oral malodor precursors by hydrogen peroxide: in-vitro and in-vivo assessments. *The Journal of clinical dentistry*, 3(4):111-115, 1991.

190. Silwood, C.J., M.C. Grootveld, E. Lynch. A multifactorial investigation of the ability of oral health care products (OHCPs) to alleviate oral malodour. *Journal of Clinical Periodontology*, 28(7):634-641, 2001.
191. Takayama, M., H. Sugimoto, S. Mizutani, K. Tanno. Bactericidal activities of chlorine dioxide. *Journal of Antibacterial and Antifungal Agents Japan*, 23:401-401, 1995.
192. Shinada, K., M. Ueno, C. Konishi, S. Takehara, S. Yokoyama, T. Zaito, M. Ohnuki, F.A.C. Wright, Y. Kawaguchi. Effects of a mouthwash with chlorine dioxide on oral malodor and salivary bacteria: a randomized placebo-controlled 7-day trial. *Trials*, 11(1):14, 2010.
193. Frascella, J., R. Gilbert, P. Fernandez, J. Hendler. Efficacy of a chlorine dioxide-containing mouthrinse in oral malodor. *Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, NJ: 1995)*, 21(3):241-4, 246, 248 passim; quiz 256, 2000.
194. Boulware, R., G. Southard. Sanguinarine in the control of volatile sulfur compounds in the mouth: a comparative study. *The Compendium of continuing education in dentistry*:S61, 1984.
195. Rösing, C., S. Gomes, D. Bassani, R. Oppermann. Effect of chewing gums on the production of volatile sulfur compounds (VSC) in vivo. *Acta odontologica latinoamericana: AOL*, 22(1):11-14, 2008.
196. Xu, X., X. Zhou, C.D. Wu. Tea catechin EGCg suppresses the *mgI* gene associated with halitosis. *Journal of dental research*, 89(11):1304-1308, 2010.
197. Nunn, M.E. Understanding the etiology of periodontitis: an overview of periodontal risk factors. *Periodontology 2000*, 32(1):11-23, 2003.
198. Sanders, N.L. Evidence-based care in orthodontics and periodontics: a review of the literature. *The Journal of the American Dental Association*, 130(4):521-527, 1999.
199. Van Gastel, J., M. Quirynen, W. Teughels, C. Carels. The relationships between malocclusion, fixed orthodontic appliances and periodontal

- disease. A review of the literature. Australian orthodontic journal, 23(2):121, 2007.
200. Liljemark, W.,C. Bloomquist. Human oral microbial ecology and dental caries and periodontal diseases. Critical Reviews in Oral Biology & Medicine, 7(2):180-198, 1996.
 201. Vacaru, R., A.C. Podariu, D. Jumanca, A. Galuscan,R. Muntean. The efficiency of dental plaque control measures based on risk prediction, using modern prophylactic methods.
 202. Bollen, A.-M. Effects of malocclusions and orthodontics on periodontal health: evidence from a systematic review. Journal of dental education, 72(8):912-918, 2008.
 203. Glans, R., E. Larsson,B. Qgaard. Longitudinal changes in gingival condition in crowded and noncrowded dentitions subjected to fixed orthodontic treatment. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics, 124(6):679-682, 2003.
 204. Ülgen, M. Ortodonti: anomaliler, sefalometri, etiloloji, büyüme ve gelişim, tanı. Yeditepe Üniversitesi, 2000.
 205. Proffit, W.R., H.W. Fields,D.M. Sarver. Contemporary Orthodontics-E-Book. Elsevier Health Sciences, 2014.
 206. Wites, M., J. Panuszka,M. Dyras. Evaluation of oral and orthodontic appliance hygiene in orthodontically treated patients. Przegląd lekarski, 60:126-128, 2002.
 207. Gökçelik, A.,Ö. Polat. Ortodontik Tedavilerin Periodontal Dokular ve Diş Çürükleri Üzerine Etkisi. Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 9:118-123, 2006.
 208. Krishnan, V., R. Ambili, Z.e. Davidovitch,N.C. Murphy: Gingiva and orthodontic treatment. In: Seminars in Orthodontics: 2007: Elsevier; 2007: 257-271.
 209. Zachrisson, B.U.,L. Alnaes. Periodontal condition in orthodontically treated and untreated individuals II. Alveolar bone loss: radiographic findings. The Angle orthodontist, 44(1):48-55, 1974.

210. Naranjo, A.A., M.L. Trivino, A. Jaramillo, M. Betancourth, J.E. Botero. Changes in the subgingival microbiota and periodontal parameters before and 3 months after bracket placement. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 130(3):275. e17-275. e22, 2006.
211. Corbett, J., L. Brown, H. Keene, I. Horton. Comparison of *Streptococcus mutans* concentrations in non-banded and banded orthodontic patients. *Journal of Dental Research*, 60(12):1936-1942, 1981.
212. Diamanti-Kipioti, A., F.A. Gusberti, N.P. Lang. Clinical and microbiological effects of fixed orthodontic appliances. *Journal of clinical periodontology*, 14(6):326-333, 1987.
213. Zhao, H., Y. Xie, H. Meng. Effect of fixed appliance on periodontal status of patients with malocclusion. *Zhonghua kou qiang yi xue za zhi* *Zhonghua kouqiang yixue zazhi Chinese journal of stomatology*, 35(4):286-288, 2000.
214. Liu, H., J. Sun, Y. Dong, H. Lu, H. Zhou, B.F. Hansen, X. Song. Periodontal health and relative quantity of subgingival *Porphyromonas gingivalis* during orthodontic treatment. *The Angle orthodontist*, 81(4):609-615, 2011.
215. Kurol, J., A. Rönnerman, G. Heyden. Long-term gingival conditions after orthodontic closure of extraction sites. Histological and histochemical studies. *The European Journal of Orthodontics*, 4(2):87-92, 1982.
216. de Souza, R.A., M.B.B. de Araujo Magnani, D.F. Nouer, C.O. da Silva, M.I. Klein, E.A. Sallum, R.B. Gonçalves. Periodontal and microbiologic evaluation of 2 methods of archwire ligation: ligature wires and elastomeric rings. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 134(4):506-512, 2008.
217. Pandis, N., K. Vlachopoulos, A. Polychronopoulou, P. Madianos, T. Eliades. Periodontal condition of the mandibular anterior dentition in

- patients with conventional and self-ligating brackets. *Orthodontics & craniofacial research*, 11(4):211-215, 2008.
218. Hassan, K.S., A.S. Alagl, I. Ali. Periodontal status following self-ligature versus archwire ligation techniques in orthodontically treated patients—Clinical, microbiological and biochemical evaluation. *orthodontic waves*, 69(4):164-170, 2010.
219. Pejda, S., M.L. Varga, S.A. Milosevic, S. Mestrovic, M. Slaj, D. Repic, A. Bosnjak. Clinical and microbiological parameters in patients with self-ligating and conventional brackets during early phase of orthodontic treatment. *The Angle orthodontist*, 83(1):133-139, 2012.
220. Van Gastel, J., M. Quirynen, W. Teughels, W. Coucke, C. Carels. Influence of bracket design on microbial and periodontal parameters in vivo. *Journal of clinical periodontology*, 34(5):423-431, 2007.
221. Eliades, T., G. Eliades, W.A. Brantley. Microbial attachment on orthodontic appliances: I. Wettability and early pellicle formation on bracket materials. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 108(4):351-360, 1995.
222. Lewis, H., W. Brown. The attitude of patients to the wearing of a removable orthodontic appliance. *British dental journal*, 134(3):87, 1973.
223. Zachrisson, B.U., L. Alnaes. Periodontal condition in orthodontically treated and untreated individuals I. Loss of attachment, gingival pocket depth and clinical crown height. *The Angle orthodontist*, 43(4):402-411, 1973.
224. Surlin, P., A.M. Rauten, L. Mogoanta, I. Silosi, B. Oprea, D. Pirici. Correlations between the gingival crevicular fluid MMP8 levels and gingival overgrowth in patients with fixed orthodontic devices. *Rom J Morphol Embryol*, 51(3):515-9, 2010.
225. Kouraki, E., N.F. Bissada, J.M. Palomo, A.J. Ficara. Gingival enlargement and resolution during and after orthodontic treatment. *The New York state dental journal*, 71(4):34-37, 2004.

226. Lindhe, J., T. Karring, N.P. Lang. Clinical periodontology and implant dentistry. vol. 4. Blackwell Munksgaard Copenhagen, 2003.
227. Melsen, B., D. Allais. Factors of importance for the development of dehiscences during labial movement of mandibular incisors: a retrospective study of adult orthodontic patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 127(5):552-561, 2005.
228. Geiger, A.M. Mucogingival problems and the movement of mandibular incisors: a clinical review. *American journal of Orthodontics*, 78(5):511-527, 1980.
229. Dorfman, H.S. Mucogingival changes resulting from mandibular incisor tooth movement. *American journal of orthodontics*, 74(3):286-297, 1978.
230. Brantley, W.A., T. Eliades. *Orthodontic materials: scientific and clinical aspects*. Thieme Stuttgart, 2001.
231. Knox, J., P. Hubsch, M.L. Jones, J. Middleton. The influence of bracket base design on the strength of the bracket-cement interface. *Journal of orthodontics*, 27(3):249-254, 2000.
232. Tosun, Y. *Sabit ortodontik apareylerin biyomekanik prensipleri*. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi:6-7, 1999.
233. Wang, W.N., C.H. Li, T.H. Chou, D.D.H. Wang, L.H. Lin, C.T. Lin. Bond strength of various bracket base designs. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 125(1):65-70, 2004.
234. Tamizharasi, K.S., D.S. Kumar. Evolution of orthodontic brackets. *Journal of Indian Academy of Dental Specialists*, 1(3):25-30, 2010.
235. Arici, S., D. Regan. Alternatives to ceramic brackets: the tensile bond strengths of two aesthetic brackets compared ex vivo with stainless steel foil-mesh bracket bases. *Journal of Orthodontics*, 24(2):133-137, 1997.
236. Vaughan, J.L., M.G. Duncanson, R.S. Nanda, G.F. Currier. Relative kinetic frictional forces between sintered stainless steel brackets and orthodontic wires. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 107(1):20-27, 1995.

237. Wiechmann, D. A new bracket system for lingual orthodontic treatment. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopadie*, 63(3):234-245, 2002.
238. Graber, T.M.,R.L. Vanarsdall. *Orthodontics: current principles and techniques*. 1994.
239. Hamula, D.W., W. Hamula,F. Sernetz. Pure titanium orthodontic brackets. *Journal of clinical orthodontics: JCO*, 30(3):140-144, 1996.
240. Dobrin, R., I. Kamel,D. Musich. Load-deformation characteristics of polycarbonate orthodontic brackets. *American journal of orthodontics*, 67(1):24-33, 1975.
241. Eliades, T., C. Gioka, S. Zinelis, G. Eliades,M. Makou. Plastic brackets: hardness and associated clinical implications. *World journal of orthodontics*, 5(1), 2004.
242. Kapur Wadhwa, R., H.K. Kwon,J.M. Close. Frictional resistances of different bracket-wire combinations. *Australian orthodontic journal*, 20(1):25, 2004.
243. Ghafari, J. Problems associated with ceramic brackets suggest limiting use to selected teeth. *The Angle Orthodontist*, 62(2):145-152, 1992.
244. Flores, D.A., J.M. Caruso, G.E. Scott,M.T. Jeiroudi. The fracture strength of ceramic brackets: a comparative study. *The Angle orthodontist*, 60(4):269-276, 1990.
245. Articolo, L.C.,R.P. Kusy. Influence of angulation on the resistance to sliding in fixed appliances. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 115(1):39-51, 1999.
246. Cacciafesta, V., M.F. Sfondrini, A. Scribante, C. Klersy,F. Auricchio. Evaluation of friction of conventional and metal-insert ceramic brackets in various bracket-archwire combinations. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 124(4):403-409, 2003.
247. Kusy, R.P.,J.Q. Whitley. Frictional resistances of metal-lined ceramic brackets versus conventional stainless steel brackets and development of 3-D friction maps. *The Angle orthodontist*, 71(5):364-374, 2001.

248. Kusy, R.P.,J.Q. Whitley: Friction between different wire-bracketconfigurations and materials. In: Seminars in orthodontics: 1997: Elsevier; 1997: 166-177.
249. Swartz, M.L. Ceramic brackets. *J Clin Orthod*, 22:82-89, 1988.
250. Scott, G. Ceramic brackets. *J Clin Orthod*, 21:872, 1987.
251. Keith, O., R.P. Kusy,J.Q. Whitley. Zirconia brackets: an evaluation of morphology and coefficients of friction. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 106(6):605-614, 1994.
252. Faber, J. Tying twin brackets. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 118(1):101-106, 2000.
253. Riley, J., S. Garrett,P. Moon: Frictional forces of ligated plastic and metal edgewise brackets. In: *Journal of Dental research: 1979: American AssociationDental Research 1619 duke st, alexandria, va 22314; 1979: 98-98.*
254. Maijer, R. Time saving with self-ligating brackets. *J. Clin. Orthod.*, 26:29-31, 1990.
255. Bertl, W.H.,H. Droschl. Forces produced by orthodontic elastics as a function of time and distance extended. *The European Journal of Orthodontics*, 8(3):198-201, 1986.
256. Ash, J.,R. Nikolai. Relaxation of orthodontic elastomeric chains and modules in vitro and in vivo. *Journal of Dental Research*, 57(5-6):685-690, 1978.
257. Wong, A.K. Orthodontic elastic materials. *The Angle orthodontist*, 46(2):196-205, 1976.
258. Eberting, J.J., S.R. Straja,O.C. Tuncay. Treatment time, outcome, and patient satisfaction comparisons of Damon and conventional brackets. *Orthodontics & Craniofacial Research*, 4(4):228-234, 2001.
259. Cacciafesta, V., M.F. Sfondrini, A. Ricciardi, A. Scribante, C. Klersy,F. Auricchio. Evaluation of friction of stainless steel and esthetic self-ligating brackets in various bracket-archwire combinations. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 124(4):395-402, 2003.

260. Stolzenberg, J. The Russell attachment and its improved advantages. *International Journal of Orthodontia and Dentistry for Children*, 21(9):837-840, 1935.
261. Gottlieb, E., A. Wildman, T. Hice, H. Lang, I. Lee, E. Strauch Jr. The Edgelok bracket. *Journal of clinical orthodontics: JCO*, 6(11):613, 1972.
262. Turnbull, N.R., D.J. Birnie. Treatment efficiency of conventional vs self-ligating brackets: effects of archwire size and material. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 131(3):395-399, 2007.
263. Pizzoni, L., G. Ravnholt, B. Melsen. Frictional forces related to self-ligating brackets. *The European Journal of Orthodontics*, 20(3):283-291, 1998.
264. Thorstenson, G.A., R.P. Kusy. Resistance to sliding of self-ligating brackets versus conventional stainless steel twin brackets with second-order angulation in the dry and wet (saliva) states. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 120(4):361-370, 2001.
265. Thomas, S., M. Sherriff, D. Birnie. A comparative in vitro study of the frictional characteristics of two types of self-ligating brackets and two types of pre-adjusted edgewise brackets tied with elastomeric ligatures. *The European Journal of Orthodontics*, 20(5):589-596, 1998.
266. Woodside, D., J. Berger, G. Hanson. Self-ligation orthodontics with the Speed appliance. *Orthodontics: current principles and techniques*. St. Louis, MO, Elsevier Mosby:717-752, 2005.
267. Clerehugh, V., P. Williams, W. Shaw, H. Worthington, P. Warren. A practice-based randomised controlled trial of the efficacy of an electric and a manual toothbrush on gingival health in patients with fixed orthodontic appliances. *Journal of dentistry*, 26(8):633-639, 1998.
268. Bock, N.C., J. Von Bremen, M. Kraft, S. Ruf. Plaque control effectiveness and handling of interdental brushes during multibracket

- treatment—a randomized clinical trial. *The European Journal of Orthodontics*, 32(4):408-413, 2009.
269. O'reilly, M.,J. Featherstone. Demineralization and remineralization around orthodontic appliances: an in vivo study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 92(1):33-40, 1987.
270. Ay, Z.Y., M. Sayın, Y. Özat, T. Goster, A.O. Atilla,F.Y. Bozkurt. Appropriate oral hygiene motivation method for patients with fixed appliances. *The Angle orthodontist*, 77(6):1085-1089, 2007.
271. Yeung, S., S. Howell,P. Fahey. Oral hygiene program for orthodontic patients. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 96(3):208-213, 1989.
272. Page, R.C.,H.E. Schroeder. Pathogenesis of inflammatory periodontal disease. A summary of current work. *Laboratory investigation; a journal of technical methods and pathology*, 34(3):235-249, 1976.
273. Nalçacı, R.,I.S. Sönmez. Evaluation of oral malodor in children. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 106(3):384-388, 2008.
274. Brandao, G.A.M., A.C. Pereira, A.M.M. Brandao, H.A. de Almeida,R.H.L. Motta. Does the bracket composition material influence initial biofilm formation? *Indian Journal of Dental Research*, 26(2):148, 2015.
275. Brusca, M., O. Chara, L. Sterin-Borda,A. Rosa. Influence of different orthodontic brackets on adherence of microorganisms in vitro. *The Angle Orthodontist*, 77(2):331-336, 2007.
276. Papaioannou, W., S. Gizani, M. Nassika, E. Kontou,M. Nakou. Adhesion of *Streptococcus mutans* to different types of brackets. *The Angle Orthodontist*, 77(6):1090-1095, 2007.
277. Anhoury, P., D. Nathanson, C.V. Hughes, S. Socransky, M. Feres,L.L. Chou. Microbial profile on metallic and ceramic bracket materials. *The Angle Orthodontist*, 72(4):338-343, 2002.
278. Filippi, A. The influence of fixed orthodontic appliances on halitosis. *Schweiz Monatsschr Zahnmed*, 123(12):1064-1069, 2013.

279. Kaygisiz, E., F.D. Uzuner, S. Yuksel, L. Taner, R. Çulhaoğlu, Y. Sezgin,C. Ateş. Effects of self-ligating and conventional brackets on halitosis and periodontal conditions. *The Angle Orthodontist*, 85(3):468-473, 2014.
280. Keriş, E.Y., D. Atabek,K. Güngör. Effects of fixed and removable space maintainers on halitosis. *BMC oral health*, 16(1):99, 2016.
281. Levrini, L., D. Posimo, G. Tieghi, G. Gualandi,A. Caprioglio Halitosis with fixed orthodontic appliance vs removable orthodontic aligners: Preliminary results.



8. EKLER

8.1 Ek-1 Veli Onam Formu

C. Ü. KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU BİLGİLENDİRİLMİŞ OLUR FORMU

Sayın ...

Bu katılacağınız çalışma bilimsel bir araştırma olup, araştırmanın adı 'Sabit ortodontik tedavide kullanılan geleneksel, kapaklı ve seramik braket çeşitlerinin periodontal dokular ve ağız kokusu üzerine etkilerinin incelenmesi' dir.

Bu araştırmanın amacı, sabit ortodontik tedavi gören hastalarda kullanılan üç farklı braket çeşidinin farklılıklarının değerlendirilmesidir. Biz de diş çevresi dokulara muhtemel etkilerini ve hangisinin hastanın ağız kokusu ve dişeti sağlığı üzerine nasıl etki ettiğini 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 sonucunun sizin için yararı, hastamızda kullanılmış olan braket çeşidinin hasta için uygunluğunun değerlendirilmesidir. Bilim dünyasına yararı ise sabit ortodontik tedavide kullanılan üç ayrı braket çeşidinin diş çevresi dokular ve ağız kokusu üzerine klinik etkilerinin bilimsel bir çalışma ile değerlendirilip sonraki çalışmalar ve klinik uygulamalar için kaynak olmasıdır. Bunun için çalışmada üç farklı braket çeşidi kullanılacaktır. Bunlardan biri metal alaşımdan üretilmiş kapak içermeyen braketler, bir diğeri yine metal alaşımdan üretilmiş olup kapak içeren braketler, sonuncusu ise seramik braketlerdir, hastamızda ise üç braket çeşidinden biri tercih edilecektir. Bu çalışmada yer almanız için rutin tedavi kontrollerine gelmeniz yeterli olup, çalışmada yer alacak sizin gibi gönüllülerin sayısı 40'tır. Çalışma ortalama 3 ay sürecektir.

Bu araştırma ile ilgili olarak sizden beklenen rutin tedavi randevularınıza gelmenizdir. Hastamızdan tedavi başlangıcında 1 defa,

tedavi başlangıcından 1 hafta sonra, başlangıçtan 4 hafta sonra ve başlangıçtan 8 hafta sonra olmak üzere toplam ortalama 4 defa dişletlerinin sağlığını değerlendirmek amacı ile gözlem ve ölçümler yapılacaktır. Dişeti ile ilgili ölçümler; ucu sivri olmayan, özel bir el aleti ile tüm dişlerin ön ve arka bölgelerindeki diş-dişeti birleşim alanından yapılacaktır. Ayrıca dişler üzerinde diş plağı varlığı da aynı el aleti ile tespit edilecektir. Hastamızda klinik bir cihaz yardımı ile ağız kokusu mevcudiyeti için de test yapılacaktır. Ağız kokusu ölçümü ise portatif bir cihaza hastanın 15 saniye boyunca üflemesi ile yapılacaktır.

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz Dt. Sena Karaarslan tarafından klinik muayeneniz yapılacak ve istenen değerlere uygun iseniz çalışmaya alınacaksınız. Çalışmanın başlangıç ve her kontrol seansında dişeti dokusu ile ilgili 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 05077457112 numaralı telefonda araştırmacı doktorunuz Dt. Sena Karaarslan'a başvurabilirsiniz.

Ayrıca bu araştırma kapsamındaki hiçbir ürün ya da 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 araştırıcı 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 araştırıcıya 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: Sena KARAARSLAN

Görevi: Araştırma Görevlisi

Adresi: Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti AD

Tel.-Faks: 0346 2191010/2770- 05077457112

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 Formu

ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN ÇOCUK RIZA FORMU

Sevgili,

Benim adım Dt Sena Karaarslan. Dişleri sabit tedavi ile düzeltilmesi gereken hastalarda bir araştırma yapıyoruz. Bu araştırma dişler düzeltilirken kullanılan braket çeşidinin etkileri ile ilgili. Dişlerin üzerine yapıştırdığımız metal yapılara braket diyoruz. Amacımız sabit tedavi gören hastalarda kullanılan üç farklı braketini değerlendirmek, böylece hangisinin tedavi olacak senin gibi hastalarda daha etkili olacağını öğrenmiş olacağız. Araştırma ile yeni bilgiler öğreneceğiz. Bu araştırmaya katılmayı öneriyoruz.

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

Bu araştırmanın sonuçları senin gibi sabit 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:

Velinin
Adı-soyadı:

Tarih:
İmza:

Tarih:
İmza:

Araştıracının adı, soyadı, ünvanı: Araştırma görevlisi Dt. Sena Karaarslan
Adres: Cumhuriyet Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı
Tel: 0346 2191010 / 2770 - 05077457112
İmza:

8.3 Ek-3 Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Karar Formu

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Sabit Ortodontik Tedavide Kullanılan Geleneksel Kapaklı ve Seramik Braket Çeşitlerinin Periodontal Dokular ve Ağız Kokusu Üzerine Etkilerinin İncelenmesi
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"/>			
Diğer 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:



KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Sabit Ortodontik Tedavide Kullanılan Geleneksel Kapaklı ve Seramik Braket Çeşitlerinin Periodontal Dokular ve Ağzı Kokusu Üzerine Etkilerinin İncelenmesi
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		
	SİGORTA	<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:2017-07/38	Tarih: 11.07.2017		
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili dilekçede; 27.12.2016 tarih ve 2016-12/01 karar numarası ile onaylanan çalışmanın araştırma yürütücüsü Prof. Dr. Cenk Doruk olarak ve araştırmanın metod kısmında kontrol grubunun çalışmadan çıkarılarak, 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. Ziynet 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"/>	
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"/>	

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

Not: Etik kurul başkanının imzasının verilmemesi her sayfaya imza atmalıdır.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Sabit Ortodontik Tedavide Kullanılan Geleneksel Kapaklı ve Seramik Braket Çeşitlerinin Periodontal Dokular ve Ağız Kokusu Üzerine Etkilerinin İncelenmesi							
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU									
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: Sena KARAARSLAN

Doğum Tarihi/ Doğum Yeri: 14.06.1987- ESKİŞEHİR

E-mail: hatipsena@hotmail.com.tr

Bölümü: Ortodonti

Medeni Durum: Evli

Yabancı Dil: İngilizce

Eğitimi: Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi 2005/2010 İSTANBUL

Uzmanlık Eğitimi: Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti
A.D. 2013/2018