

T.C
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
PEDODONTİ ANABİLİM DALI

**ERGENLİK ÇAĞI ÇOCUKLARINDA YENİ BİR AĞIZ KOKUSU TEDAVİ
PROTOKOLÜNÜN MİKROBİYOLOJİK OLARAK İNCELENMESİ**

DOKTORA TEZİ

Dt. Melike GÜZELBEY

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Alev ALAÇAM

ANKARA
Temmuz 2012

T.C
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
PEDODONTİ ANABİLİM DALI

**ERGENLİK ÇAĞI ÇOCUKLARINDA YENİ BİR AĞIZ KOKUSU TEDAVİ
PROTOKOLÜNÜN MİKROBİYOLOJİK OLARAK İNCELENMESİ**

DOKTORA TEZİ

Dt. Melike GÜZELBEY

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Alev ALAÇAM

Bu tez Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından 03/2009-16 proje numarası ile desteklenmiştir.

ANKARA
Temmuz 2012

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Pedodonti Ana Bilim Dalı Doktora Programı
çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından
Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi : 27.07.2012



İmza
Prof.Dr.Alev ALAÇAM
Gazi Üniversitesi
Jüri Başkanı



İmza
Prof.Dr.Meryem TEKÇİÇEK
Hacettepe Üniversitesi



İmza
Prof.Dr.Neşe AKAL
Gazi Üniversitesi

İmza

Doç.Dr.Haluk BODUR
Gazi Üniversitesi



İmza
Yrd.Doç.Dr.Gülçin AKÇA
Gazi Üniversitesi

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	I
İçindekiler	II
Şekiller, Resimler, Grafikler	VII
Tablolar	VIII
Semboller, Kısaltmalar	X
Önsöz	XI
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Ağız Kokusunun Tanımı	5
2.2. Ağız Kokusunun Prevelansı ve Ağız Kokusuyla İlişkili Faktörler	5
2.3. Ağız Kokusunun Sınıflandırılması	8
2.4. Ağız Kokusunun Sebepleri	9
2.4.1. Ağız İçi Kaynaklı Sebepler	10
2.4.1.1. Dişler	10
2.4.1.2. Periodontal Enfeksiyonlar	10
2.4.1.3. Ağız Kuruluğu ve Solunumu	11
2.4.1.4. Dil ve Dil Pası	11

2.4.2.	Ağız Dışı Kaynaklı Sebepler	12
2.4.2.1.	Kulak-Burun-Boğaz	12
2.4.2.2.	Bronş ve Akciğerler	13
2.4.2.3.	Gastrointestinal Sistem	13
2.4.2.3.1.	Zenker'in Divertekülü	13
2.4.2.3.2.	Gastrik Fıtık	13
2.4.2.3.3.	Böbrek	13
2.4.2.4.	Metabolik Bozukluklar	14
2.4.2.5.	Trimetilaminürik	14
2.4.2.6.	Hormonal Sebepleri	14
2.4.2.7.	İlaçlar	14
2.5.	Ağız Kokusuna Sebep Olan Molekül	14
2.6.	Ağız Kokusuna Sebep Olan Mikroorganizmalar	17
2.7.	Ağız Kokusu Ölçüm Metotları	18
2.7.1.	Organoleptik Ölçüm	19
2.7.2.	Gaz Kromatografisi	21
2.7.3.	Sülfid Monitörizasyonu	21
2.7.3.1.	Halimetre	22
2.7.4.	BANA Testi	23
2.7.5.	Kimyasal Sensörler	24

2.7.6.	β -Galaktoz Aktivitesi Miktarı	24
2.7.7.	Tükürük İnkübasyon Testi	25
2.7.8.	Amonyum Monitörizasyonu	25
2.7.9.	Ninhidrin Metot	25
2.8.	Ağız Kokusunun Tedavisi	26
2.8.1.	Mekanik Olarak Ağız İçerisindeki Besin ve Mikroorganizmaların Azaltılması	26
2.8.2.	Oral Mikroorganizmaların Tutulumunun Kimyasal Olarak Azaltılması	27
2.8.2.1.	Klorheksidin	27
2.8.2.2.	Esansiyel Yağlar	28
2.8.2.3.	Klorin Dioksit	28
2.8.2.4.	İki Bileşikli Su-Yağ Dezenfektanı	28
2.8.2.5.	Triklosan	28
2.8.2.6.	Hidrojen Peroksit	29
2.8.2.7.	Okside Edici Tabletler	29
2.8.3.	Ağız kokusu gazlarını buharlaşamayan hale getirmek	29
2.8.3.1.	Metal Tuz Solüsyonu	29
2.8.3.2.	Diş Macunu	30
2.8.3.3.	Sakız	31
2.8.4.	Ağız Kokusunun Maskelenmesi	31

2.8.5.	Ağız Kokusu Tedavisinde Etkin Kombinasyonlar	32
3.	GEREÇ VE YÖNTEM	33
3.1.	Yöntem	33
3.1.1.	Hasta Seçme Kriterleri	33
3.1.2.	Çalışma Sırasındaki Kriterler	34
3.1.3.	Klinik Ölçümler	35
3.1.3.1.	Organoleptik Ölçüm	35
3.1.3.2.	Uçucu Sülfür Molekülü Ölçümü	37
3.1.3.3.	Silness ve Löe' nin Plak İndeksi	38
3.1.3.4.	CPITN	39
3.1.3.5.	Winkel'in Dil Pası İndeksi	41
3.1.4.	Mikrobiyolojik Ölçümler	42
3.1.4.1.	Unstimüle Tükürük Örneği Alınması	42
3.1.4.2.	Dil Pası Örneği Alınması	43
3.1.5.	Çalışma Planı	46
3.2.	İstatistiksel Analiz	48
4.	BULGULAR	50
5.	TARTIŞMA	68
6.	SONUÇ	86
7.	ÖZET	88

8. SUMMARY	90
9. KAYNAKLAR	92
10.EKLER	109
11.ÖZGEÇMİŞ	110

ŒEKİLLER, RESİMLER, GRAFİKLER

- Resim 1** : Koku kiti (The Smell Identification Test-SIT; Sensorics Haddon Heights, NJ)
- Resim 2** : Halimeter
- Resim 3** : Halimeter ile ağız kokusu ölçümü
- Resim 4** : CPITN indeksi ölçümü
- Resim 5** : Winkel'in skorlamasında dilin altı bölgesi
- Resim 6** : Mikropipet ile tükürük örneği toplanması
- Resim 7** : Dil pası örneği alınması
- Resim 8** : Ağız kokusu tedavisinde kullanılan ürünler

TABLÖLAR

- Tablo 1 :** Ağız kokusunun sınıflandırılması
- Tablo 2 :** Ağız kokusuna neden olan koku komponentleri
- Tablo 3 :** Ağız kokusunun sebepleri
- Tablo 4 :** Rosenberg ve arkadaşlarının organoleptik ölçüm skorlaması
- Tablo 5 :** Tedavi grupları
- Tablo 6 :** Yaş gruplarında cinsiyet dağılımı
- Tablo 7 :** Gruplar içerisinde takip zamanlarına göre PI, CPITN ve DPI ölçümleri
- Tablo 8 :** Takip zamanlarına göre PI, CPITN ve DPI ölçümlerindeki değişimler
- Tablo 9 :** Takip Zamanlarına Göre Organoleptik Skorlardaki Değişim ile PI, CPITN, DPI Skorlarındaki Değişimler Arasındaki Korelasyon Katsayıları ve Önemlilik Düzeyleri:
- Tablo 10 :** Gruplar içerisinde takip zamanlarına göre organoleptik ölçüm skorları
- Tablo 11 :** Gruplar içerisinde takip zamanlarına göre halimeter ölçümleri
- Tablo 12 :** Takip zamanlarına göre halimeter ölçümlerindeki değişimler
- Tablo 13 :** Takip zamanlarına göre halimetre ölçümlerindeki yüzdesel değişimler
- Tablo 14 :** Takip Zamanlarına Göre Organoleptik Skorlardaki Değişim ile Halimetre Değerlerindeki Değişimler Arasındaki Korelasyon Katsayıları ve Önemlilik Düzeyleri
- Tablo 15:** Gruplar içerisinde takip zamanlarına göre tükürük ve dil

- pası anaerob ve mikroaerofil mikroorganizma ölçümleri
- Tablo 16:** Takip zamanlarına göre tükürük ve dil pası anaerob mikroorganizma ölçümlerindeki değişimler
- Tablo 17:** Takip zamanlarına göre tükürük ve dil pası mikroaerofil mikroorganizma ölçümlerindeki değişimler
- Tablo 18:** Takip Zamanlarına Göre Organoleptik Skorlardaki Değişim ile Dil Pası Anaerob ve Mikroaerofil Mikroorganizma Düzeylerindeki Değişimler Arasındaki Korelasyon Katsayıları ve Önemlilik Düzeyleri
- Tablo 19:** Üreyen aerob, mikroaerofil ve anaerob bakteriler
- Tablo 20:** Tükürükten üreyen anaerob bakterilerin tedavi öncesi ve sonrası dağılımları
- Tablo 21:** Dil pasından üreyen anaerob bakterilerin tedavi öncesi ve sonrası dağılımları
- Tablo 22:** Tedavi öncesi ve sonrasında tükürük örneklerinde üreyen anaerob bakterilerin gruplara göre kişi bazında dağılım ve yüzdeleri
- Tablo 23:** Tedavi öncesi ve sonrasında dil pası örneklerinde üreyen anaerob bakterilerin gruplara göre kişi bazında dağılım ve yüzdeleri
- Tablo 24:** Hastaların çinkolu sakız ve diş macunu kullanmadan önce ve sonraki tükürük örneklerindeki çinko miktarı

SEMBOLLER ve KISALTMALAR

USM	: Uçucu sülfür molekülü
CPC	: Cetylpyridinium chloride (Setil piridinyum klorit)
PI	: Plak indeksi
CPITN	: Community periodontal index of treatment needs
DPI	: Dil pası indeksi
ppb	: per parts billion (milyarda bir)
BANA	: benzol-arjinin-naftalinamid

ÖNSÖZ

Doktora eğitimine başladığım ilk günden itibaren bana her konuda destek olan, tezimin oluşmasında ve hazırlanmasında fikirleri ile yol gösteren değerli danışman hocam Prof. Dr. Alev Alaçam'a,

Doktora eğitimim süresince sevgi ve sabır göstererek bilgilerini paylaştan, yardımlarıyla her zaman yanımda olan başta bölüm başkanımız Prof. Dr. Tezer Ulusu olmak üzere tüm Pedodonti Anabilim Dalı öğretim üyelerine,

Tezimin gerçekleşmesi için olmazsa olmaz 'halimeter' cihazını kullanma iznini vererek desteklerini esirgemeyen Periodontoloji AD başkanı sayın Prof. Dr. Levent Taner'e,

Tezimin kurgulanmasında ve hazırlanmasında tecrübesi ve fikirleriyle bana yol gösteren değerli hocam Prof. Dr. Meryem Tekçiçek'e,

Tezimin mikrobiyolojik değerlendirmesindeki özverili çalışması ve katkılarından ötürü sevgili hocam Doç. Dr. Gülçin Akça'ya,

Tezimin biyokimya kısmında bilgileriyle beni aydınlatan, yaptığı çalışmalarla bana yardımcı olan sayın hocam Şükrü Kalaycı'ya

Doktora eğitimim süresince yardımları ve sevgileri ile bana destek veren, güzel bir çalışma dönemi geçirmemi sağlayan başta Aylin Gençkan, Pınar Tunçbilek, , Selen Altun, Bercis Başak, Fethiye Gökçe Gençay, Gözde Yalçın, Zeynep Yılmaz ve Zeynep Aslı Güçlü olmak üzere tüm Gazi Pedodonti ailesine,

Hayatımın her anında bana karşı sevgilerini hep hissettiren beni her zaman korumuş ve bana hep yol göstermiş, benim

üzerimde çok emekleri olan başta babam Zeki Güzelbey olmak üzere tüm aileme,

Her zaman yanımda olan, sevgisi ve desteğiyle beni hiç yalnız bırakmayan, sevgili eşim Arda Gök'e,

SONSUZ TEŞEKKÜRLER...

1. GİRİŞ

Ağız kokusu subjektif, aynı zamanda önemli sosyal etkisi olan bir semptomdur. Ağız kokusu hastaların kendini güvensiz ve utanmış hissetmelerine neden olan, aynı zamanda hayat kalitesini de düşüren bir durumdur. Dünyada 85 milyondan daha fazla insanın ağız kokusu problemi yaşadığı ve insanların her yıl ağız kokularını maskeleyebilmek için 2 milyar doların üzerinde para harcadıkları bildirilmektedir.¹

Gelişmiş ülkelerde yapılan çalışmalarda ağız kokusu görülme oranının yüzde ellilerin üzerinde olduğu bildirilmiştir.^{2,3} Çocuklar için ağız kokusunun ülkemizde en çok gözlemlendiği dönem ergenlik dönemi olarak bildirilmektedir.⁴⁻⁶ Orta Anadolu' da 7-11 yaş arasındaki çocuklarda yapılan bir çalışmaya göre yaş arttıkça ağız kokusu problemi daha fazla gözlenmektedir.⁴ Başka bir ulusal çalışmaya göre de ağız kokusunun en fazla 11-13 yaş grubundaki çocuklarda görüldüğü belirtilmiştir.⁵ Adölesanlarda yapılan ülkemizdeki bir başka çalışmada ise Çiçek ve arkadaşları dil fırçalamanın ağız kokusu üzerine etkisini araştırmışlardır.⁶

Ağız kokusuna sebep olan birçok neden bulunmaktadır. Özellikle çocuklarda üst solunum yolu rahatsızlıkları ağız kokusuna sebep olmaktadır. Medikal hikayesinde kronik rinit ya da alerji rapor edilen çocuklardan sadece % 8' inde normal kabul edilecek ağız kokusu kaydedilmiştir.⁷

Ağız içi kaynaklı ağız kokusu tedavisinde öncelikle genel sağlık problemlerinin neden olduğu ağız kokusunu elimine etmek gerekmektedir. Daha sonra ağız içerisindeki sorunlar çözümlenmelidir. Ağız kaynaklı koku sebepleri ise çürük, periodontal enfeksiyonlar ve ağız hijyenidir. İlk olarak bu problemler göz önüne alınmalıdır. Derin çürüğü olan dişlerde yemek sıkışması ve putrifikasyon (çürüme) sebebiyle ağız kokusu oluşabilir. 60 çocuk üzerinde yapılan bir çalışmada ağızda aktif çürüğü olan çocukların olmayanlara göre daha yüksek oranda ağız kokusu olduğu gösterilmiştir.⁸ Belçika’ da multidisipliner çalışan bir ağız kokusu kliniğinde 406 hastada yapılan bir çalışmada ağız kokusunun sebebi araştırılmış ve hastaların % 80’ inin ağız kokusu sebebinin ağız içi kaynaklı olduğu bulunmuştur.⁹ Ağız kokusu şikayeti olan hastaların diş ve diş eti kökenli problemlerinin çözümleri bulunmalıdır. Genellikle gram negatif bakterilerin gingivitis ve periodontitis ile ilişkili olduğu ve buharlaşabilen sülfür komponenti ürettikleri bilinmektedir. Bu mikroorganizmaların ağız içerisindeki sayıları azaltılarak ağız kokusunda iyileşme sağlanabilmektedir. Türkiye’ de yapılan bir çalışmada 2-7 yaş arası 150 çocukta gingivitis, ağız kokusu ve oral hijyen eğitimi arasındaki ilişki araştırılmış ve yapılan dişeti tedavilerinin buharlaşabilen sülfür komponentinin seviyesinde azalmaya yol açtığı görülmüştür. Çalışma sonucunda oral hijyen eğitimi ile hastaların ağız kokusunda azalma olduğu bildirilmiştir.¹⁰

Ağız kokusu, “organoleptik ölçüm” gibi subjektif ve “uçucu sülfür molekülünü ölçmek” gibi objektif iki ana metot ile ölçülmektedir.¹¹ Çalışmaların çoğunda bu iki ölçüm arasında yüksek korelasyon tespit edilmektedir.¹² Bazı araştırmacılar her iki metodu da kullanırken^{6,13} bazıları rakamsal bir değer vermeyi tercih etmektedir.^{6,14} Bununla birlikte bazı araştırmacılar da ekonomik olması ve kolaylığı nedeniyle sadece organoleptik yöntemi tercih etmektedir.¹⁵

Ağız kokusu ölçümünde organoleptik yöntem ile sülfür monitör sisteminin birlikte kullanıldığı birçok çalışma bulunmaktadır.¹⁵⁻¹⁷ Bu ölçümlerin yanı sıra mikrobiyolojik incelemeler, ağız kokusunu meydana getiren mikroorganizma sayısının belirlenmesinde dolayısıyla ağız kokusu ölçümünde önem taşımaktadır.¹⁸ Ağız kokusu tedavisi ile ilgili yapılan mikrobiyolojik çalışmalarda ağız kokusunun başlıca sebebinin anaerob veya gram negatif anaerob mikroorganizmalar olduğu gözlenmiştir.^{19,20} Bazı mikroaerofil mikroorganizmalar da ağız kokusuna sebep olmaktadır. Bu nedenle birçok çalışma toplam mikroorganizma sayısını araştırmanın gerekli olduğunu vurgulamaktadır.^{18,21}

Ağız kokusunun doğru bir şekilde ölçülmesi, yapılan tedavinin başarısının belirlenmesini direkt olarak etkileyeceğinden önemlidir. Ağız kokusu tedavisinde en çok başvurulan yöntem bakterilerin azaltılmasına yöneliktir. Bu sebeple ağız kokusunu azaltmada etkinliği kanıtlanmış olan klorheksidin gargara kullanımı önerilmektedir. Van Steenberge ve arkadaşları,²² % 0.2 klorheksidin rejiminin, uçucu sülfür molekülü (USM) seviyesinde % 43 azalma gösterdiğini bildirmiştir. De Boever ve Loesche²³ % 0.12' lik klorheksidin glukanatın bir hafta boyunca dil ve diş fırçalamayla beraber kullanılmasıyla ağız kokusunda % 69, USM seviyelerinde % 73 oranında azalma olduğunu gözlemlemişlerdir.

Son dönemlerde ağız kokusu tedavisinde alternatif olarak çinkolu ürünlerin kullanımı gündeme gelmiştir. Sülfüre afinitesi olan metal iyonları sülfür içeren gazları yakalamaktadır. Çinko iyonlarının iki pozitif ucu vardır ki bu iki uca negatif sülfür radikalleri bağlanarak ortamdaki USM' yi azaltmaktadırlar. Çinko diğer metal iyonları ile karşılaştırıldığında daha az toksiktir ve vücutta birikmez. % 0.05 klorheksidin, % 0.05 setil piridinyum klorit-cetylpyridinium chloride (CPC) ve % 0.14 çinko laktat

içeren gargara kombinasyonu, % 0.2' lik klorheksidinli gargaradan çok daha etkili bulunmuştur. Çinko ve klorheksidin kombinasyonlarının da sinerjistik etkisi olmaktadır.²⁴

Quiryren ve arkadaşları²⁵ 2 mg çinko asetat içeren sakızın, 5 dakika ağızda tutulmasıyla USM seviyelerinde % 45 azalma görüldüğünü bildirmişlerdir. Çinko içeren ürünlerin ağız kokusu üzerindeki etkisi, tedavi planlanırken mutlaka düşünölmelidir.

Ergenlik çağındaki çocukların ağız kokusu problemlerinin çözümünde belirgin bir tedavi protokolü bulunmaması, mekanik tedaviye ek olarak kemoteropötik uygulamaların tedaviye ne ölçüde katkı sağladığı sorusunu da ortaya koymaktadır. Çalışmamızda sistemik kökenli olmayan ağız kokusu problemlili çocuklarda tanıda kalitatif ve kantitatif yöntemlerin karşılaştırılması, tedaviye yönelik yeni bir protokol oluşturulması ve bu protokolün oral mikroflorada hidrojen sülfür üreten bakteriler üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ağız Kokusunun Tanımı

Ağız kokusu hoş olmayan, kötü nefes için kullanılan genel bir terimdir. Kokunun orijini ağız içinden veya dışından kaynaklanabilmektedir.^{26,27} Bir başka deyişle ağız kokusu, birinin nefesini kokladıktan sonraki subjektif algılar olarak tanımlanmaktadır. Eğer bu koku hoş değil ise “ağız kokusu” terimi kullanılmaktadır. Ağız kokusu, insanlarda çok yaygın görülen bazı elementlerin serbestleşmesiyle oluşan kötü kokudur.²⁸ Nefesteki bu hoş olmayan veya tahammül edilemeyen kokuları tanımlamak için *halitosis*, *breath odor*, *bad breath*, *bromopnea*, *fetor ex ore*, *ozostomia*, *stomatodysodia fetor oris* ve *malodor* terimleri kullanılmaktadır.²⁹⁻³¹ Bu tanımlar içerisinde en çok kullanılan halitosis, latince solunan hava manasına gelen *halitus* ve patolojik değişim manasına gelen *osis* kelimelerinden oluşmaktadır.¹

2.2. Ağız Kokusunun Prevelansı ve Ağız Kokusuyla İlişkili Faktörler

Ağız kokusu önemli bir sosyal problem olmasına rağmen bu konuda çok az sayıda araştırma vardır. Birkaç gelişmiş ülkede yapılan çalışmalarda ağız kokusu görülme oranı yüzde ellilerin üzerinde rapor edilmiştir.^{2,3}

Ağız kokusunun prevalansı kesin olarak bilinmemektedir. Yapılan prevalans 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.^{32,33}

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.¹¹ Brezilya’ da 1-87 yaş arası 344 hastada yürütülen benzer bir çalışmada ise ağız kokusu % 15 olarak tespit edilmiştir. Yirmi yaş üzerinde ve erkeklerde ağız kokusu görülme sıklığının daha fazla olduğu bulunmuştur.³³ 18-69 yaş arası 180 hastanın ağız kokusu, dil pası indeksi, plak indeksi ve kanama indeksi açısından değerlendirildiği bir başka çalışmada, ağız kokusunun en çok kanama indeksi ve plak indeksi ile ilişkili olduğu gözlenmiştir.³² 13 yaş üzeri 400 ergenlik çağı çocuğunda yapılan bir çalışmada kendi kendini değerlendirme yöntemi kullanılmış ve ağız kokusu problemi olduğunu düşünen çocukların oranı % 72 bulunmuştur.³⁴ Yaşları 15-17 arası olan 474 çocuk üzerinde yapılan bir diğer çalışmada ise çocukların % 39’ unda ağız kokusu tespit edilmiştir.³⁵ Yaşları 2-90 aralığında 2000 hasta üzerinde yapılan bir çalışmada ise dil pası ve cep derinliği ile ağız kokusu arasında anlamlı benzerlik gösterilmiştir. Hastaların %76’ sında ağız kokusu problemi bulunmuş, erkeklerde bayanlara göre daha yüksek oranda ağız kokusu tespit edilmiştir.³⁶

Türkiye' de bu konuyla ilgili yapılan çalışmalara baktığımızda; Nalçacı ve arkadaşlarının⁴ 7-11 yaş arası 628 çocuk üzerinde yaptıkları araştırmada ağız kokusu görülme sıklığı % 14.5 olarak bulgulanmıştır. Yaş artışı ve ağız kokusu arasında anlamlı bir korelasyon gözlenmiştir. Cinsiyet ve diş fırçalama sıklığının ağız kokusunu etkilemediği rapor edilmiştir. Aynı araştırmacılar tarafından yapılan bir başka çalışma 7-15 yaş arası 30 çocukta yürütülmüştür. Dil pası ile ağız kokusu arasında yüksek ilişki olduğu bildirilmiştir. Ağız hijyeni alışkanlıkları ve plak miktarı da ağız kokusunu etkilemektedir. Ancak diş fırçalama sıklığı ile ağız kokusu arasında bir ilişki bulunamamıştır.¹² Kara ve arkadaşlarının¹⁰ yaptıkları çalışmada 7-12 yaş arası 150 çocukta periodontal sağlığın ve tedavinin ağız kokusu üzerine etkisi araştırılmıştır. Sonuç olarak gingival indeks, plak indeksi ve cep derinliğinin ağız kokusu ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Periodontal tedavinin USM' yi azalttığı gösterilmiştir. Kanlı ve arkadaşları,⁵ 582 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. Yaş ortalaması 16 olan 28 ergenlik çocuğunda yapılan bir çalışmada ise Çiçek ve arkadaşları,⁶ plak indeksi ve ağız kokusu arasında güçlü bir ilişki tespit etmişlerdir. 62 hasta üzerinde yürüttüğümüz bir çalışmada uçucu sülfür molekülü değerlerinin dil pası indeksi, periodontal indeks ve gingival indeks değerlerinden anlamlı olarak etkilendiği bulgulanı. Periodontal sağlıkla ağız kokusu arasında anlamlı bir benzerlik bulgulanı.³⁷

2.3. Ağız Kokusunun Sınıflandırılması

Ağız kokusu şikayetine sahip hastalarla çalışılırken, “gerçek halitozis” ve “fizyolojik halitozis” arasındaki ayrımı doğru yapmak çok önemlidir. Gerçek halitozis, organoleptik veya fizikokimyasal yollarla saptanabilen gerçek ağız kokusudur.³⁸ Oysa fizyolojik halitozis; uzun süre tükürük akışının azalması, açlık, üst solunum yolu enfeksiyonu, soğan, sarımsak gibi koku yapabilecek yiyeceklerin tüketimi sonrası ortaya çıkan ve etken durum ortadan kalktığı zaman geçen ağız kokusudur.³⁹ Genelde sabahları oluşmaktadır, kronik bir durum değildir, diş fırçalanması veya dilin fırçalanması ile ağız kokusu ortadan kalkmaktadır.⁴⁰ Çoğu insanda sabah uyandığı zaman ağız kokusu olmaktadır. Bu koku yaklaşık iki saat içerisinde kendiliğinden geçmektedir.⁴¹

Gerçek halitoziste bazı vakalar tedavilere rağmen çok zor iyileşmektedir. İnatçı ağız kokusu genelde dilin dorsumundan kaynaklanmaktadır. Ancak ağız içinden ya da dışından da kaynaklanabilmektedir. Bu koku “patolojik halitozis” olarak da adlandırılabilir.³⁹

Yalancı halitozis ise, gerçekte var olmayan fakat hasta tarafından kötü kokunun olduğuna inanılan durumdur. Objektif bir ölçüm yapıldıktan sonra ağız kokusunun olup olmadığına karar verilmelidir. Bu tip hastalarda ağız kokusu korkusu olduğu gözlemlenebilmektedir. Yalancı veya gerçek halitozisin başarılı tedavisinden sonra hasta hala ağız kokusundan şikayet ediyorsa, bu durum “halitofobia” olarak adlandırılmaktadır.²⁷

Tablo 1: Ağız kokusunun sınıflandırılması:¹

Sınıflandırma	Tedavi ihtiyacı	Tanımlama
Gerçek Halitozis	Sebebe yönelik tedavinin yapılması, gerekirse tıp doktoruna yönlendirilmesi	Yapılan ölçümler ve değerlendirmeler sonucu kabul edilebilir seviyenin üzerinde ağız kokusu
Fizyolojik Halitozis	Ağız kokusunun sebebinin açıklanıp hasta endişesinin giderilmesi ve oral hijyen eğitimi verilmesi	Genellikle sabahları artan, gün içinde fark edilemeyen, çok belirgin olmayan ağız kokusu
Halitofobia	Psikoloğa veya psikiyatriste yönlendirme	Ağız kokusu olduğuna dair hiçbir kanıt olmamasına rağmen hasta ağız kokusundan şikayetçidir.

2.4. Ağız Kokusunun Sebepleri

Ağız kokusu % 90 ağız içinden, % 8 solunum yolundan, % 2 gastrointestinal sistemden ve diğer sebeplerden kaynaklanmaktadır.¹

Tablo 3: Ağız kokusunun sebepleri:¹

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

2.4.1. Ağız İçi Kaynaklı Sebepler:

Ağız kokusunun % 85' i ağız içi kaynaklı sebeplerden oluşmaktadır.⁴² Belçika' da multidisipliner çalışan bir ağız kokusu kliniğinde 406 hastada yapılan bir çalışmada ağız kokusunun sebebi araştırılmış ve hastaların % 80' inin ağız kokusu sebebinin ağız içi kaynaklı olduğu bulunmuştur.⁹

2.4.1.1. Dişler: 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.⁴³

Çekim soketine dolan kan pıhtısı ve ağız içine akan pü 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.¹

2.4.1.2. Periodontal Hastalıklar: Genellikle gram negatif bakterilerin gingivitis ve periodontitis ile ilişkili olduğu ve USM ürettikleri bilinmektedir. Periodontal cep derinliği ile USM arasında pozitif bir ilişki vardır. Ayrıca periodontal cebin sayısı, derinliği ve kanamaya yatkınlığı arttıkça USM' nin nefesteki seviyesi de artmaktadır.⁴⁴ USM' nin seviyesi, mukozal epitelin derinliği arttıkça artmaktadır. Ayrıca USM' nin yara iyileşmesini engellediği bilinmektedir. Ağız kokusunun diğer patolojik

belirtileri; periodontitis, perikoronitis, büyük tekrarlayan oral ülserasyonlar, herpetik gingivitis, nekrotizan gingivitis'tir. 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 USM' nin seviyesinde azalmaya yol açtığı görülmüştür. Çalışma sonucunda oral hijyen eğitimi ile hastaların ağız kokusunda azalma kaydedilmiştir.¹⁰

Yapılan çalışmalarda ağız kokusu ile periodontal durum arasındaki ilişkiyi daha net bir biçimde belirleyebilmek için bazı indeksler kullanılmıştır. Silness ve Loe' nin plak indeksi (PI) ve gingival indeks⁴⁵, Community Periodontal Index of Treatment Needs (CPITN)³ sık kullanılan bazı indekslerdir.

2.4.1.3. Ağız Kuruluğu ve Solunumu: Ağız kuruluğu olan hastaların dişlerinde, protezlerinde ve dil dorsumunda büyük miktarda plak birikmektedir. Ağız kuruduğu zaman mikroorganizma sayısının artması ve USM gibi gazların açığa çıkması şiddetli ağız kokusunu açıklamaktadır.⁷ 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.⁴⁶

2.4.1.4. Dil ve Dil pası: Dil mukozası 25 cm²' lik düzensizlik gösteren bir yüzeydir. Dilin bu yüzey özelliği bakterilerin tutunması, büyümesi ve temizleme esnasında korunmaları için elverişli bir ortam yaratır.²³ Dökülen hücreler ve yemek artıkları bu bölgelere birikir ve bakteriler tarafından çürütülür. Bu da dil pasını oluşturur. Dil pası ve ağız kokusu arasında yüksek bir bağlantı olduğu rapor edilmiştir.^{3,23} Yapılan bir

çalışmada USM' ye neden olan majör faktör araştırılmış ve dil pası bulunmuştur.⁴⁷

Ağız kokusu, dil dorsumundaki belirgin bazı mikroorganizmalarla ilişkili bulunmuştur. Bununla birlikte dildeki bakteri sayısı da ağız kokusuyla ilişkilidir. Dil pası kalınlığı ve yapısı mikroorganizma sayısının belirlenmesinde önemli faktörlerdir.^{28,47}

Dil pasının seviyesini belirlemek için çalışmalarda en çok kullanılan "Winkel' in dil pası indeksi (DPI)" dir.²¹ Bunun dışında Miyazaki ve arkadaşlarının geliştirdiği³ 0-3 arası skorlar verilerek değerlendirilen dil pası indeksi (Tongue Coating İndex, TCI) bulunmaktadır.³ Oho ve arkadaşları⁴⁸ 0-3 arası skorlar vererek dil kaplamasının dağılımını ve kalınlığını değerlendiren indeks kullanmışlardır. Mantilla Gomez ve arkadaşları⁴⁹ ise renklenmeyi ve dil kaplamasını değerlendirdikleri bir indeks sistemi geliştirmişlerdir.

2.4.2. Ağız Dışı Kaynaklı Sebepler:

2.4.2.1. Kulak- Burun- Boğaz: Kulak- burun- boğazdan kaynaklanan hastalıklar; akut faranjit, pürülen sinüzit ve post nazal akıntıdır. Burun mukozasında görülen iltihap da çok şiddetli ağız kokusuna sebep olabilmektedir. Kronik veya pürülen tonsillitteki yaralı tonsiller, bakteri ve debris biriktirir. Bu da pütrifikasyona neden olur. Tonsilit, halimetrenin yanlış sonuç vermesine neden olabilmektedir. Son olarak burun ve sinüs boşluklarındaki yabancı cisimler de ağız kokusuna neden olabilmektedir.⁵⁰ 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.⁷

2.4.2.2. Bronş ve Akciğerler: Kronik bronşit, bronşial kalsinoma, bronşektazi ağız kokusuna neden olabilmektedir.

2.4.2.3. Gastrointestinal Sistem: Gastrointestinal patolojiler ağız kokusu sebeplerinin yaklaşık % 1' inden sorumlu olabilmektedirler. Bunlar:

2.4.2.3.1. Zenker' in Divertikülü: Ösefagus duvarında fitikle karakterizedir. Bu yüzden de yemek ve debris birikimine sebep olur, ağız kavitesi herhangi bir kapakla ayrılmamıştır. Tüm bu sebepler ağız kokusuna sebep olur.⁵¹

2.4.2.3.2. Gastrointestinal Sistem Rahatsızlıkları: Midenin fundus kısmının diyaframa doğru fitik yapması ve kapakta yetersizlik oluşmasıdır. Böylece gazların ve sıvıların geri kaçması söz konusudur. Heliko bakter pilori enfeksiyonları da ağız kokusu sebebi olabilmektedir.⁵²

2.4.2.3.3. Böbrek: Kronik glomerulonefrit, kanda ürik asit seviyesinin artmasına öncülük etmektedir. Bu durum nefes verirken tipik amonyum kokusuna sebep olur.²⁷

2.4.2.4. Metabolik Bozukluklar: Tip 1 diyabet ketonların birikmesine neden olur. Yağ ve protein yıkımı ile glikoz azalmasına öncülük eder, sonucunda asetoasetat ve hidroksibütirat gibi keton artıklarının oluşmasına sebep olur ve ağız aseton gibi kokar.²⁷

2.4.2.5. Trimetilaminuria: Herediter metabolik bu hastalıkta tipik balık kokusu hastanın nefesinde, dışkıında, terinde hissedilmektedir. Genetik bozukluklar ve hormonal bozukluklar enzim değişimlerine sebep olduğu için aşırı trimetilaminürik serbestleşmesini sağlamaktadır.¹

2.4.2.6. Hormonal sebepler: Menstrual siklus dönemlerinde progesteron seviyesindeki artışa bağlı olarak ağız kokusu oluşabilir. Ovulasyon dönemlerinde ve perimenstrual periyotta USM' nin seviyesi 2-4 kat artabilir.⁵³

2.4.2.7. İlaçlar: Metronidazol gibi antibiyotikler ağız kokusuna sebep olabilir. Hastalar metalik bir tat hissederler ve bunu ağız kokusu ile karıştırabilirler. Okaliptus içeren ilaçlar karpuz gibi bir koku verir. Arsenik ise çürük soğan gibi kokar.

2.5.Ağız Kokusuna Sebep Olan Moleküller

Ağız kokusuna sebep olan USM ilk olarak Tonzetich tarafından keşfedilmiştir. USM genellikle hidrojen sülfür, metilmerkaptan ve dimetilsülfür bileşiklerinin içerisinde görülmektedir. Bu maddeler; oral mikroorganizmaların tükürükte, yemek artıklarında, interdental plakta,

postnazal akıntıda, epitel döküntülerinde, kan ve cep sıvısında bulunan proteinlerde bozunmaya (bileşimin bir karbon atomu yitirmesi) yol açması sonucu oluşmaktadır.¹

Ağız kokusuna sebep olan proteinler; sülfürlü amino asitler olan sistein, methionin, triptofan ve lisindir. Bakterilerin amino asitler aracılığıyla dokularda yaptığı bozulma ve çürüme sayesinde problemler bölge lokalize edilebilmektedir. Eğer ağız kokusunun sebebi gastrointestinal ya da metabolik nedenlerden kaynaklanıyor ise o zaman başka moleküller düşünülmelidir. Bu moleküller dolaşım ve solunum yoluyla ağız içerisine ulaşmaktadırlar.²⁹

Sistein, methionin, triptofan, arjinin ve lisin gibi amino asitler ile mikroorganizmalar etkileşime girerek hidrojen sülfür, metil merkaptan, indole, putresin ve kadaverin üretmektedirler. Anaerob çeşitleri kısa zincirli organik asitleri fermente etmektedir. Mikroorganizmalar özellikle dile yerleşen yemek artıklarını ve tükürükteki aminoasitleri, proteolitik ve peptolitik aktiviteleriyle hidrolize etmektedir. Bu şekilde kokuya sebep olan moleküller serbestleşmektedir.⁵⁴

In vitro olarak tükürük veya dil kaplaması tarafından ortaya çıkartılan uçucu organik bileşiklerin listesi aşağıdadır:²⁷

1. Sülfür bileşikleri: Dimetil sülfür, metil merkaptan
2. Kısa zincirli yağ asitleri: Propiyonik, bütirik, valerik
3. Poliaminler: Kadaverin, putresin

4. Alkoller: 1-propoksi-2-propanol
 5. Fenol bileşikleri: İndol, skatol, piridin
 6. Alkaliler: 2-metil-propan
 7. Ketonlar
 8. Nitrojen ihtiva eden bileşikler: Üre, amonyak
- Bilinmeyen bileşikler (n=34)

Tablo 2: Ağız kokusuna neden olan koku componentleri:²⁷

USM	Hidrojen sülfür Metil merkaptan Dimetil sülfür
Diaminler	Putresin Kadaverin
Kısa zincirli yağ asitleri	Bütirik asit Valerik asit Propionik asit
İndoller	İndol Skatol (metil indol)

Ağız içinden kaynaklanan ağız kokusuna metil merkaptan ve hidrojen sülfürün sebep olduğu bilinmektedir. Dimetil sülfür ise daha çok ağız dışından kaynaklanan ağız kokusuna sebep olmaktadır.^{55,56}

Ağız kokusu olmayan hastaların nefeslerinde 150 farklı molekül bulunmuştur.⁵⁷ Bu moleküllerin koklanarak ayırt edilebilmesi şu faktörlere bağlıdır:

1. Koku; hoş, hoş olmayan veya tiksindirici olmalıdır.

2. Her molekül parçası ayırt edilmeden önce, kendisine özgü bir konsantrasyona sahip olmalıdır.

3. İyi bir skor verebilmek için koku şiddetinin konsantrasyon miktarı, jüri ağız kokusu kararı vermeden önce artırılmalıdır.

4. Molekülün öyle bir konsantrasyonu olmalıdır ki, buharlaşabilmelidir.

Hidrojen sülfür, metil merkaptan ve dimetil sülfürün konsantrasyonu beş kattan on kata çıkartıldığında koku gücü artar, böylece daha yüksek organoleptik sonuçlar alınır. Skatol ve metil merkaptan çok düşük konsantrasyonlarda da sonuç verebilmektedir. Organoleptik ölçümün altın standart kabul edilmesinin sebebi; sadece USM' nin değil kokuda bulunan bütün komponentlerin ölçümünün burun ile yapılabiliyor olmasındandır.⁵⁸

2.6. 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. Bu olaya sebep olan başlıca mikroorganizmalar; *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia/oralis/nigrescens*, *Agregati bacter actinomycetemcomitans*, *Compylobacter rectus*, *Fusobacterium nucleatum*, *Peptostreprococcus micros*, *Tannerella forsythia*, *Eubacterium* çeşitleri ve *Spirochetes*lerdir.⁵⁹

Özellikle anaerobik ve gram negatif anaerobik bakteriler ağız kokusuna neden olmaktadır.⁶⁰

Ağız kokusu olan 2-7 yaş arası çocuklarda yapılan bir çalışmada, *prevotella oralis* en yüksek derecede bulunan bakteri olarak saptanmıştır.⁶¹

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: USM üretebilen mikroorganizma çeşitleri ağız kokusuna neden olmaktadır. Bu mikroorganizma çeşitleri belirli sabit bir grup değildir. Günümüzde bu teori geçerli görülmektedir.^{28,38,50,53,62}

2.7. Ağız Kokusu Ölçüm Metotları

Ağız kokusu nefesteki hoş olmayan değişimdir. Dal Rio ve arkadaşlarının¹ bildirdiğine göre 1874' te Howe tarafından tasvir edilen bu semptom o tarihten bu yana klinik muayenede göz önünde bulundurulmaktadır. 1930' dan öncesine kadar bu semptomla ilgili

çalışmalar yapılmamıştır. Fakat sonrasında çalışmalara hız verilmiştir. 1934' te Fair ve Wells tarafından ağız kokusunun yoğunluğunu ve yarı miktarını belirleyen bir alet bulunmuştur. Bu aletin ismi "osmoscope" tur. 1940 ve 50' li yıllarda Fodiks ve arkadaşları osmoscope' u kullanıp sayısal değeri olan çalışmalar yapmışlardır ve ağız kokusunun sebepleri hakkında çok değerli bilgiler üretmişlerdir. 1960' larda Joe Tonzetich ağız kokusunun sebepleriyle ilgili ilk çalışmayı yapmıştır ve ağız kokusunun bazı klinik özelliklerini belirlemiştir. 1970' lerin sonunda USM ile ilgili ilk araştırmayı yapmıştır. Bundan sonra araştırmacılar tükürük ve nefesteki USM' yi ölçen kromotografik gaz metotunu bulmuşlardır.¹

Halitozisin öncelikli olarak üç farklı ölçüm metodu vardır.

Bunlar:

- 1- Organoleptik Ölçüm,
- 2- Gaz Kromotografisi,
- 3- Sülfür Monitörizasyonudur.²⁶

Diğer alternatif ölçüm metotları da; BANA testi, Kimyasal Sensor Yöntemi, Tükürük İnkübasyon Testi, β -Galaktoz Aktivitesinin Ölçülmesi, Amino Monitörizasyonu, Ninhidrin Metodu, Polimeraz Zincir Reaksiyonu' dur.²⁶

2.7.1. Organoleptik Ölçüm: Organoleptik veya hedonik ölçüm, araştırmalar için kullanımı kolay subjektif bir yöntemdir. Kullanılan bir ölçüm metotuna göre; hastanın 2 dakika boyunca ağzını kapalı tutması istenir. Hasta ve ölçüm yapan kişi arasına bir perde çekilir, hastanın ağzına plastik bir tüp verilir. Hasta bulunduğu ortamla pipete üfleyeceği

havayı ayırmak için dudaklarını kapatır ve yavaşça tüp içerisine üfler. Tüpün diğer tarafındaki ölçüm yapan kişi de kokunun derecesini belirler. Bu yöntem hem hasta hem de ölçüm yapacak kişinin rahatsızlık duymasını önlemek için önerilmiştir.^{10,64} Genelde kullanılan yöntem ise ölçüm yapan kişinin hastanın 10 cm uzağında durması ve hastanın nefesini ölçüm yapan kişinin burnuna doğru üflemesi ile yapılabilmektedir. Çeşitli skorlama sistemleri kokunun hassasiyetini ölçmek için kullanılır. Genelde kullanılan skorlama Rosenberg' in 0-5 skalasıdır.^{65,66}

Organoleptik yöntemin güvenilirliği ve standardın sağlanması konularında problemler vardır. Ölçüm yapan araştırmacıların yaptıkları ölçümün güvenilirliğinin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu ölçümlerin kabul edilebilir değerlerde olması için ölçüm yapılmadan 12 saat önce hastaların sigaradan, soğan, sarımsak ve baharat içeren yiyeceklerden uzak durmaları istenmektedir. Ayrıca hastanın son bir ay içerisinde antibiyotik kullanmamış olması gerekmektedir. Bunlara ek olarak klinisyen de ölçüm öncesinde çay, kahve, portakal suyu ve kokulu kozmetiklerin kullanımından kaçınmalıdır.⁶⁴

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.⁶⁷ Bunun yanında koku değerlendirmesini yapacak olan

araştırmacının koku duyularının bir koku kiti ile test edilmesi standardizasyonun sağlanması açısından tavsiye edilmektedir.⁶⁸

2.7.2. Gaz Kromotografisi: Tükürük örneğinden, dil pasından ve nefesten alınan örneklerin gaz kromotografisindeki flame fotometrik dedektörlerle analiz edilmesiyle USM konsantrasyonunun ölçümü yapılmaktadır.^{1,26} Gaz kromotografisi nefesteki üç önemli komponenti ayırt edebilmektedir. Bunlar; hidrojen sülfür, metil merkeptan ve dimetil sülfürdür. Gaz kromotografisinde bir şırınga yardımıyla hastadan alınan örnek analiz edilir.^{64,69}

Gaz kromotografisi ile organoleptik ölçümler arasında yüksek korelasyon gösterilmiştir. Bu metotun yüksek güvenilirlik, tekrarlanabilirlik ve objektiflik gösterdiği düşünölmektedir. Yine de klinik uygulaması kolay olamamaktadır çünkü yüksek fiyatı, geniş prosedürü ve eğitimli personele gereksiniminden dolayı zorluklar yaşanmaktadır.⁴⁴ USM' nin ağızda ölçülmesi, taşınabilir gaz kromotografisiyle sağlanmıştır. Taşınabilir gaz kromotografisi (Oral Chroma™, Abimedical, Abilit Corp. Osaka, Japan) standart gaz kromotografisiyle karşılaştırıldığında daha düşük maliyetle, daha yüksek hassasiyetle ölçüm yapmaktadır. Aynı zamanda bu aletin pratik sakıncaları da elimine edilmiştir.⁷⁰

2.7.3. Sülfür Monitörizasyonu: USM' 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. USM elektrokimyasal reaksiyonlarla elektrik akımı üretir; bu akım USM

seviyesi ile doğrudan ilişkilidir. Sülfür monitörü ölçümleri organoleptik ölçümlerle yüksek korelasyon göstermesine rağmen organoleptik ölçümler daha yüksek çıkmaktadır. Bu uyumsuzluğa, USM' den başka komponentlerin de kokuya neden olması sebep olmaktadır. Bu komponentler; kısa zincirli yağ asitleri, poliaminler, alkoller, fenil komponentleri, alkanlar, ketonlar ve nitrojen içeren komponentlerdir.⁷¹

Gaz kromatografisinin duyarlılığı ve özgünlüğü sülfür monitöründen yüksektir. Bu monitör periodontal hastalıklarda düşük duyarlılık gösterir çünkü periodontal hastalıkla ilişkisi olan USM' nin ölçümü için monitör çok dikkatli kullanılmalıdır.⁷²

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.⁷¹

2.7.3.1. Halimetre: Günümüzde sıkça kullanılan, kullanımı kolay, taşınabilir bir sülfür monitör sistemidir. Bu sistem ile USM' 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. Hastanın 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 üç

ölçüm 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.⁶⁴ Organoleptik ölçümlerle tespit edilen yüksek korelasyon nedeniyle rutin klinik çalışmalarda faydalı olabileceği rapor edilmiştir.⁴⁹

Shimura ve arkadaşları⁷³ geliştirdikleri çinkooksit semikondiktör sensörlü USM monitörünün halitozis teşhisinde kullanılabilirliğini göstermişlerdir. Semikondüktör tip gaz sensörü diğer tip gaz sensörleri ile karşılaştırıldığında düşük konsantrasyondaki gazlara karşı yüksek duyarlılık gösterir. Ağız kokusunun ölçülmesi için 30 saniye kapalı tutulduktan sonra ağız içindeki havadan bir şırınga ile örnek alınır. Bu cihazın kullanımı kolay ve ekonomiktir. Hidrojen sülfür, metil merkaptan ve dimetil sülfür konsantrasyonlarını 50-1000 ppb gibi geniş bir aralıkta ayrı ayrı ölçebilir. Dolayısıyla yeni geliştirilen bu cihazın klinikte kullanımı da faydalı olacaktır. Sülfür monitörizasyonu ile 475 hastada yürütülen bir çalışmada organoleptik, gaz kromatografisi ve sülfür monitörizasyonu ile ölçümler yapılmıştır. Ölçüm metotları birbirine yakın değerler vermektedir. Fakat sülfür monitörizasyonu; duyarlılığı, kullanım kolaylığı ve standardizasyon sağlaması bakımından diğer yöntemlerden daha üstün bulunmuştur.⁵¹

2.7.4. BANA Testi: Gram negatif anaeroblar besin yıkım ürünlerini, dil dorsumunda ve subgingival plakta bulunan kısa zincirli yağ asitlerini, var olan enzimleriyle benzoil-L-arginin-naftalinamide (BANA) ve sentetik tripsine ayırıştırır. Bu renkli komponentlerin ölçüm metotuna “BANA testi” denir. BANA testi; dil, dil dorsumu, tükürük, derin cep vs. gibi

çeşitli bölgelerden alınan örneklerin BANA testi kâğıtlarına sürülmesi ile ölçülebilmektedir. BANA testi çok pratik ve kullanımı kolay bir metottur. En büyük dezavantajı ise ağız kokusu yapan özgün bakterileri belirleyememesidir. BANA testi organoleptik ölçümlerle yüksek korelasyon göstermesine rağmen sülfür monitör sistemiyle daha az korelasyon göstermektedir. 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.²⁰

2.7.5. Kimyasal Sensörler: Periodontal cepten ve dilden direkt ölçüm yapmak için kimyasal sensörler bir sondun ucuna yerleştirilir. Sondun ucundaki sülfür sensörleri elektrokimyasal bir voltaj oluşturur, bu voltaj sülfür iyonu yoğunluğu ile doğru orantılıdır. Elektronik bir ünit ve dijital skor göstergesi ile sülfür iyonları ölçülebilmektedir. Çinkooksit, ince film, yarı iletken sensör içeren monitör ile yapılan ölçümler organoleptik ölçümlerle yüksek korelasyon göstermektedir. “Elektronik burun” olarak da bilinen, yeni geliştirilen kimyasal sensörler organoleptik ölçümlerle yüksek ilişki göstermektedir. Diğer ümit verici kimyasal sensörler de metil merkaptan ve amonyağı ölçen sensörlerdir.

2.7.6. β -Galaktoz Aktivitesi Miktarı: Glikoproteinlerin deglikolizisi ağız kokusu ürünlerinin oluşmasında ilk basamaktır. Deglikolizde β -galaktoz en önemli enzimdir. β -galaktoz aktivitesi, kromotografik kağıt diski emdirilmiş kromojenik örnek kullanılarak kolayca belirlenebilir. Tükürükte kağıt disk kullanılması kağıdın renginin değişmesine neden olur. Bu renk değişimine bakarak araştırmacılar bir skorlama yaparlar. Bu skor 0: renk yok, 1: belli belirsiz mavi renk, 2: koyu

mavi renktir. Organoleptik ölçümler ile β -galaktoz analiz skorları arasında anlamlı bir ilişki gözlenmiştir.⁷⁴

2.7.7. Tükürük İnkübasyon Testi: Tüp içine alınan tükürük örneği 37°C' de % 80 nitrojen, % 10 karbon, % 10 hidrojen basınç altında ekilir ve koku ölçümü yapılır. Tükürük inkübasyon testi ve organoleptik ölçümler arasında güçlü bir ilişki vardır. Tükürük inkübasyon testi organoleptik ölçümle kıyaslandığında sigara, kahve içilmesi, soğan, sarımsak ve baharatlı yemekler yenmesi, kokulu kozmetiklerin kullanılması gibi dış parametrelerden daha az etkilenmektedir.^{1,26}

2.7.8. Amonyum Monitörizasyonu: Amonyumun bakteriler tarafından üretilmesi ana hipotezdir ve amonyumun ölçülmesi için taşınabilir bir monitör geliştirilmiştir. Hastalara 30 sn boyunca üre solüsyonuyla ağız çalkatılır ve 5 dakika ağız kapalı tutturulur. Amonyum gaz dedektörün havayı iten bir pistonu vardır. Bakteriler tarafından üretilen amonyum konsantrasyonu direkt skaladan okunabilmektedir. Gaz kromatografisi ve amonyum monitörizasyonu arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Dil pası ve diş plağı kaldırıldığı zaman amonyum seviyesi düşmektedir.^{1,26}

2.7.9. Ninhidrin Metot: Amin ve poliaminler sülfür monitörü ile ölçülemezler. Yeni yapılan çalışmalarda nefesteki düşük molekül ağırlığına sahip aminleri ölçmek için ninhidrin metot geliştirilmiştir. Tükürük örneği ve isopropanol karıştırılıp santrifüj yapılır. Bu karışım pH' sı 5 olan yağ solüsyonu, ninhidrin ayırıcı ve isopropanolle seyreltilmiştir. Bu karışım 30 dakika suda bekletilmiş, 21°C' ye soğutulmuş ve bu solüsyon tekrar

isopropanol ile seyreltilmiştir. Ninhidrin metodu organoleptik ölçümlerle anlamlı bir ilişki göstermiştir.^{1,26}

2.8. Ağız Kokusunun Tedavisi

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. Ayrıca çürükler, periodontitis, gingivitis, dil pası gibi ağız kokusuna neden olabilecek dental problemler teşhis edilmelidir.⁷⁵ Ağız kokusunun tedavisi sebepleriyle ilişkilidir. Buna bağlı olarak genel tedavi stratejileri geliştirilmiştir.^{76,77}

2.8.1. Mekanik olarak ağız içindeki besin ve mikroorganizmaların azaltılması: Dil dorsumunda bakterilerin yaygın tutulumundan dolayı dilin temizlenmesi gerekmektedir.⁶ Araştırmalar göstermiştir ki dilin temizlenmesi dil pasını, bakteri besinlerini, mikroorganizma sayısını ve ağız kokusunu azaltmıştır. Bazı çalışmalarda da dil temizliği sonrası mikroorganizmaların tutulumunun azalmasının önemsiz derecede olduğu belirtilmiştir ve ağız kokusu azalmasının bakteri besinlerinin azalmasından kaynaklandığı söylenmiştir.⁷⁸ Dişlerdeki plak kontrolünü sağlamak için ara yüz temizliği ve diş fırçalama çok önemlidir. Diş ve dil fırçalama ya da sadece diş fırçalama kötü ağız kokusu üzerinde olumlu etki yapmaktadır. Profesyonel periodontal tedaviye ihtiyaç duyan hastaların kronik ağız kokusu vardır. Tedavi protokolü olarak önerilen, ilk olarak enfeksiyonun elimine edilmesidir. Bakteri besinlerinin ağız

kokusunu provoke ettiği, amino asit ve hidrojen sülfür artışıyla sonuçlandığı bildirilmiştir.⁷⁹

Sakız, tükürük akışını stimüle ettiği için mekanik temizleme kapasitesine sahiptir. Düşük tükürük akışı oranı olan bireylerde USM oranı ve dil pası skoru yüksektir.⁸⁰

2.8.2. Oral mikroorganizmaların tutulumunun kimyasal olarak azaltılması: Aktif temizlik için, klorheksidin, CPC, esansiyel yağlar, klorine dioksit, hidrojen peroksit ve triklosan gibi antimikrobiyal ajanlar kullanılabilir. Bütün bu ajanlar ağızdaki toplam mikroorganizma sayısını azaltarak etki etmektedirler.

2.8.2.1. Klorheksidin: Klorheksidin antiplak ve antigingivite çok etkili bir ajandır. Klorheksidin, bakteri hücre membranını yıkarak ve membran geçirgenliğini arttırıp hücrenin lizisine ve ölümüne sebep olarak antibakteriyel etki göstermektedir. % 0.2 klorheksidin rejimi, USM seviyesinde % 43, organoleptik sonuçlarında % 50 azalmaya sebep olmaktadır.²² De Boever ve Loesche,²³ bir hafta boyunca dil ve diş fırçalamayla beraber % 0.12' lik klorheksidin glukonat kullanımının ağız kokusunda % 69, USM seviyelerinde % 73 ve dil kokusunda % 78 oranında azalmaya yol açtığını gözlemlemişlerdir. Yeni bir solüsyon olan "Halita" (% 0.05 klorheksidin, % 0.05 CPC, % 0.14 çinko laktat ve alkolsüz), klorheksidinden çok daha etkili bulunmuştur.²⁴ Adölesanlarda yapılan bir çalışmada dil temizliği ile birlikte % 0,12' lik klorheksidinin organoleptik sonuçlarda azalmaya yol açtığı rapor edilmiştir.⁶

2.8.2.2. Esansiyel yağlar: Esansiyel yağların kısa süreli etkilerine bakıldığında ağız kokusunda % 25 azalma gözlenmiştir. Yapılan bir çalışmada esansiyel yağlar; çay ağacı, nane şekeri ve limon karıştırılarak hazırlanır ise ağız kokusunu gidermede daha etkili olduğu bulunmuştur. Bu çalışmada benzamin hidroklorid içeren gargara ile esansiyel yağlar karşılaştırıldığında ağız kokusu üzerinde yakın etki gösterdikleri bulunmuştur. Ancak etkileri çok kısa süreli olmaktadır.⁸¹

2.8.2.3. Klorin Dioksit: Kararlı serbest bir radikaldir. Açık sarı renkte, uzun süre kullanılabilen solüsyonları bulunmaktadır. Güçlü bir antibakteriyel ajandır. Bakteri hücrelerine penetre olur ve sitoplazmalarındaki canlı amino asitlerle tepkimeye girerek mikroorganizmaları öldürür. Hücre membran proteinlerini fikse ederek etki gösterdiği de öne sürülmüştür. Direkt USM' yi oksidize ederek etki göstermektedir.⁸² Klorin dioksitin plak ve dil pası oluşumunu azalttığı belirtilmiştir. Ağız kokusuna sebep olan bakteriler üzerinde etki göstererek ağız kokusunu azalttığı bulgulanmıştır.⁸²

2.8.2.4. İki Bileşikli Su-Yağ Dezenfektanı: CPC içeren iki bileşikli su-yağ dezenfektanı dizayn edilmiştir. Ağız kokusunu uzun dönemde azaltabilmektedir. Bu formül, mikroorganizmaların adezyonunu yağ damlacıklarıyla engellemektedir. Günde iki kere kullanıldığında bu ürün ağız kokusunu ve USM seviyesini azaltmaktadır. Bu azalma tartışmalıdır çünkü ağız kokusunu çok düşük değerlerde azaltmaktadır.⁸³

2.8.2.5. Triklosan: Evde de kullanılabilir. Geniş spektrumlu güçlü bir antibakteriyel etkiye sahiptir. % 0,15' lik triklosan ve % 0.84' lük çinko içeren dezenfektanlarla yapılan bir çalışmada ağız

kokusunu azalttığı için başarılı bulunmuştur.⁸⁴ Triklosan içeren diş macunu ile sadece fluor içeren diş macunun karşılaştırıldığı bir çalışmada triklosanlı diş macununun plak oluşumu ve ağız kokusu üzerine daha etkili olduğu belirtilmiştir.⁸⁵ Bir başka çalışmada triklosanlı diş macunu ile dişler fırçalandıktan sonraki 12 saat boyunca ağız kokusu oluşumu gözlenmediği rapor edilmiştir.⁸⁶ Triklosanlı diş macununun bütün gece ve gün ağız kokusu üzerinde etkili olduğu başka bir araştırmacı tarafından da desteklenmektedir. % 0,280' lik triklosanın dil fırçalsın ya da fırçalanmasın ağız kokusuna faydalı olacağı belirtilmiştir.⁸⁷

2.8.2.6. Hidrojen Peroksit: % 3' lük Hidrojen peroksit, sülfür gazını % 90' a varan oranda azaltır ve etkisini 8 saat boyunca sürdürür.⁴⁰

2.8.2.7. Okside Edici Tabletler: Greenstein' in⁸³ yaptığı araştırmada okside edici haplar dil üstüne konulduğu zaman dil dorsumundaki ağız kokusunu azaltabilmektedir. Peroksit oksidize askorbitle ortaya çıkan anti ağız kokusu etkisi, deaskorbit asitin aktivitesine sebep olmaktadır. Böylece ağız kokusu engellenmektedir.

2.8.3. Ağız kokusu gazlarını buharlaşmayan hale getirmek:

2.8.3.1. Metal Tuz Solüsyonu: Sülfüre afinitesi olan metal iyonları sülfür içeren gazları yakalamaktadırlar. Çinko iyonlarının iki pozitif ucu vardır ki bu iki uca negatif sülfür radikalleri bağlanarak ortamdaki USM' yi azaltmaktadır. Diğer metal iyonları ile karşılaştırdığımızda daha az toksiktir ve vücutta birikmez. % 0.05 klorheksidin, % 0.05 CPC ve % 0.14 çinko laktat, % 0.2' lik klorheksidinli gargaradan çok daha etkilidir. Özel

etkisi sonucu antimikrobiyal etki göstermiştir. Çinko ve klorheksidin kombinasyonlarının da sinerjistik etkisi olmaktadır.⁸⁸

Çinko: Çinkonun enzimatik kataliz, hormonların depolanması ve salınımı, büyüme ve gelişme, nörotransmisyon, hafıza ve görme gibi metabolik olaylarda önemli rol oynadığı gösterilmiştir.⁸⁹ Çinko organizmada demirden sonra en çok bulunan eser elementtir. 70 kg ağırlığındaki bir insanda bulunan yaklaşık 1.4-2.5 gr çinkonun eritrositler, prostat, karaciğer, böbrek, retina, kemik ve kas dokusunda dağıldığı bildirilmektedir.⁸⁹ Diyetle alınması gereken günlük çinko miktarı yetişkinler için 10-15 mg; çocuklar için 3-5 mg' dır. Kemik ve dişlerde çinko konsantrasyonu yüksektir. Çinkonun yaklaşık 1/6' sı dokularda proteine bağlı olarak bulunur.⁹⁰

Normal insan kanındaki çinkonun % 75-88' i eritrositlerde, %12-22' si plazmada, %3' ü ise lökositlerde bulunur. Çinko vücuttan büyük oranda feçesle atılır. Bunun yanında terle ve idrarla da atılmaktadır.⁹¹

2.8.3.2. Diş Macunu: Karbonatlı diş macunları diş fırçalanmasından sonraki 3 saatte USM oranını % 44 azaltmaktadır. Karbonatlı ürünler; antibakteriyel etkisiyle ve USM komponentini buharlaşmayan hale getirmesiyle etki göstermektedir.¹

Gerlach,⁹² ağız kokusunu önleyici etkisi olan farklı diş macunlarını karşılaştırmıştır. Sodyum fluorür içeren diş macununun 3 ve 8 saat sonra ağız kokusu üzerine etki ettiği belirtilmiştir. Bir başka klinik

çalışmada triklosan ve kopolimerler içeren diş macununun kullanımından 7 gün sonra USM değerinde % 41 azalma görülmüştür.⁹³ Sharma ve arkadaşlarının⁸⁶ yaptığı bir çalışmada içeriğinde % 0.3 triklosan, % 2 kopolimer ve % 0.243 sodyum florid bulunan diş macunuyla dişlerini fırçalayan hastalardan iki organoleptik ölçüm yapılmıştır. Kontrol grubu olarak sadece % 0.243 sodyum florid içeren diş macunu kullanılmıştır. Sonuç olarak triklosan ve kopolimer içeren diş macununun 12 saat sonra etkinliğinin daha fazla olduğu bulunmuştur.

2.8.3.3. Sakız: Sakızlar tükürük akışını artırarak mekanik, içerdiği antibakteriyel ajanlarla da kimyasal olarak ağız kokusunu azaltmaktadırlar. Ancak ağız kokusu üzerine en çok çinko içerikli sakızlar etki göstermektedir.⁹⁴ 2 mg çinko asetat içeren sakızın 5 dakika boyunca çiğnenmesi sonucu USM seviyelerinde % 45 azalma görülmüştür. Ancak uzun dönem etkisi belirtilmemiştir.⁹⁵

Araştırmacılar koku giderici mekanizma için çay katkısı içeren sakızın faydalı etkisini araştırmışlardır. Çayda bulunan epigallokateşinin metil merkaptan ile arasındaki kimyasal reaksiyonlar sonucu USM' nin buharlaşmasını engellediği bulunmuştur. Epigallokateşinin *in vitro* ortamda oral patojenlerin büyümelerini ve virulans faktörlerini inhibe ettiği gösterilmiştir. Mekanizması tam olarak açıklanamasa da USM' yi azaltmasından dolayı ağız kokusu tedavisinde kullanılması tavsiye edilmiştir.⁹⁶

2.8.4. Ağız Kokusunun Maskelenmesi: Ağız spreyleri ve hap gibi küçük şekerler içeren tedaviler sadece kısa dönem etki gösterir. Örneğin nane şekerli haplar tükürüğün pH' sının azalmasıyla, tükürükteki

ağız kokusu bileşenlerinin çözünürlüğünü arttırmaktadır. Buna rağmen kısa süreli olarak ağız kokusunu azaltmaktadır.⁹⁷

2.8.5. Ağız kokusu Tedavisinde Etkin Kombinasyonlar:

Young ve arkadaşları⁹⁸ yaptıkları bir çalışmada klorheksidin ve çinko kombinasyonu gargaranın ağız kokusu üzerine kuvvetli etkisi olduğunu ve bu etkinin 9 saat sürdüğünü bildirmiştir. Fakat ilk bir saat etkili olmamaktadır. Setil piridinyum klorit ve çinkolu gargara da ilk bir saatte uçucu sülfür moleküllerini azaltmak için sinerjistik etki göstermektedirler.

Klorheksidin, setilpiridinyum klorit ve çinko kombinasyonu da organoleptik skorları ve uçucu sülfür moleküllerinin seviyesini azaltmada etkili olmaktadır.^{22,98} Sodyum bikarbonatlı diş macununun içerisine % 2 çinko eklendiğinde gaz kromatografisi ölçümlerini azaltmada üç saate kadar etkili bulunmuştur.⁹⁵

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1.Yöntem

Çalışmada; Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı Kliniği' ne ağız kokusu şikayeti ile başvuran 12-16 yaş grubu 80 çocuk değerlendirildi. Hasta seçim kriterlerine uygun olan 40 çocuk çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya başlamak için Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurulu onayı alındı (03/2009-16-29 Ek1). Seçilen çocukların ebeveynlerine hasta onam formu imzalatılarak yapılacak işlemin neden yapıldığı ve bu çalışmadan ne gibi sonuçlar beklendiği, hasta açısından herhangi bir olumsuz durum oluşmayacağı yazılı olarak bildirilip rızaları alındı.

3.1.1. Hasta Seçilme Kriterleri

- 12-16 yaş aralığında olması
- Hastanın organoleptik ölçüm sonucu 0-5 skalasında (Rosenberg)
≥ 2 olması
- Çalışma şartlarının kabul edilmesi
- Sistemik rahatsızlığın bulunmaması
- Bütün daimi dişlerin sürmüştüğü olması ve kayıp dişlerin bulunmaması
- Ağız solunumu yapmaması
- Çalışmaya başlamadan önceki bir ay antibiyotik kullanmamış olması
- Çalışmaya başlamadan önceki bir hafta antiseptik gargara kullanmamış olması

Hastaların sistemik ve dental bilgilerinden emin olmak için hastaya sorulan sorular:

- Ne kadar zamandan beri ağız kokusundan şikayetçisiniz?
- Ağız kokunuz başladığı günden bu güne kadar sürekli var mı yoksa kesintili olarak mı devam ediyor?
- Herhangi bir işlem yapınca ağız kokunuz kayboluyor mu?
- Kendinizden başkası sizin ağız kokunuzu duyuyor mu?
- Sabahları uyandığınızda duyduğunuz ağız kokusu iki saat içerisinde kayboluyor mu?
- Bildiğiniz veya önceden tedavi olduğunuz önemli bir hastalığınız var mı?
- Geçirdiğiniz bir ameliyat veya sürekli kullandığınız bir ilaç var mı?
- Ağız kurulğunuz var mı? Özellikle sabahları kalktığınızda ağız kuruluğu hissedermisiniz?
- Genzinizden boğazınıza doğru bir akıntı oluyor mu?
- Başınızı öne doğru eğdiğinizde başınızda veya yüzünüzde ağrı/ dolgunluk duyar mısınız?
- Kulak rahatsızlığınız var mı veya var mıydı?
- Balgam çıkarma, uzun süren bronşit veya bildiğiniz bir akciğer hastalığınız var mı?

3.1.2. Çalışma Sırasındaki Kriterler

- Ölçümler öncesindeki gece saat 23 ile randevu sabahı saat 9 arası oral hijyen uygulamalarından, yemek yemekten, içecek içmekten,

naneli şeker tüketmekten ve sakız çiğnemekten uzak durmaları konusunda hastalar uyarıldı.

- Çalışma sırasında baharatlı yiyecekleri tüketmemeleri ve kokulu kozmetik malzemeleri kullanmamaları konusunda hastalar uyarıldı.

- Bütün hasta randevuları sabah saat 9' a verildi.

Çalışma üç aşamalı olarak yürütüldü. Hastanın çalışmaya seçildiği seans, tüm diş tedavilerinin tamamlandığı seans ve tedavi protokolünün uygulanıp bittiği seans olmak üzere ölçümlerin yapılacağı üç dönem belirlendi.

3.1.3. Klinik Ölçümler

3.1.3.1. Organoleptik Ölçüm

Hastalardan alınacak tüm ölçümler koku kiti (The Smell Identification Test-SIT; Sensonics, Haddon Heights, NJ) ile test edilmiş, normal koku duyusuna sahip tek bir araştırmacı tarafından yapıldı (Resim1).

Koku kiti kapalı zarf içerisindeki 4 kitapçık ve bir kalemden oluşmaktadır. Her kitapçığın içerisinde 10 soru bulunmaktadır. Her sorunun sağ alt köşesinde formaldehit polimerlerin mikroenkapsüle edilmesiyle oluşmuş kahverengi bir bölge bulunmaktadır. Bu bölgenin testin içerisinde bulunan kalemle çizilmesiyle koku açığa çıkmakta ve

kokunun ne olduğu çoktan seçmeli cevaplar arasından işaretlenmektedir. 40 sorunun cevap skorlarının toplanması ile araştırmacının toplam test skoru belirlenmektedir. Çalışmada araştırmacının yaş, cinsiyet ve koku skorunun değerlendirilmesi ile normal koku duyusuna sahip olduğu tespit edilmiştir.



Resim 1: Koku kiti (The Smell Identification Test-SIT; Sensonics, Haddon Heights, NJ).

Çalışma kriterlerini sağlayan seçilmiş hastalar randevu ile çağırıldı. lüm yapılacak kişi 2 dakika kadar ağzını kapalı tuttuktan sonra 10 cm kadar uzağındaki araştırmacının burnuna doğru üfledi ve araştırmacı Rosenberg'in 0-5 arası skalasına göre bir skorlama yaptı (Tablo 4). ≥ 2 skorlamaya sahip hastalar çalışmaya dahil edildi.

Tablo 4: Rosenberg ve arkadaşlarının organoleptik ölçüm skorlaması.⁶⁵

0	Koku yok
1	Çok az hissedilebilen bir koku var
2	Az fakat not edilebilir derecede koku var
3	Ne çok, ne az koku var
4	Güçlü bir koku var
5	Çok şiddetli kötü koku var

3.1.3.2. Uçucu sülfür molekülü ölçümü

Uçucu sülfür molekülü ölçümü Halimeter® (Interscan Corp., Chatsworth, CA, USA) markalı sülfür monitör sistemi ile yapıldı (Resim2).



Resim 2: Halimeter (Interscan Corp., Chatsworth, CA, USA).

Ölçümden önce hastanın ağız, burnundan nefes alıp verecek şekilde 3 dakika kapatırıldı. Hasta pipeti ısırması, çevre dokulara değdirmemesi, pipete doğru üfleme ya da emme hareketi yapmaması konusunda uyarıldı. Aletin ucundaki pipet dilin dorsumuna gelecek şekilde

yerleştirildi. Hastaya pipeti dudaklarıyla tamamen saracak şekilde ağı kapatıldı ve burundan nefes alıp vermeye devam ettirildi (Resim 3). Yapılan ağız kokusu ölçümü üç kere tekrarlandı ve ölçümlerin ortalaması nefesteki USM olarak kaydedildi. Ölçüm milyarda bir tanecik (ppb) cinsinden kaydedildi. Çalışmamızda 80 ppb' den yüksek USM değerleri ağız kokusu olarak kabul edildi.



Resim 3: Halimeter® ile ağız kokusu ölçümü.

3.1.3.3. Silness ve Loe' nin Plak İndeksi:

Her bir dişin 4 yüzeyi (lingual, bukkomesial, bukkodistal, bukkomedian) sondlama yapılarak ve diş eti gözlemlenerek skorlandı. Tüm dişler skorlandı ve aritmetik ortalaması alındı. Skorlama Silness ve Loe' nin plak indeksine göre yapıldı.⁴⁵

0: Plak yok

1: Sondla fark edilen plak

2: Gözle görülen orta düzeyde plak

3: Dişte gözlenebilen şiddetli plak

3.1.3.4. CPITN:

Tüm ağız, 6 üniteye bölünerek sırası ile 16, 11, 26, 46, 31, 36 numaralı dişlerde⁹⁹ ölçümler yapıldı ve en yüksek skor kaydedildi. Ağız içi muayene, bir ayna ve ucunda 0.5 mm' lik top bulunan WHO sondu (Resim 4) ile yapılmalıdır. Kayıt yapılabilmesi için her üniteye en az 2 adet fonksiyonel diş bulunmalıdır. Tek diş varlığında, diş komşu üniteye dahil edilmelidir.³

Kod 0: Sondun renkli kısmı tamamen görülür. Diş taşı ve sondlamada kanama yok.

Kod 1: Sondun renkli kısmı tamamen görülür. Diş taşı yoktur, fakat sondlamada kanama var.

Kod 2: Sondun renkli kısmı tamamen görülür. Supra ve subgingival diştaşı ve sondlamada kanama var.

Kod 3: Sondun renkli kısmı kısmen görülür.

Kod 4: Sondun renkli kısmı tamamen kaybolur. Yani periodontal cep derinliği 5.5 mm' den fazladır.

Herhangi bir bölgede kod 4 kaydedildiğinde veya kadrant bittiğinde diğer kadrana geçilir.³

Bu skorlara ilave olarak ‘*’ sembolü, klinik olarak anomalite varlığında skorun yanına ilave edilir. Bu anomaliteler:

- 1- Furkasyon problemi,
- 2- Mobilite,
- 3- Mukogingival problemler,
- 4- Gingival çekilme’ dir.

Hastalar, elde edilen skorlara göre aşağıdaki tedavi kategorilerine ayrılırlar:

Kod 0: Tedavi ihtiyacı yok.

Kod 1: Oral hijyen eğitimi.

Kod 2: Oral hijyen eğitimi ve periodontal tedavi.

Kod 3: Kapsamlı periodontal inceleme ve etkilenen bölgenin şemalandırılması yapılır. İki veya daha fazla kadranın skoru 3 ise tüm ağız incelemesi yapılmalıdır.

Kod 4: Tüm ağızın yeniden detaylı olarak periodontal incelenmesi yapılmalıdır.

Kod 5: Kod 1, 2, 3’ te anomalite varsa spesifik tedavi gerekir. Kod 3 veya 4 varlığında yeniden değerlendirmenin ardından uygun tedavi uygulanır.³

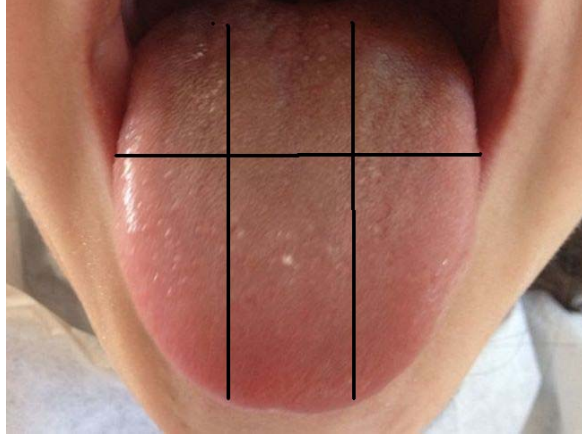
Skor 1 gingivitis teŖhisinde önemli bir parametre iken skor 3 de periodontitis teŖhisi için önemli bir parametredir.



Resim 4: CPITN indeksi ölçümü.

3.1.3.5. Winkel' in Dil Pası İndeksi:

Dil, anterior ve posterior olarak iki bölüme ve her iki bölüm de sağ, sol ve orta olarak üç kısıma ayrıldı (Resim 5). Toplamda tek bir hastada 6 skor elde edildi. Skorlama Winkel' in dil pası indeksine göre yapıldı.²¹



Resim 5: Winkel' in skorlamasında dilin altı bölgesi.

0: Dil pası kaplaması yok.

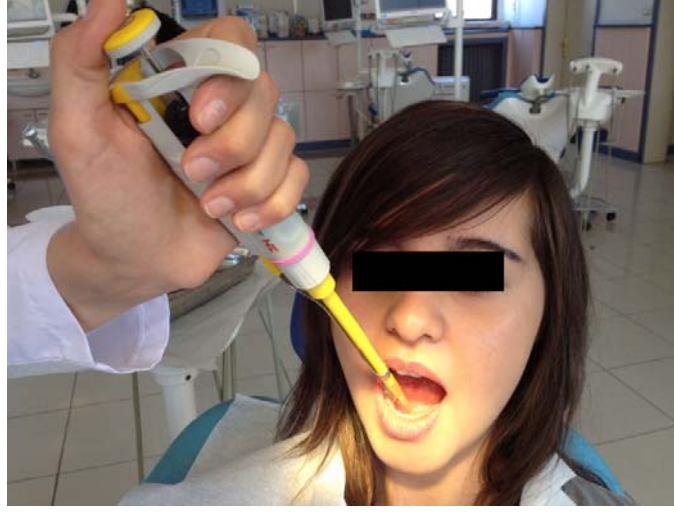
1: Hafif dil pası kaplaması var.

2: Şiddetli dil pası kaplaması var.

3.1.4. Mikrobiyolojik Ölçümler:

3.1.4.1. Uyarılmamış (Unstimüle) Tükürük Örneği Alınması:

Hasta bir koltuğa dik olarak oturtuldu, burnundan nefes alması ve ağzını açık bırakması istendi. Mikropipet yardımıyla 50 mililitre uyarılmamış tükürük örneği dil altından toplandı (Resim 6) ve yarım saat içerisinde Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Mikrobiyoloji laboratuvarına ulaştırıldı.



Resim 6: Mikropipet ile tükürük örneği toplanması.

3.1.4.2. Dil Pası Örneği Alınması:

Gazlı bir bez yardımı ile dilin apeksi tutularak dışarıya doğru çekildi. Dilin dorsumunun median kısmının 1cm^2 lik yüzeyinden steril bir dil kazıyıcısı ile dil pası örnekleri alındı (Resim 7). Taşıyıcı bir solüsyona aktarılarak yarım saat içerisinde anaerop ve mikroaerofil mikroorganizmaların kültüre edilmesi için Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Mikrobiyoloji laboratuvarına ulaştırıldı.



Resim 7: Dil Pası örneği alınması.

Örnekler içerisinde 1 ml önceden indirgenmiş thyoglicolate broth (Merck, Germany) sıvı besiyeri içeren vidalı kapaklı tüplere konularak yarım saat içerisinde laboratuvara ulaştırıldı. Örneklerin laboratuvar ortamında anaerobik ve mikroaerofil atmosfer koşullarında kültürleri için ekimleri yapıldı. Hastalardan çinkolu ürün kullanmadan önce ve kullandıktan sonra olmak üzere iki defa uyarılmamış 1 mililitre tükürük örneği toplandı. Grup II ve III'te tükürükteki çinko düzeylerini belirlemek, çinkolu sakız ve diş macunu kullanımının tükürük çinko düzeylerine etkisini değerlendirmek üzere örnekler Gazi Üniversitesi Fen Fakültesi Biyokimya laboratuvarına gönderildi.

Mikroaerofil ve anaerob kültürler:

Bekletilmeden mikrobiyoloji laboratuvarına getirilen örnekler 1 dakika süreyle vorteks (Biosan) ile karıştırıldı ve mikroorganizma sayımının daha kolay yapılabilmesi için 1/10 olacak şekilde seri sulandırılmaları yapıldı. Hem ilk tüplerden hem de sulandırım tüpünden 100' er µl örnek mikroaerofiller için % 10 koyun kanlı agar ve % 5 koyun kanı, Vit K₁(1 µg/ ml) ve hemin (5 µg/ mL) ilave edildi. Colombia agar (Merck, Almanya) ve Tryptic soy agar (40 g/ L), maya özütü (1 g/ L), basitrasin (75 µg/ mL), vankomisin (5 µg/ mL) ve % 10 at serumu içeren triptik soy serum basitrasin vankomisin agar (TSBV) agar besiyerlerine ekilerek 37°C' de 4-5 gün % 5 CO₂ içeren etüvde (HealForce®, Çin) inkübasyona bırakıldı. Üreyen koloniler sayılarak konvansiyonel mikrobiyolojik teknikler ile cins düzeyinde tanımlandı. Aynı miktarda örnek anaerobik mikroorganizmalar için anerob kabin (Electrotek, İngiltere) içinde % 10 H₂, % 10 CO₂ ve % 80 N₂ içeren atmosfer ortamında 100 µl alınarak önceden hazırlanmış % 5 koyun kanı, Vit K₁(1µg/ml) ve hemin (5µg/ml) eklendi Schaedler agar (Merck, Almanya) besiyerine ekildi ve 37°C' de 7-10 gün inkübasyona

birakıldı. İnkübasyon süreleri bitiminde üreyen koloniler sayıldı ve tekrar anaerob kabin içinde Schaedler agar besiyerine tür düzeyinde tanımlamaları için tek koloni ekimi için pasaj ekimleri yapıldı. Üreyen kolonilerin aerotolerans testi için çikolata agar besiyeri kullanıldı. Anaerob oldukları kesinleştirilen bakteriler; koloni yapıları, kanlı agarda hemoliz özellikleri, gram boyanma özellikleri, kolonilerin pigment özellikleri ve uzun dalga ultraviyole ışığı (366nm dalga boyu) altında floresans oluşturup oluşturmamaları, katalaz testi (% 15' lik hidrojen peroksit), spot indol testi [dimetilaminosinamaldehyd (DMACA), (Becton Dickenson®, ABD)], serolojik ve biyokimyasal özellikleri ve özel potensli antibiyotik disklerine [5 µg vankomisin, 1000 µg kanamisin ve 10 µg kolistin (Bioanalyse®, Türkiye)] duyarlılık sonuçlarına göre Klinik Laboratuvar Standartları Enstitüsü (CLSI) kriterlerine uyularak tiplendirildi.^{100,101} Klasik konvansiyonel mikrobiyolojik testler ile cins tanımlanması yapılan anaerob bakterilerin tür düzeyinde tanımlamalarının yapılması amacı ile “Becton Dickinson, BBL Crystal Identification Systems ID Kit” bakteri tanımlama hazır ticari kiti üretici firmanın kullanma kılavuzuna bağlı kalarak uygulandı. Sonuçlar BBL Crystal anaerob veri tabanında yer alan birçok bakterinin biyokimyasal ve enzimatik reaksiyon paterni esas alınarak bir bilgisayar yazılımı (BD Crystal Mind Software) kullanılarak reaksiyon paternlerinin veri tabanı ile karşılıklı analizi sonucu elde edilen veriler ile değerlendirildi. Bilgisayar ortamında tür düzeyinde tiplendirme yapıldı.

Tükürükteki Çinko Miktarlarının Belirlenmesi:

1 ml tükürük örneklerinde indüklenmiş kolon plazma emisyon spektroskopisi cihazıyla (ICP-OES, Pelkin Elmer, USA) çinko değerleri belirlendi. Cihaz standart çinko çözeltileriyle kalibre edildi. Cihaz her bir

örnekte dört ölçüm gerçekleştirdi. Bu ölçümlerin ortalaması tükürük çinko değeri olarak kaydedildi.

3.1.5. Çalışma Planı:

Bu çalışma üç ölçüm seansı içermektedir. Her seansta aşağıdaki ölçümler her deneğe ayrı ayrı yapıldı ve deneklerden örnekler alındı.

- 1- Organoleptik ölçüm⁶⁵ (Rosenberg 0-5 skalası)
- 2- Halimetre ölçümü (uçucu sülfür molekülü ölçümü)
- 3- Winkel' in dil pası indeksi (DPI)²¹
- 4- Silness ve Loe' nin plak indeksi (PI)⁴⁵
- 5- CPITN indeksi³
- 6- Uyarılmamış (unstimüle) tükürük örneği alınması
- 7- Dil pası örneği alınması

Çalışmaya katılmasına karar verilen denekten ilk örnekler alındıktan sonra hastaya diş fırçalama ve diş ipi kullanma yöntemleri öğretildi. Deneklerin diş problemleri belirlendi ve tedavilerine başlandı. İlk hafta tüm denekler için diş fırçalamaya ve diş ipi kullanımına alıştırmaya süresi olarak kullanıldı. Ailelerde alışkanlığı kazandırmaları ve kazanıp kazanmadıkları konusunda bilgi vermeleri için konuşuldu. İkinci hafta sonunda ailelerinden edinilen bilgilere dayanılarak bütün hastalarda oral hijyen eğitimi standardı sağlandı ve diş tedavileri bitirildi. Tam bu aşamada ikinci ölçümler tüm hastalara tekrarlandı. Üçüncü haftada denekler beş farklı tedavi protokolü grubuna rastgele ayrıldı.

Tablo 5: Tedavi grupları

Grup I (n=8, 7 gün)	Klorheksidinli gargara kullanımı
Grup II (n=8, 7 gün)	Çinko içeren sakız ve diş macunu kullanımı
Grup III (n=8, 7 gün)	Çinko içeren sakız ve diş macunu, klorheksidinli gargara kullanımı
Grup IV (n=8, 7 gün)	Plasebo (su gargarası)
Grup V (n=8, 7 gün)	Parafin kullanımı

% 0.2' lik klorheksidin glukonat içelik alkolsüz gargara (Klorhex gargara, Drogsan®) günde 2 kez kullanıldı. Hastalardan çinko ve kopolimer içelik diş macunu (Colgate Sensitivite Multi Protection 75 ml, çinko sitrat % 2) ile günde iki kez dişlerini fırçalamaları istendi. Çinko glukonat içelik sakızın (First Duo F.Top 17 Adet Keskin Nane, birim ağırlığı 23 gr) çiğneme süresi, günde dört kere 2.5 dakika olmak üzere 10 dakika olarak belirlendi. Bir hafta sonra tüm ölçümler tekrar yapıldı ve skorlar kaydedildi (Resim 8).



Resim 8: Ağız kokusu tedavisinde kullanılan ürünler.

Dil pası ve tükürük örneklerinin kültür ortamında ekimleri yapıldı. Anaerob ve mikroaerofil mikroorganizma sayıları öğrenildi.

3.2. İstatistiksel Analiz

Verilerin analizi SPSS for Windows 11.5 paket programında yapıldı. Sürekli değişkenlerin dağılımının normale yakın olup olmadığı Shapiro Wilk testiyle, varyansların homojenliği ise Levene testiyle araştırıldı. Tanımlayıcı istatistikler sürekli değişkenler için ortalama \pm standart sapma veya ortanca (minimum-maksimum) olarak, nominal değişkenler ise olgu sayısı ve (%) şeklinde gösterildi.

Gruplar arasında ortalamalar yönünden farkın önemliliği bağımsız grup sayısı iki olduğunda Student's t testi ile, ikiden fazla grup arasındaki farkın önemliliği ise tek yönlü varyans analizi ile incelendi. Gruplar arasında ortanca değerler yönünden farkın önemliliği bağımsız grup sayısı iki olduğunda Mann Whitney U testi ile, ikiden fazla grup arasındaki farkın önemliliği ise Kruskal Wallis testi ile değerlendirildi. Tek yönlü varyans analizi veya Kruskal Wallis test istatistiği sonucunun önemli bulunması halinde farka neden olan grupları tespit etmek amacıyla post hoc Tukey HSD veya Conover' in parametrik olmayan çoklu karşılaştırma testi kullanıldı. Organoleptik skor ile diğer klinik ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olup olmadığı Spearman' in korelasyon testiyle araştırıldı. Bonferroni düzeltmesine göre $p < 0,017$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Gruplar içerisinde izlem zamanları arasında ortalama değerler yönünden anlamlı fark olup olmadığı Bağımlı t-testiyle, ortanca değerler yönünden anlamlı fark olup olmadığı ise Wilcoxon işaret testiyle incelendi. Bonferroni düzeltmesine göre $p < 0,0033$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Nominal değişkenler Pearson' un ki-kare ya da Fisher' in kesin sonuçlu ki-kare testiyle değerlendirildi. $p < 0,05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Tükürük ve dil pasındaki anaerob ve mikroaerofil ölçümlerinin analizinde logaritmik dönüşüm yapıldı. Bu çalışmada Tip I hatayı kontrol edebilmek için Bonferroni düzeltmesi yapılmıştır.

4. BULGULAR

Araştırmamıza 12-16 yaş arası 18 erkek, 22 kız katılmıştır. Yaş ortalaması $14,52 \pm 1,3$ 'dür. Hastaların yaş grupları ile cinsiyetleri arasındaki ilişki değerlendirildiğinde anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Tablo 6: Yaş gruplarında cinsiyet dağılımı

Yaş Grubu	Erkek		Kız		Toplam		P
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	
12-14	8	47,05	9	52,95	17	100	0,174
15-16	10	43,48	13	56,52	23	100	

Ağız kokusu tedavi gruplarına göre PI, CPITN ve DPI ile saptanan tedavi öncesi seansı (T0), dental tedavilerinin bitirildiği ve oral hijyen alışkanlığının kazandırıldığı seans (T1) ve tedavi protokolü uygulandıktan sonraki seans (T2) ölçümleri tabloda gösterilmektedir.

Tablo 7: Gruplar İçerisinde Takip Zamanlarına Göre PI, CPITN ve DPI Ölçümleri:

Değişkenler	T0 Ort(min-max)	T1 Ort(min-max)	T2 Ort(min-max)	p-değerleri ^a		
				T0-T1	T0-T2	T1-T2
PI						
Grup I	1,3 (0,9-1,7)	0,5 (0,3-0,6)	0,3 (0,2-0,5)	0,012	0,012	0,011
Grup II	1,7 (0,9-1,5)	0,5 (0,4-0,6)	0,3 (0,3-0,5)	0,012	0,012	0,011
Grup III	1,0 (0,8-1,6)	0,4 (0,2-0,6)	0,2 (0,1-0,4)	0,012	0,012	0,011
Grup IV	1,0 (0,8-1,5)	0,5 (0,3-0,5)	0,5 (0,3-0,5)	0,012	0,012	0,752
Grup V	0,9 (0,7-1,7)	0,4 (0,2-0,6)	0,4 (0,2-0,6)	0,011	0,012	0,258
CPITN						
Grup I	2,0 (2,0-3,0)	0,0 (0,0-1,0)	0,0 (0,0-1,0)	0,005	0,005	1,000
Grup II	2,0 (2,0-3,0)	0,0 (0,0-1,0)	0,0 (0,0-1,0)	0,005	0,005	1,000
Grup III	2,0 (2,0-2,0)	0,0 (0,0-0,0)	0,0 (0,0-1,0)	0,005	0,007	0,317
Grup IV	2,0 (2,0-3,0)	0,0 (0,0-1,0)	1,0 (0,0-1,0)	0,005	0,009	0,025
Grup V	2,0 (2,0-3,0)	0,0 (0,0-1,0)	0,5 (0,0-1,0)	0,008	0,009	0,083
DPI						
Grup I	11,5 (6,0-12,0)	9,5 (5,0-12,0)	6,0 (3,0-9,0)	0,015	0,010	0,010
Grup II	10,0 (6,0-12,0)	9,0 (5,0-13,0)	7,0 (3,0-9,0)	0,035	0,027	0,048
Grup III	9,5 (6,0-12,0)	8,5 (5,0-11,0)	4,5 (3,0-7,0)	0,008	0,011	0,011
Grup IV	10,5 (6,0-12,0)	9,5 (5,0-12,0)	9,5 (6,0-12,0)	0,014	0,025	0,317
Grup V	9,0 (6,0-12,0)	8,0 (5,0-12,0)	8,0 (5,0-12,0)	0,034	0,096	0,317

a=Bonferroni Düzeltmeli Wilcoxon İşaret testi, Bonferroni Düzeltmesine göre $p < 0,0033$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

PI, CPITN ve DPI için her grup kendi içinde bakıldığında ölçüm zamanları arasındaki değerlerin farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p < 0,0033$). Klinik olarak değişim farkları anlamlı olarak yorumlanmaktadır.

Tablo 8: Takip Zamanlarına Göre PI, CPITN ve DPI Ölçümlerindeki Değişimler:

Değişkenler	Δ_{T1-T0} Ort(min-max)	Δ_{T2-T0} Ort(min-max)	Δ_{T2-T1} Ort(min-max)
PI			
Grup I	-0,79 (-1,08 – -0,55)	-0,93 (-1,25 – -0,67) ^{b,c}	-0,13 (-0,17 – -0,12) ^{b,c}
Grup II	-0,72 (-0,96 – -0,46)	-0,81 (-1,08 – -0,59) ^d	-0,11 (-0,13 – -0,08) ^{d,f}
Grup III	-0,63 (-1,04 – -0,54)	-0,75 (-1,20 – -0,66) ^e	-0,12 (-0,16 – -0,12) ^{e,g}
Grup IV	-0,52 (-1,00 – 0,41)	-0,54 (-1,00 – -0,37) ^{b,d,e}	0,0 (-0,05 – 0,04) ^{b,d,e}
Grup V	-0,59 (-1,04 – -0,50)	-0,59 (-1,09 – -0,50) ^c	-0,02 (-0,05 – 0,0) ^{c,f,g}
p-değeri ^a	0,116	0,009	<0,001
CPITN			
Grup I	-2,0 (-2,0 – -2,0)	-2,0 (-2,0 – -2,0) ^b	0,0 (0,0 – 0,0) ^b
Grup II	-2,0 (-2,0 – -2,0)	-2,0 (-2,0 – -2,0) ^d	0,0 (0,0 – 0,0) ^d
Grup III	-2,0 (-2,0 – -2,0)	-2,0 (-2,0 – -1,0)	0,0 (0,0 – 1,0)
Grup IV	-2,0 (-2,0 – -2,0)	-1,0 (-2,0 – -1,0) ^{b,d}	1,0 (0,0 – 1,0) ^{b,d}
Grup V	-2,0 (-3,0 – -1,0)	-2,0 (-2,0 – -1,0)	0,0 (0,0 – 1,0)
p-değeri ^a	1,000	0,011	0,011
DPI			
Grup I	-1,0 (-2,0 – 0,0)	-4,0 (-8,0 – -3,0) ^{b,c}	-2,5 (-6,0 – -2,0) ^{b,c}
Grup II	-1,0 (-2,0 – 1,0)	-3,5 (-5,0 – 1,0) ^{d,t}	-2,5 (-4,0 – 2,0) ^{d,t}
Grup III	-1,0 (-1,0 – 0,0)	-5,0 (-6,0 – -3,0) ^{e,g}	-4,0 (-5,0 – -2,0) ^{e,g}
Grup IV	-1,0 (-1,0 – 0,0)	-1,0 (-1,0 – 0,0) ^{b,d,e}	0,0 (0,0 – 1,0) ^{b,d,e}
Grup V	-1,0 (-2,0 – 0,0)	-1,0 (-2,0 – 1,0) ^{c,t,g}	0,0 (0,0 – 1,0) ^{c,e,t}
p-değeri ^a	0,417	<0,001	<0,001

a= Bonferroni Düzeltmeli Kruskal Wallis testi, Bonferroni Düzeltmesine göre p<0,017 için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi, b= Grup I ile Grup IV arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı (p<0,01), c= Grup I ile Grup V arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı (p<0,017), d= Grup II ile Grup IV arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı (p<0,01), e= Grup III ile Grup IV arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı (p<0,001), f= Grup II ile Grup V arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı (p<0,01), g= Grup III ile Grup V arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı (p<0,001).

Gruplar arasında PI, CPITN ve DPI sonuçlarının ölçüm zamanları arasındaki değer farkı grup IV, V ile grup I, II, III arasında

istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$). Kontrol grupları ile tedavi grupları arasında PI, CPITN ve DPI arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$).

Tablo 9: Takip Zamanlarına Göre Organoleptik Skorlardaki Değişim ile PI, CPITN, DPI Skorlarındaki Değişimler Arasındaki Korelasyon Katsayıları ve Önemlilik Düzeyleri:

	Korelasyon Katsayısı	p-değeri ^a	Korelasyon Katsayısı	p-değeri ^a
PI	0,604	<0,001	0,810	<0,001
CPITN	0,374	0,017	0,443	0,004
DPI	0,830	<0,001	0,725	<0,001

PI, DPI ve CPITN indeks skor değerleri ile organoleptik ölçümler arasında pozitif korelasyon gözlenmektedir ($p<0,001$).

Tablo 10: Gruplar İçerisinde Takip Zamanlarına göre Organoleptik Ölçümler:

Gruplar	T0	T1	T2	p-değerleri ^a		
	Ort(min-max)	Ort(min-max)	Ort(min-max)	T0-T1	T0-T2	T1-T2
Grup I	4,25 (3-5)	3,12 (3-4)	0,87 (0-2)	<0,001	<0,001	<0,001
Grup II	4,12 (3-5)	2,75 (2-4)	1 (0-2)	<0,001	<0,001	<0,001
Grup III	3,75 (2-5)	2,87 (2-4)	0,37 (0-1)	0,025	<0,001	<0,001
Grup IV	3,62 (2-5)	2,62 (2-4)	2,75 (2-4)	0,025	<0,001	0,317
Grup V	3,87 (2-5)	3 (2-5)	2,87 (2-5)	0,014	0,014	1,000

a=Bonferroni Düzeltmeli Wilcoxon İşaret testi, Bonferroni Düzeltmesine göre $p<0,0033$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Organoleptik ölçüm sonuçlarında her grup kendi içinde değerlendirildiğinde ölçüm zamanları arasındaki değerlerin farkı grup IV, V

için istatistiksel olarak anlamlı bulunmazken, grup I, II, III için anlamlı bulunmuştur ($p < 0,0033$).

Tablo 11: Gruplar İçerisinde Takip Zamanlarına Göre Halimetre Ölçümleri:

Gruplar	T0	T1	T2	p-değerleri ^a		
	ort±S.S	ort±S.S	ort±S.S	T0-T1	T0-T2	T1-T2
Grup I	172,38±52,57	116,50±25,71	38,63±20,97	<0,001	<0,001	<0,001
Grup II	162,75±44,48	106,50±15,81	45,25±15,23	<0,001	<0,001	<0,001
Grup III	156,00±50,10	110,38±22,28	12,75±12,73	0,003	<0,001	<0,001
Grup IV	145,75±45,53	107,50±28,24	108,00±24,15	<0,001	0,002	0,828
Grup V	158,25±53,63	114,63±22,58	111,13±22,41	0,010	0,007	0,009

a=Bonferroni Düzeltmeli Bağımlı-t testi, Bonferroni Düzeltmesine göre $p < 0,0033$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Halimetre sonuçlarında her grup kendi içinde değerlendirildiğinde ölçüm zamanları arasındaki değerlerin farkı grup IV, V için istatistiksel olarak anlamlı bulunmazken, grup I, II, III için anlamlı bulunmuştur ($p < 0,0033$).

Tablo 12: Takip Zamanlarına Göre Halimetre Ölçümlerindeki Değişimler:

Değişkenler	Δ_{T1-T0}	Δ_{T2-T0}	Δ_{T2-T1}
	ort±S.S	ort±S.S	ort±S.S
Grup I	-55,88±29,50	-133,75±34,14 ^{b,c}	-77,88±12,52 ^{b,c,h,i}
Grup II	-56,25±30,11	-117,50±32,84 ^{d,e}	-61,25±8,63 ^{d,e,h,j}
Grup III	-45,63±29,05	-143,25±41,14 ^{f,g}	-97,63±14,57 ^{f,g,i,j}
Grup IV	-38,25±18,02	-37,75±22,56 ^{b,d,f}	0,50±6,26 ^{b,d,f}
Grup V	-43,63±35,55	-47,13±35,65 ^{c,e,g}	-3,50±2,78 ^{c,e,h}
p-değeri ^a	0,670	<0,001	<0,001

a= Bonferroni Düzeltmeli Tek Yönlü Varyans Analizi, Bonferroni Düzeltmesine göre $p < 0,017$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi, b= Grup I ile Grup IV

arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$), c= Grup I ile Grup V arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$), d= Grup II ile Grup IV arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$), e= Grup II ile Grup V arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,01$), f= Grup III ile Grup IV arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$), g= Grup III ile Grup V arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$), h= Grup I ile Grup II arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p=0,015$), i= Grup I ile Grup III arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p=0,003$), j= Grup II ile Grup III arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$).

Gruplar arasında halimetre sonuçlarının ölçüm zamanları arasındaki değer farkı grup IV, V ile grup I, II, III arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). Kontrol grupları ile tedavi grupları arasında halimetre ölçümleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). Tedavi sonrası iyileşme miktarı halimetre ölçümlerine göre en fazla olan grup III iken bunu sırasıyla grup I ve grup II takip etmektedir.

Tablo 13: Takip Zamanlarına Göre Halimetre Ölçümlerindeki Yüzdesele Değişimler:

Değişkenler	Δ_{T1-T0}	Δ_{T2-T0}	Δ_{T2-T1}
	ort \pm S.S	ort \pm S.S	ort \pm S.S
Grup I	-30,09 \pm 11,37	-78,91 \pm 6,64 ^{b,c}	-68,49 \pm 12,70 ^{b,c,i}
Grup II	-32,41 \pm 9,70	-72,16 \pm 6,41 ^{d,e,f}	-58,20 \pm 9,95 ^{d,e,f}
Grup III	-26,17 \pm 12,27	-93,13 \pm 6,60 ^{d,g,h}	-89,73 \pm 9,95 ^{d,g,h,i}
Grup IV	-25,02 \pm 5,69	-23,99 \pm 8,37 ^{b,e,g}	1,23 \pm 5,45 ^{b,e,g}
Grup V	-23,66 \pm 16,07	-25,99 \pm 15,82 ^{c,f,h}	-3,07 \pm 2,19 ^{c,f,h}
p-değeri ^a	0,531	<0,001	<0,001

a= Bonferroni Düzeltmeli Tek Yönlü Varyans Analizi, Bonferroni Düzeltmesine göre $p<0,017$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi, b= Grup I ile Grup IV arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$), c= Grup I ile Grup V arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$), d=Grup II ile Grup III arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$), e= Grup II ile Grup IV arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$), f= Grup II ile Grup V arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$), g=

Grup III ile Grup IV arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$), h= Grup III ile Grup V arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$), i= Grup I ile Grup III arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$).

En fazla iyileşme test grupları içerisinde klorheksidinin ve çinko içeren ürünlerin birlikte kullanıldığı Grup III (% 89)' te saptanmıştır. Sırasıyla sadece klorheksidin kullanılan Grup I (% 68) ve sadece çinko içeren ürünlerin kullanıldığı Grup II (% 58)' de ağız kokusunda iyileşme göstermiştir ($p<0,001$). Ağız hijyen motivasyonu diş ve diş eti tedavisi sonrası iyileşme % 23-32 arasında bulgulanmıştır.

Tablo 14: Takip Zamanlarına Göre Organoleptik Skorlardaki Değişim ile Halimetre Değerlerindeki Değişimler Arasındaki Korelasyon Katsayıları ve Önemlilik Düzeyleri:

Değişkenler	Δ_{T2-T0}		Δ_{T2-T1}	
	Korelasyon Katsayısı	p-değeri ^a	Korelasyon Katsayısı	p-değeri ^a
Halimetre	0,865	<0,001	0,874	<0,001

Halimetre ölçümü değerleri ile organoleptik ölçümler arasında pozitif korelasyon gözlenmektedir ($p<0,001$).

Tablo 15: Gruplar İçerisinde Takip Zamanlarına Göre Tükürük ve Dil Pası Anaerob ve Mikroaerofil mikroorganizma Ölçümleri:

Değişkenler	T0 ort±S.S	T1 ort±S.S	T2 ort±S.S	p-değerleri ^a		
				T0-T1	T0-T2	T1-T2
Tükürük Anaerob						
Grup I	8,15±0,53	6,71±1,03	2,91±0,61	<0,001	<0,001	<0,001
Grup II	7,89±0,54	6,82±0,55	3,02±0,45	<0,001	<0,001	<0,001
Grup III	7,76±0,70	6,83±0,51	3,40±4,03	<0,001	<0,001	<0,001
Grup IV	7,40±0,64	6,97±0,54	6,96±0,54	0,047	0,051	0,463
Grup V	7,64±0,94	7,03±0,67	7,02±0,68	0,009	0,008	0,534
Dil Pası Anaerob						
Grup I	8,14±0,52	7,82±0,92	3,48±0,27	0,097	<0,001	<0,001
Grup II	8,03±0,55	7,95±0,58	3,55±0,09	<0,001	<0,001	<0,001
Grup III	7,79±0,70	7,74±0,68	3,12±3,82	<0,001	<0,001	<0,001
Grup IV	7,43±0,65	7,51±0,77	7,52±0,76	0,556	0,519	0,109
Grup V	7,67±0,94	7,60±0,93	7,59±0,92	<0,001	0,004	0,201
Tükürük Mikroaerofil						
Grup I	7,92±0,62	6,51±1,11	2,79±1,02	<0,001	<0,001	<0,001
Grup II	7,70±0,65	6,58±0,73	3,42±0,88	<0,001	<0,001	<0,001
Grup III	7,53±0,75	6,64±0,55	2,18±0,52	<0,001	<0,001	<0,001
Grup IV	7,19±0,69	6,70±0,45	6,69±0,44	0,008	0,007	0,196
Grup V	7,10±1,11	6,45±0,76	6,47±0,76	0,006	0,007	0,304
Dil Pası Mikroaerofil						
Grup I	7,93±0,56	7,73±0,80	3,88±0,40	0,153	<0,001	<0,001
Grup II	7,78±0,62	7,68±0,64	4,11±0,23	<0,001	<0,001	<0,001
Grup III	7,57±0,74	7,48±0,75	2,44±0,89	<0,001	<0,001	<0,001
Grup IV	7,25±0,70	7,19±0,72	7,06±0,82	0,019	0,178	0,330
Grup V	7,10±1,11	6,96±1,09	6,96±1,10	0,080	0,072	0,543

a=Bonferroni Düzeltmeli Bağımlı-t testi, Bonferroni Düzeltmesine göre p<0,0033 için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Tükürük ve dil pası örneklerindeki anaerob ve mikroaerofil mikroorganizmaların sayılarında her grup kendi içinde değerlendirildiğinde ölçüm zamanları arasındaki değerlerin farkı grup IV, V için istatistiksel olarak anlamlı bulunmazken grup I, II, III için anlamlı bulunmuştur ($p < 0,0033$).

Tablo 16: Takip Zamanlarına Göre Tükürük ve Dil Pası Anaerob mikroorganizma Ölçümlerindeki Değişimler:

Değişkenler	Δ_{T1-T0} ort±S.S	Δ_{T2-T0} ort±S.S	Δ_{T2-T1} ort±S.S
Tükürük Anaerob			
Grup I	-1,44±0,50 ^{b,c}	-5,24±0,39 ^{b,c}	-3,80±0,70 ^{b,c}
Grup II	-1,06±0,03	-4,87±0,41 ^{d,e}	-3,80±0,42 ^{d,e}
Grup III	-0,93±0,37	-4,36±4,50	-3,43±4,26 ^{f,g}
Grup IV	-0,44±0,52 ^b	-0,44±0,53 ^{b,d}	-0,01±0,02 ^{b,d,f}
Grup V	-0,61±0,48 ^c	-0,62±0,48 ^{c,e}	0,00±0,02 ^{c,e,g}
p-değeri ^a	<0,001	<0,001	<0,001
Dil Pası Anaerob			
Grup I	-0,32±0,47	-4,66±0,52 ^{b,c}	-4,34±0,92 ^{b,c}
Grup II	-0,08±0,03	-4,48±0,54 ^{d,e}	-4,40±0,57 ^{d,e}
Grup III	-0,05±0,03	-4,67±4,27	-4,62±4,25 ^{f,g}
Grup IV	0,08±0,36	0,09±0,36 ^{b,d}	0,01±0,01 ^{b,d,f}
Grup V	-0,07±0,04	-0,08±0,05 ^{c,e}	-0,01±0,02 ^{c,e,g}
p-değeri ^a	0,073	<0,001	<0,001

a= Bonferroni Düzeltmeli Tek Yönlü Varyans Analizi, Bonferroni Düzeltmesine göre $p < 0,017$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi, b= Grup I ile Grup IV arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,01$), c= Grup I ile Grup V arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,01$), d= Grup II ile Grup IV arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,01$), e= Grup II ile Grup V arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,01$). d= Grup III ile Grup IV arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,01$), e= Grup III ile Grup V arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,01$).

Gruplar arasında tükürük ve dil pası örneklerindeki anaerob mikroorganizmaların sayılarında TO-T2 ve T1-T2 zamanları arasındaki değer farkı grup IV, V ile grup I, II, III arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$). Kontrol grupları ile tedavi grupları arasında tükürük ve dil pası örneklerindeki anaerob mikroorganizmaların sayılarında TO-T2 ve T1-T2 zamanları arasındaki değer farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$).

Tablo 17: Takip Zamanlarına Göre Tükürük ve Dil Pası Mikrobiyolojik Değerlendirmesinde Mikroaerofil Mikroorganizma Ölçümlerindeki Değişimler:

Değişkenler	Δ_{T1-T0} ort±S.S	Δ_{T2-T0} ort±S.S	Δ_{T2-T1} ort±S.S
Tükürük Mikroaerofil			
Grup I	-1,41±0,50 ^{b,c}	-5,13±0,69 ^{b,c}	-3,72±0,76 ^{b,c}
Grup II	-1,12±0,34	-4,28±0,68 ^{d,e,f}	-3,16±0,67 ^{e,f}
Grup III	-0,89±0,36	-5,34±0,63 ^{d,g,h}	-4,45±0,51 ^{g,h}
Grup IV	-0,50±0,38 ^b	-0,51±0,38 ^{b,e,g}	-0,01±0,01 ^{b,e,g}
Grup V	-0,65±0,47 ^c	-0,63±0,48 ^{c,f,h}	0,01±0,03 ^{c,f,h}
p-değeri ^a	<0,001	<0,001	<0,001
Dil Pası Mikroaerofil			
Grup I	-0,20±0,36	-4,05±0,36 ^{b,c,i}	-3,85±0,61 ^{b,c,i}
Grup II	-0,10±0,05	-3,66±0,55 ^{d,e,f}	-3,57±0,57 ^{d,e,f}
Grup III	-0,09±0,03	-5,14±0,79 ^{d,g,h,i}	-5,04±0,78 ^{d,g,h,i}
Grup IV	-0,07±0,06	-0,19±0,36 ^{b,e,g}	-0,13±0,34 ^{b,e,g}
Grup V	-0,14±0,19	-0,14±0,19 ^{c,t,h}	-0,01±0,02 ^{c,t,h}
p-değeri ^a	0,638	<0,001	<0,001

a= Bonferroni Düzeltmeli Tek Yönlü Varyans Analizi, Bonferroni Düzeltmesine göre $p<0,017$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi, b= Grup I ile Grup IV arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$), c= Grup I ile Grup V arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,01$), d= Grup II ile Grup III arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p=0,007$), e= Grup II ile Grup IV arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$), f= Grup II ile Grup V arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$), g= Grup III ile Grup IV arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$), h= Grup III ile

Grup V arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$), i= Grup I ile Grup III arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$).

Gruplar arasında tükürük ve dil pası örneklerindeki mikroaerofil mikroorganizmaların sayılarında ölçüm zamanları arasındaki değer farkı grup IV, V ile grup I, II, III arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). Kontrol grupları ile tedavi grupları arasında mikroaerofil mikroorganizma sayısındaki tedavi sonrası azalma farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$).

Tablo 18: Takip Zamanlarına Göre Organoleptik Skorlardaki Değişim ile Dil Pası Anaerob ve Mikroaerofil Mikroorganizma Düzeylerindeki Değişimler Arasındaki Korelasyon Katsayıları ve Önemlilik Düzeyleri:

Değişkenler	Δ_{T2-T0}		Δ_{T2-T1}	
	Korelasyon Katsayısı	p -değeri ^a	Korelasyon Katsayısı	p -değeri ^a
Tükürük Anaerob	0,757	<0,001	0,657	<0,001
Dil Pası Anaerob	0,762	<0,001	0,656	<0,001
Tükürük Mikroaerofil	0,830	<0,001	0,833	<0,001
Dil Pası Mikroaerofil	0,856	<0,001	0,853	<0,001

a=Bonferroni Düzeltmeli Spearman'ın Korelasyon testi, Bonferroni Düzeltmesine göre $p<0,017$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Tükürük ve dil pası mikroaerofilindeki mikroorganizma sayısındaki azalmanın organoleptik skorlamaya göre ağız kokusundaki düzelmeye etkisi T1-T2 ve T0-T2 zamanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$).

Tükürük ve dil pası mikroaerofilindeki mikroorganizma değerleri ile organoleptik ölçümler arasında pozitif korelasyon gözlenmektedir ($p < 0,001$). Araştırmamızda tükürük ve dil pasından toplam 27 tür bakteri üremiştir (Tablo 16).

Tablo 19: Üreyen aerop, mikroaerofil ve anaerop bakteriler:

AEROP VE MİKROAEROFİL BAKTERİLER	
1	α - hemolitik streptokok
2	Kuagülaz negatif stafilokok
3	Difteroid
4	Coryneform
5	Lactobacillus acidophilus
6	Micrococcus luteus
7	Staphylococcus saphrophyticus
ANAEROP BAKTERİLER	
8	Fusobacterium nucleatum
9	Fusobacterium varium
10	Fusobacterium russi
11	Prevotella denticola
12	Prevotella intermedia
13	Prevotella meloninogenica
14	Prevotella oralis
15	Lactobacillus acidophilus
16	Lactobacillus caseii
17	Bacteroides capillosus
18	Bacteroides sp.
19	Streptococcus intermedius
20	Staphylococcus saccharolyticus
21	Porphyromonas gingivalis
22	Actinomyces naeslundii
23	Actinomyces odontolyticus
24	Actinomyces viscosus
25	Tannerella sp.
26	Veillonella türleri
27	Peptostreptococcus türleri

40 hastadan alınan tükürük örneklerinde en çok üreyen bakteriler sırayla Fusobacterium, Prevotella, Peptostreptococcus ve Actinomyces türleridir. Dil pası örneklerinde ise bu sıralama Prevotella, Fusobacterium, Peptostreptococcus ve Actinomyces türleridir. Gruplara göre tedavi öncesi ve sonrasında tükürük ve dil pasından üreyen anaerob bakterilerin üreme sıklığına göre dağılımı gösterilmiştir (Tablo 17).

Tablo 20: Tükürükten üreyen Anaerob bakterilerin tedavi öncesi ve sonrası dağılımları:

Bakteri	Tedavi öncesi		Tedavi sonrası	
	Sayı	%	Sayı	%
Fusobacterium türleri	27	67,5	15	37,5
Prevotella türleri	25	62,5	17	42,5
Peptostreptococcus türleri	15	37,5	8	20
Actinomyces türleri	11	27,5	9	22,5
Staphylococcus saccharolyticus	10	25	5	12,5
Bacteroides türleri	4	10	0	0
Lactobacillus türleri	3	7,5	0	0
Veilonella	3	7,5	1	2,5
Porhyromonas gingivalis	2	5	0	0
Streptococcus intermedius	2	5	1	2,5
Tannerella türleri	1	2,5	0	0

Bütün örneklerde tedavi sonrasında üreme sıklığında azalma kaydedilmiştir.

Tablo 21:Dil pasından üreyen Anaerop bakterilerin tedavi öncesi ve sonrası dağılımları:

Bakteri	Tedavi öncesi		Tedavi sonrası	
	Sayı	%	Sayı	%
Prevotella türleri	23	57,5	19	47,5
Fusobacterium türleri	21	52,5	18	45
Peptostreptococcus türleri	13	32,5	11	27,5
Actinomyces türleri	11	27,5	10	25
Veilonella	8	20	5	12,5
Staphylococcus saccharolyticus	4	10	0	0
Lactobacillus türleri	3	7,5	0	0
Bacteroides türleri	3	7,5	1	2,5
Porhyromonas gingivalis	2	5	0	0
Streptococcus intermedius	2	5	0	0
Tannerella türleri	1	2,5	0	0

Bütün dil pası örneklerinde tedavi sonrasında üreme sıklığında azalma kaydedilmiştir. Tükürük örneklerine göre dil pası örneklerinde Veilonella türleri daha fazla üreme sıklığı göstermiştir. Uygulanan tedaviler sonucu tükürükteki bakterilerde dil pasına göre daha fazla üreme sıklığında azalma gözlenmiştir.

Tablo 22: Tedavi öncesi ve sonrasında tükürük örneklerinde üreyen anaerob bakterilerin gruplara göre kişi bazında dağılımı ve yüzdeleri:

	Tedavi öncesi					Tedavi sonrası				
	Grup1 S (%)	Grup2 S (%)	Grup3 S (%)	Grup4 S (%)	Grup5 S(%)	Grup1 S (%)	Grup2 S (%)	Grup3 S (%)	Grup4 S (%)	Grup5 S (%)
Fusobacterium türleri	7(25,9)	5(18,6)	6(22,2)	6(22,2)	3(11,1)	1(6,7)	3(20)	1(6,7)	7(46,6)	3 (20)
Prevotella türleri	5 (20)	4 (16)	6(24)	4 (16)	6(24)	2(11,8)	3(17,6)	1(5,9)	6(35,3)	5(29,4)
Peptostreptococcus türleri	6 (40)	1 (6,7)	2(13,3)	3 (20)	3 (20)	2 (25)	1(12,5)	0 (0)	3(37,5)	2(25)
Actinomyces türleri	0 (0)	4(36,4)	3(27,2)	0 (0)	4(36,4)	0 (0)	2(22,2)	0 (0)	2(22,2)	5(55,6)
Staphylococcus saccharolyticus	3 (30)	1 (10)	0 (0)	4 (40)	2 (20)	0 (0)	1 (20)	0 (0)	3 (60)	1(20)
Bacteroides türleri	1 (25)	0 (0)	1 (25)	2 (50)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Lactobacillus türleri	0 (0)	1(33,3)	1(33,3)	1(33,3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Veilonella	0 (0)	0 (0)	1(33,3)	2(66,6)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1(100)	0 (0)
Porphyromonas gingivalis	1 (50)	0 (0)	1 (50)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Streptococcus intermedius	0 (0)	1 (50)	0 (0)	1 (50)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (100)	0 (0)
Tannerella türleri	1 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

Grup I, II, III' te grup IV, V' e göre hemen hemen tüm türlerde daha fazla üreme sıklığında azalma gözlenmiştir. Klorheksidin kullanılan grup I ve III' te II' ye göre üreme sıklığında daha güçlü bir azalma göstermiştir.

Tablo 23: Tedavi öncesi ve sonrasında dil pası örneklerinde üreyen anaerob bakterilerin gruplara göre kişi bazında dağılımı ve yüzdeleri:

	Tedavi öncesi					Tedavi sonrası				
	Grup1 S (%)	Grup2 S (%)	Grup3 S (%)	Grup4 S (%)	Grup5 S (%)	Grup1 S (%)	Grup2 S (%)	Grup3 S (%)	Grup4 S (%)	Grup5 S (%)
Prevotella türleri	6(26,1)	4(17,4)	6(26,1)	3(13)	4(17,4)	4(21)	3(15,8)	4 (21)	3(15,8)	5(26,4)
Fusobacterium türleri	4(19)	6(28,5)	5(24)	4(19)	2(9,5)	2(11,1)	4(22,2)	2(11,1)	5(27,8)	5(27,8)
Peptostreptococcus türleri	1(7,7)	3(23)	3(23)	2(15,4)	4(30,8)	0 (0)	2(18,2)	1(9,1)	3(27,3)	5(45,4)
Actinomyces türleri	3(27,3)	2(18,1)	0 (0)	3(27,3)	3(27,3)	2(20)	2(20)	0 (0)	4(40)	2(20)
Veilonella	0 (0)	0 (0)	3(37,5)	3(37,5)	2(25)	0 (0)	0 (0)	1(20)	2(40)	2(40)
Staphylococcus saccharolyticus	1(25)	1(25)	0 (0)	2(50)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Lactobacillus türleri	0 (0)	1(33,3)	1(33,3)	0 (0)	1(33,3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Bacteroides türleri	0 (0)	0 (0)	2(66,6)	0 (0)	1(33,3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1(100)
Porphyromonas gingivalis	1(50)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1(50)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Streptococcus intermedius	0 (0)	1(50)	1(50)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Tannerella türleri	1(100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

Grup I, II, III' te grup IV, V' e göre hemen hemen tüm türlerde daha fazla üreme sıklığında azalma gözlenmiştir. Klorheksidin kullanılan grup I ve III' te II' ye göre üreme sıklığında daha güçlü bir azalma göstermiştir. Dil pası örneklerindeki üreme sıklığındaki gruplara göre azalmanın tükürük örneklerinde daha az olduğu gözlenmiştir.

Tablo 24: Grup II ve III' te Çinkolu Sakız ve Diş Macunu Kullanmadan Önce ve Sonraki (T1 ve T2) Tükürük Örneklerindeki Çinko Düzeyi:

		Önce [Zn ²⁺] : µg / L	Sonra [Zn ²⁺] : µg / L
G R U P II	1	1560 ± 310	1850 ± 390
	2	1520 ± 280	1860 ± 340
	3	1410 ± 250	1790 ± 350
	4	1510 ± 290	1880 ± 370
	5	1370 ± 260	1750 ± 340
	6	1380 ± 260	1780 ± 360
	7	1430 ± 260	1760 ± 340
	8	1570 ± 320	1850 ± 370
G R U P III	9	1510 ± 290	1920 ± 380
	10	1540 ± 320	1930 ± 370
	11	1570± 330	1940 ± 390
	12	1580 ± 340	1960 ± 370
	13	1540 ± 320	1950 ± 380
	14	156 0± 350	1960 ± 390
	15	1520 ±320	1880 ±360
	16	1530 ±360	1950 ±380

Çinkolu ürün kullanımının öncesi ve sonrası tükürük çinko değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık kaydedildi ($p<0,001$).

5. TARTIŞMA

Ağız kokusu sorununun hafifletilmesi veya tamamen ortadan kaldırılması hekimlik görevi yanında psikolojik ve sosyal kazanımlar sağlayan önemli bir sorumluluktur. İyi bir ağız kokusu tedavisi yapabilmek için altta yatan sebebin doğru teşhis edilmesi ve teşhisle ilişkili tedavinin uygulanması gerekmektedir.³⁸

Ağız kokusu ağız içi ve dışı kaynaklı oluşabilmektedir. Ağız kokusunun nedeni % 80-90 ağız içi kaynaklı problemlerdir. Ağızdaki anaerobik bakteriler ağız kokusuna neden olmaktadır. Bu mikroorganizmalar sülfür içerikli amino asitleri bozunmaya uğratarak kötü kokulu USM oluşumuna neden olmaktadır.^{102,103} Araştırmamızda alınan anamnez ve klinik muayene sonucu elde edilen verilere dayanılarak ağız içi kaynaklı ağız kokusuna sahip hastalar üzerinde çalışıldı. Bu nedenle üst solunum yolu rahatsızlığı, mide rahatsızlığı, sistemik herhangi bir rahatsızlığı olan ve son bir ay içerisinde antibiyotik kullanmış olan çocuklar çalışmaya dahil edilmedi. Ayrıca ağız kokusu oluşumuna sebep olabileceği ileri sürülen bazı faktörler de hasta seçiminde göz önünde bulunduruldu.^{45,100} Bu sebeple yer tutucu kullanan, ortodontik apacey kullanan ve ağız solunumu yapan hastalar çalışma dışında bırakıldı.

Ağız kokusunun görülme sıklığı ve şiddeti sağlıklı bireylerde yaşa bağlı olarak artmaktadır. 7-11 yaş arası Türk çocuklarında yapılan bir çalışmada ağız kokusunun yaş ile orantılı olarak arttığı bildirilmiştir.⁴ Türkiye' de yapılan bir başka çalışmada 11-13 yaş grubu çocukların daha düşük yaş gruplarına göre ağız kokusundan daha fazla şikayetçi olduğu bulgulanmıştır.⁵ Miyazaki ve arkadaşları³, Nadanovsky ve arkadaşları³³

ağız kokusunun yaş ile pozitif ilişki gösterdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca ergenlik çağı çocukları kooperasyonu yüksek çocuklar olduğundan tercih edilmiştir. Bu sonuçlara dayanılarak çalışma grubu ağız kokusu şikayeti olan ergenlik çağı çocuklarından oluşturuldu.

Açlık durumu ve sabah yeni uyanmış olmak ağız kokusunun arttığı dönemlerdir. Bu durum yemek ve epitelin ortamda bulunması sonucu oluşmaktadır.¹⁰⁴ Ağız kokusu genelde sabahları gözlenmektedir, bu sebeple ağız kuruluğu ağız kokusuna sebep olan önemli bir nedendir.¹⁰² Sabah saatleri USM' nin konsantrasyonunun yükseldiği dönemlerdir.^{40,98} Bu çalışmada da ağız kokusu ölçümleri sabah saatlerinde yapıldı.

Ağız kokusu, organoleptik ölçüm gibi subjektif ve uçucu sülfür molekülünü ölçmek gibi objektif iki ana metot ile ölçülmektedir.¹⁰⁴ Bazı araştırmacılar her iki metodu da kullanırken,^{12,71} bazıları sayısal bir değer vermeyi önermektedir.^{13,14} Bununla birlikte bazı araştırmacılar da ekonomik olması ve kolaylığı nedeniyle yalnızca organoleptik yöntemi tercih etmektedir.^{6,32} Bu çalışmada her iki yöntem de kullanılarak etkinliklerinin karşılaştırılması amaçlandı.

Sülfür monitörizasyonu gibi bir diğer objektif yöntem de gaz kromatografisidir. Gaz kromatografisinin ağız kokusu ölçümünde yüksek güvenilirlik, objektiflik ve tekrarlanabilirlik göstermesine karşın pahalı olması, fazla zaman alması ve deneyimli elemana gereksinim duyulması gibi sebeplerden dolayı kullanımının zor olduğu bildirilmiştir. Sülfür monitörizasyonunun ucuz maliyeti ve klinikte kullanım kolaylığı gibi

avantajları bulunmaktadır.^{12,105} Çalışmamızda sülfür monitörizasyonu avantajlarından dolayı tercih edilmiştir.

Organoleptik ölçümlerle sülfür monitorizasyonu ölçümleri arasında anlamlı bir benzerlik kuramayan çalışmalar bulunmaktadır.^{106,107} Fakat çalışmacıların çoğu organoleptik skora ve sülfür monitörizasyonu ölçümleri arasında anlamlı bir korelasyon bulgulamıştır.^{2,11-13,17,36,46, 48} Bu çalışmada da organoleptik skorlar ve sülfür monitörizasyonu bulguları arasında anlamlı bir paralellik belirlendi ($p < 0,001$). USM değerleri arttıkça organoleptik değerlerde artış olduğu gözlemlendi.

Organoleptik yöntem ağız kokusunun ölçülmesi ve değerlendirilmesinde altın standart sayılmaktadır.⁶⁴ Çalışmalarda sıklıkla Rosenberg'in 0-5 skalası¹³ kullanılmaktadır. Bu skalaya göre ≥ 2 değerler ağız kokusu varlığını göstermektedir.⁷¹ Araştırmamızda da 0-5 skalası kullanılmış ve ≥ 2 değerdeki hastalar ağız kokusu olduğu kabul edilerek çalışmaya dahil edilmiştir.

Organoleptik skora öncesinde koku duyusunun test edilmesi önerilmektedir.^{6,108} Çalışmamızda araştırmacının koku duyusu bir koku kiti olan Smell Identification Test-SIT; Sensonics, Haddon Heights, NJ¹⁰⁹ ile değerlendirilmiştir. Araştırmacının normal koku duyusuna sahip olduğu saptanmıştır.

Ağız kokusunun eşik değeri için literatürde net bir değer bildirilmemiştir. Eşik değeri için 110ppb¹² ve 150 ppb¹¹⁰ gibi farklı değerler

bildirilmiştir. Eşik değerini 75ppb^{13,17,111} olarak belirleyen çalışmalar da bulunmaktadır. Kullandığımız halimetrenin kullanım klavuzunda 80 ppb üzeri ağız kokusu varlığı olarak tanımlamaktadır. Bu nedenle araştırmamızda da 80 ppb ve üzeri değerler ağız kokusu varlığı olarak değerlendirilmiştir.

Çocuklarda ağız kokusunun diş ve diş eti tedavileri ve oral hijyen eğitimi verilmesi ile ilişkisinin değerlendirildiği bir çalışmada ağız kokusu ile ilgili parametrelerin düştüğü rapor edilmiştir.¹² Her gün diş fırçalamanın ağız kokusu üzerine etkili olduğu bildirilmiştir.^{112,113} Tsai ve arkadaşları⁶⁹ periodontal tedavi ve dil fırçalamanın ağız kokusunda ve periodontal parametrelerde düşüşe neden olduğunu belirtmişlerdir. Faveri ve arkadaşları¹¹⁴ ağız kokusu tedavisinde diş fırçalamaya ek olarak diş ipi kullanımı ve dil fırçalamayı önermiştir. Yapılan başka bir çalışmaya göre de periodontal tedaviden sonra ağız içi kaynaklı ağız kokusu azalmaktadır.¹¹⁵ Pham ve arkadaşları⁶⁶ yaptıkları çalışmada periodontitisi olan hastaların periodontal tedavi sonrası ağız kokusunda azalma olduğunu kaydetmişlerdir. Sadece periodontal tedavinin yapıldığı hastalarda ağız kokusunda anlamlı bir azalma kaydetmişlerdir. Ağız kokusunu etkin bir şekilde tedavi etmek için basit dental temizlik malzemeleriyle oral hijyeni ve periodontal sağlığı arttırmak gerekmektedir. Bütün hastalara periodontal tedavi metotları ve oral hijyen yöntemleri hakkında ders verilmesinin de başarıda önemli bir faktör olduğu belirtilmektedir.¹⁰ Bu nedenle çalışmamızda hastaların diş ve diş eti tedavileri yapılmış ve hastalara oral hijyen eğitimi verilmiştir. Araştırmamızda diş ve diş eti tedavileri yapılan, oral hijyen eğitimi verilen hastaların başlangıç ve tedavi sonrası uçucu sülfür molekülü ölçümleri karşılaştırılmıştır. Halimetre ölçümlerinde Grup I' de % 30, Grup II' de % 32, Grup III' de % 26, Grup IV' de % 25, Grup V' de % 23 azalma kaydedilmiştir.(Tablo 11)

Ağız kokusu olan hastalarda olmayanlara nazaran dil dorsumunda daha fazla bakteri bulunmaktadır.^{23,111} Dil temizliği USM oranlarının düşmesine anlamlı bir katkıda bulunmaktadır.^{6,111} Periodontal tedavi ve dil temizliği gingivitisli hastalarda ağız kokusunu azaltmaktadır. Dil temizliğinden sonra organoleptik skor ve sülfür ölçümü ağız kokusu seviyesinin altına düşmektedir.^{79,116} Keçeli¹¹⁷ dil temizliğinin ağız kokusu üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu, dil temizlemenin rutin oral hijyen alışkanlıklarının bir parçası olması gerektiğini bildirmiştir. Dil fırçalama ya da dil kazıma gibi mekanik metotların nefeste USM seviyesini azalttığını bildiren çalışmalar bulunmaktadır.^{69,111,118,119} Öte yandan gargara ile karşılaştırıldığı zaman dil kazımanın USM seviyesi üzerine çok az etkisi olduğu bulunmuştur. Mekanik etki kısa süreli iyileşme göstermektedir.^{120,121} Dil pası kazıması olmadan periodontal tedavi gören hastalarda USM' de azalma gösterilmiştir. Bu çalışmada da mekanik dil temizliğinin ağız kokusu üzerinde kısa süre etkili olduğu bildirilmiştir.⁷⁷ Sistemik derlemelerde dil temizlemenin marjinal etki sağladığı veya tutarlı hiç etki sağlamadığı rapor edilmiştir. Kronik ağız kokusuna sahip bireylerde mekanik dil temizliğinin ağız kokusu üzerine yeterli etki sağlamadığı bildirilmiştir.^{50,122,123} Ademovski ve arkadaşları¹²⁰ yaptıkları çalışmada dil kazıyıcı kullanmanın gargara kullanımına ek bir fayda sağlamadığını ve dil pasının dil kazıyıcısıyla kaldırılmasının uzun dönemde USM skoru üzerine etki etmediğini bildirmişlerdir. Yapılan diğer tedavilerin etkisi ile dil temizliğinin etkisi ayırt edilmek istendiğinden çalışmamızda dil kazıması ya da fırçalaması yapmadan ağız kokusu tedavisi yapılmıştır. Ayrıca birçok hastada mide bulantısı yapması sebebiyle dil fırçalamanın rutin olarak kullanılmadığı gözlenmiştir.

Ağız kokusunun tedavisi ile ilgili yapılan gingival indeksin kullanılmadığı çalışmalar bulunmaktadır.^{18,22,24} Çalışmamızda hastalara periodontal tedavi uygulaması yapılmıştır. Bu uygulamanın hastaların tedavi ihtiyaçları doğrultusunda yapılması için CPITN indeksi tercih edilmiştir. Ayrıca gingival indeks sadece gingival dokular hakkında bilgi verirken CPITN indeksi hem gingival hem de periodontal dokular hakkında bilgi vermektedir.⁹⁹ Bütün bu sebeplerden dolayı CPITN indeksi tercih edilmiş ve yeterli bulunmuştur.

Günümüz çalışmalarında PI ve CPITN ağız kokusuyla ilişkili bulunmaktadır.^{7,66,102,124} Miyazaki ve arkadaşları³ ve Liu ve arkadaşları¹¹ uçucu sülfür molekülünün periodontal durum ve plak indeksiyle ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Periodontal durum ve dil pası ile ağız kokusu arasında anlamlı bir ilişki tespit edemeyen çalışmalar da bulunmaktadır.^{2,125} Bizim çalışmamızda PI ($p<0,001$) ve CPITN ($p<0,01$) uçucu sülfür molekülü ile pozitif korelasyon göstermiştir.

Coli ve Tonzetich⁴⁴, Bosy ve arkadaşları², Rosenberg ve arkadaşları¹²⁶ organoleptik skorlar ile dil pası arasında pozitif korelasyon olduğunu saptamışlardır. Sadece ağız kokusu ve dil pası arasında anlamlı ilişki yoktur, dil pası aynı zamanda ağız kokusuna sebep olan önemli bir faktördür. Organoleptik skor veya uçucu sülfür molekülü dil pası azaldığı zaman azalma göstermektedir.¹¹¹ Bizim çalışmamızda da dil pası uçucu sülfür molekülü seviyesiyle ilişkili bulunmuştur ($p<0,001$).

Sakız çiğnemenin plak akümülyasyonunu azalttığı bilinmektedir.¹²⁷ Yapılan bir çalışmada plasebo sakız çiğnemenin ağız kokusu üzerine çok az etkisi olduğunu bildirmiştir. Bu etki sakızın mekanik

temizlik yapması ve tükürük akışını arttırmasına bağlanmaktadır.⁹⁴ Çalışmamızda gargara grubuna (grup I) kontrol grubu olarak su gargarası (grup V), sakız grubuna (grup II) kontrol grubu olarak parafin grubu (grup IV) oluşturulmuştur. Her iki grupta da ağız kokusunda istatistiksel olarak anlamlı bir azalma kaydedilememiştir. Sadece diş tedavileri ve periodontal tedaviler yapıldıktan ve oral hijyen motivasyonu verildikten sonra ağız kokusunda azalma kaydedilmiştir. Grup IV ve V' in ağız kokusu üzerine etkili olmadığı saptanmıştır.

Metal iyonlarının sülfüre yüksek afinitesi olduğu ve USM formasyonunu inhibe ettiği bilinmektedir.⁹⁸ Yapılan bir çalışma göstermiştir ki metal iyonları sülfüre olan afinitelerinden dolayı anti-USM etki göstermektedir.¹²⁸ Çinkonun diğer metallere göre zayıf toksisitesi ve dişlerde boyama yapmaması gibi özellikleri oral hijyen materyallerinin içerisinde kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Çinko tuzlarının düşük dozlarda glikoliz ve bakteriyel proteazı inhibe ettiği ve antimikrobiyal aktivite gösterdiği bilinmektedir.¹²⁹ Tükürük proteinli hücresel elementleri çözündürerek ve tükürük proteinaz aktivitesini inhibe ederek ağız kokusunu azalttığı bildirilmiştir.¹³⁰ Çinko tuzlarının anti-inflamatuar ve anti-bakteriyel etkisi FDA tarafından onaylanmıştır. Ağız kokusunu kontrol altına almak için genelde klorheksidin ve çinkolu gargaralar kullanılmaktadır.¹³¹ Bu sebeple çalışmamızda çinko içerikli ürünler ağız kokusu tedavisinde kullanılmıştır.

Çinko ağızda bulunduğu sürece düşük çözünürlükteki öncül sülfürü etkilemektedir böylece USM üretimini inhibe etmektedir.^{98,132,133} Çinko iyonları su veya tükürükte çözündüğü zaman düşük kararlılıktaki çinko tuzları serbestleşmiş çinko iyonu sağlamaktadır. Anti-USM etkisi

serbestleşmiş çinko iyonlarının bulunmasına bağlıdır.^{128,134} Çinkonun çeşitli formları diş macunu ve sakızların içerisinde kullanılmaktadır. Çinko sitrat, çinko asetat, çinko oksit bunlardan bazılarıdır.^{133,135} Bu çalışmada hastalara çinko sitrat içerikli bir diş macunu ile çinko glukonat içerikli sakız kullanılmıştır.

Ağız kokusu inhibisyonu için ihtiyaç duyulan çinko miktarı kullanıldığında acı tat oluşması çinko kullanımında karşılaşılan bir problemdir. Bu sebeple diğer aktif komponentlerle birlikte kullanılması acı tat oluşumunu engellemek için gereklidir.¹³⁶ Diş macunlarındaki bazı malzemeler fonksiyonel açıdan olmazsa olmaz değildir bu nedenle çinkonun birkaç gerekli malzeme ile birlikte kullanımı yeterlidir. Diş macunlarının içerisinde sodyum laurül sülfat bulunması çinkonun kullanılabilirliğini arttırmaktadır. Çinko içerikli diş macunları kopolimerle kombine edilebilmektedir. Kopolimer, suda çözünebilen metil, vinil, eter ve maleik asit parçalarını içeren polimerlerdir. Diş macununun dağıtımını arttırmak ve tatlandırıcı, soğutucu ve medikamentler gibi malzemelerle diş macununun kabul edilebilirliğini geliştirmek için kopolimerler bulundurulmalıdır. Kanıta dayalı bir derlemede anti-plak, anti-gingivitis, anti-kalkulus, anti-çürük ve anti-ağız kokusu ile ilgili çalışmalara baktığımız zaman diş macunlarının kopolimer içermesi gerektiği bildirilmiştir.¹³⁷ Kullandığımız diş macunu çinko sitrat, laurül sülfat ve kopolimer içermektedir.

Çinko içeren diş macunları ağız kokusu tedavisinde kullanılmaktadır.^{22,82} Çinko içeren diş macunlarında USM seviyelerinde anlamlı bir azalma kaydedilmiştir.¹³⁸ Bu çalışmada da çinko içeren ürünlerin kullanıldığı grupta (grup II) uçucu sülfür moleküllerinin seviyesinde % 58 düşüş saptanmıştır.

Çinko içeren sakızlarla ilgili çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Çinkolu sakız çiğnetilerek yapılan iki çalışma bulunmaktadır. İlk çalışmada da çinko içeren gargara ya da sakız kullanmanın ağız kokusu üzerine ne kadar farklı etki yaptığı araştırılmıştır. Sakız çiğnemenin veya gargara kullanmanın farketmediği, her ikisinin de ağız kokusunu % 45 oranında azalttığı rapor edilmiştir. Sakızlar 5 dakika kullandırılmış, gargara ise bir dakika kullandırılmıştır.⁹⁴ Diğer çalışma ise ksilitol ve çinko içeren sakız ile sukroz içeren sakızın ağız kokusu üzerindeki etkisinin karşılaştırıldığı bir çalışmadır. Çinko içeren sakızın ağız kokusunu % 71, sukroz içeren sakızın % 52 oranında azalttığı saptanmıştır. Sakızlar çiğnendikten 5 ve 15 dakika sonra bu etkiyi göstermektedir. Sukroz içeren sakızın pH' yı düşürdüğü için ağız kokusu üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir.⁹⁵ Sakızların ağız kokusu üzerine etkisini araştıran bir başka araştırmada ise kullanıldıktan 40 dakika sonra USM seviyelerinde ani düşüş gözlenmiştir. Çalışmada ilk hafta plasebo sakız, ikinci hafta test sakızı (Wrigley's Freedent Menthol) ve üçüncü hafta şekersiz sakız çiğnettirilmiştir. Sakızlar günde 10 dakika çiğnettirilmiştir. Test sakızı kullanan hastaların plak indekslerinde azalma kaydedilmiştir. Test sakızı ağız kokusu üzerinde etkili bulunmamıştır. Araştırmacılar deney sakızının ağızdaki asit ortamı engellediği için kokunun arttığını bildirmişlerdir.¹²⁷ Çinko içeren sakızın uzun süreli etkisini araştıran bir çalışma bulunmamaktadır. Bu sebeple bir haftalık periyotlarla ölçüm yapan çalışmada olduğu gibi bizim çalışmamızda da hastalara günde 10 dakika sakız çiğnetilmiştir. Sonuçta çinkolu ürün kullanan grupta (grup II) ağız kokusu % 58 azalmıştır. Çalışmamızın sonuçları diğer iki çalışmayla paralellik göstermektedir.

Sakız çiğnemenin ağız kokusunu azalttığı bilinmektedir. Sakız çiğneme tükürük artışını sağladığı için mekanik olarak, çinko bulundurmasından dolayı kimyasal olarak ağız kokusuna etki

göstermektedir.¹³⁹ Sakızda çinko iyonları daha yavaş serbestleştiğinden çinko iyonları anında kullanılabilir. Organik çinko tuzları sakızın içinde kullanıldığında çok daha az metalik tat ortaya çıkmaktadır. Bu durum hastalar tarafından tolere edilebilmektedir. Ayrıca çinkonun sakız içerisinde kullanımı biyolojik olarak daha uygun olmaktadır.⁹⁴ Çinko, sakız ve diş macunu gibi farklı malzemeler içerisinde kullanıldığı zaman hem tat bozukluğu olmamakta hem de gün içerisinde sürekli etki göstermektedir.

Çalışmamızda çinkolu ürünler kullanıldıktan sonra tükürükte çinko miktarında artış olup olmadığı araştırılmıştır. Çinkolu ürünlerin kullanımını takiben haftalık kontrollerde alınan örneklerdeki çinko miktarında istatistiksel olarak anlamlı artış tespit edilmiştir ($p < 0,01$). 4-16 yaş arası çocukların tükürüğünde çinko derişim aralığını 100-3820 µg/L olarak bildirmektedir.¹⁴⁰ Çalışmamızda adölesanlarda çinko miktarı 1370-1580 µg/L bulunmuştur. Çinkolu ürünlerin kullanımından sonra tükürükteki çinko miktarı 1750-1960 µg/L arasında gözlenmiştir.

Çinko fazlalığında mide tahrişine bağlı olarak bulantı, kusma ve ishal, immün sistemin baskılanması, huzursuzluk, titreme, adelerde koordinasyon bozukluğu, terleme artışı, kan tablosunda bozulmalar ve anemi gözlenebilmektedir.¹⁴⁰ Diş hekimliğinde yutulmayan gargara, sprey ve diş macunu gibi ürünler kullanıldığında çinko zehirlenmesi beklenmez. Ama yutulan çinkolu ürünlerde sakız, pastil gibi doz aşımı belirtilerine dikkat etmek gerekebilir.¹⁴¹ Bu sebeple tükürükte çinko miktarına bakılmıştır. Grup II ve III' te tedavi öncesi ve sonrası tükürük çinko değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulgulanmasına rağmen rahatsızlık belirten hastaya rastlanmamıştır. Ancak bu konuyla ilgili ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Gargaraların içerisinde de kimyasallar kullanılarak ağız kaynaklı kokuya etki edilebilmektedir. Gargaralar, USM inaktivasyonu ve kimyasal bağlanma ile ağız kokusuna etki etmektedir.¹²²

Klorheksidin gram pozitif ve gram negatif bakterilere etki etmektedir.¹⁴² Klorheksidin, gingival inflamasyondan sorumlu matriks metalloproteinaz üreten mediatörlere etki ederek çalışmaktadır.^{143,144} Klorheksidinin plak, ağız sağlığı, gingivitis ve sondlamada kanama üzerine anlamlı iyileştirici etkisi bulunmaktadır.^{143,144} Birçok çalışma % 0.2' lik klorheksidin gargaranın bakteriler üzerine etkin olduğunu, plak ve gingivitis azalttığını belirtmiştir.¹⁴⁵⁻¹⁴⁷ Klorheksidin çalışmalarında oral hijyen prosedürü uygulamayan hastalarda bile dental plak formasyonunda azalma rapor edilmiştir. Çalışmamızda klorheksidin gargara kullanılan grupta (grup I) PI ve CPITN' de düşüş gözlenmiştir.

Quiryren ve arkadaşları,⁷⁹ klorheksidin içeren gargaranın antiplak özelliği olduğunu rapor etmişlerdir. Periodontal tedavi ve klorheksidin gargara kullanılması dil pasına ve periodontal duruma anlamlı etki göstermektedir ve ağız kokusunu azaltmaktadır. Üç farklı klorheksidin formülasyonunun ağız kokusu üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada % 0,2' lik klorheksidin ile % 0,05' lik klorheksidin, CPC ve çinko laktat içeren kombinasyonun dil pası indekslerini azalttığı not edilmiştir.²² Yapılan bir başka çalışmada da klorheksidin kullanımı sonrası hastaların dil pası indekslerinde düşüş kaydedilmiştir. Çalışmamızda klorheksidin kullanan grupta (grup I) dil pası indekslerinde azalma kaydedilmiştir.

Ağız kokusu tedavisinde % 0,12 ve % 0,2' lik klorheksidin kullanımı, USM ve organoleptik skorlarda düşüğe sebep olmaktadır.

Ayrıca klorheksidin kullanımında çalkalama yerine gargara yapılması önerilmektedir.^{21,24} çalkalama yapmak USM seviyelerini düşürmektedir fakat dil pası üzerine etkisi olmamaktadır. Bunun sebebinin alkalamanın dil dorsumuna etki etmemesi olabileceği düşünlmektedir.²¹ Ek olarak optimal bir etki oluşturması ve dil dorsumunda etkili olması için hastalara çalkalama yerine gargara yapmaları söylenmiştir.

Klorheksidinin % 0,2 ve % 0,12' lik formulasyonlarıyla ilgili olarak iki vaka serisi bulunmaktadır. İlk çalışmada 16 hastanın ağız kokusu tedavisinde klorheksidin kullanılmıştır. Bir haftalık kullanım sonrası USM değerlerini % 68,6 ve tüm ağız kokusunu % 73,3 azalttığı belirtilmiştir.²³ Ek tedavi protokolleri olsun ya da olmasın bir haftalık gargara kullanımını destekleyen başka çalışmalarda bulunmaktadır.^{2,23} Ağız kokusunun kimyasal tedavisi için en çok gargaralar kullanılmaktadır. Ağız kokusunu kontrol altına almak için bir hafta boyunca günde iki kere gargara kullanımının yeterli olduğu gösterilmiştir.¹²⁰ Bu sebeple çalışmamızda bir hafta boyunca günde iki defa gargara kullanımı uygun bulunmuştur.

Diğer çalışmada ise 127 hastanın mikrobiyal kolonizasyonu azaltılarak ağız kokusu üzerine klorheksidinin etki etmesi amaçlanmaktadır. Klorheksidinli gargara kullanımı sonrası USM değerleri % 37-41 oranında düşmüştür. Dildeki organoleptik skorlar % 40 düşmüştür.² Klorheksidinin ağız kokusu üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada organoleptik skorları % 90 azalttığı belirtilmiştir.²⁵ Zıt olarak klorheksidin kullanımı sonrası ağız kokusunun azalmadığı da bildirilmiştir.⁷⁹ Rosenberg ve arkadaşları,⁶⁵ % 0.2' lik klorheksidin gargaranın USM seviyesini % 43, organoleptik skorları % 50 azalttığını

bulgulamışlardır. De Boever ve Loesche²³ % 0.12' lik klorheksidin rejiminin mekanik temizlikle beraber ağız kokusunu % 68.8, USM seviyesini % 73.3 ve dil kokusunu % 77.8 azalttığını rapor etmişlerdir. Sabah ağız kokusu ise % 90 azalmaktadır.^{22,98} Çalışmamızda ise % 0,2' lik klorheksidin rejiminin USM seviyelerini % 58 azalttığı gözlemlenmiştir.

Ağız kaynaklı kokunun tedavisinde kullanılan optimal ağız gargarasının uzun dönem organoleptik skorları ve USM skorlarını azaltabilmesi için antiseptik özelliğinin kanıtlanması gerekmektedir. Anti-plak, anti-bakteriyel ve anti-gingivitis özelliklerinden dolayı klorheksidin optimal gargara olduğu düşünülmektedir. Fakat uzun süre kullanımında tat kaybı, dilde yanma, dili boyama gibi yan etkileri bulunmaktadır.¹⁴⁸ Çalışmamızda klorheksidin yan etkisini bildiren hasta olmamıştır.

Klorheksidinli gargaraların ağız kokusuna karşı etkisi çinkolu katyonlarla geliştirilmiştir. Bir çalışmada klorheksidinli gargaranın içerisine çinko eklendiğinde bir hafta boyunca günde iki defa kullanımında USM seviyesini % 40, organoleptik skorları % 80 ve dil pasını % 70 azalttığı gözlenmiştir.⁹⁸ Çinko ve klorheksidin kombinasyonlarının ağız kokusu üzerinde sinerjistik etki yarattığı bilinmektedir. Sadece klorheksidin gargara kullanan bir grup ile klorheksidin ve çinko içeren gargara kullanan grup karşılaştırıldığında klorheksidin ve çinko içeren gargaranın ağız kokusu tedavisinde daha etkili olduğu bulunmuştur.¹⁸ Çinko ve klorheksidin sinerjistik etkisini inceleyen bir başka çalışmada % 0,3' lük çinko asetat ve % 0,025' lik klorheksidin kombinasyonu başarılı bulunmuştur. Klorheksidin ve çinkonun ağız kokusunu gidermek için sinerjistik etkisi olduğu gösterilmiştir.⁹⁸ Çalışmamızda çinkolu diş macunu ve sakızın yanı sıra klorheksidinli gargara kullanan grup (grup III) ağız

kokusunda en fazla iyileşme kaydedilen gruptur. Uçucu sülfür molekülü seviyelerinde % 89 azalma saptanmıştır. Fakat literatürde çinkolu sakız, diş macunu ile klorheksidin gargaranın bir arada kullanıldığı bir çalışma bulunamamıştır. Çinko içerikli gargara Türkiye’ de bulunmamaktadır. Bu sebeple ülkemizde uygulanabilecek bir tedavi protokolü oluşturmak amaçlandığından dolayı sakız ve diş macunu tercih edilmiştir.

Quiryren ve arkadaşları,¹⁴⁹ diş, dil temizliği ve gargaranın ağız kokusu tedavisinde ideal tedavi yöntemi olduğunu bildirmişlerdir. Diş fırçalamanın, dil fırçalamanın, diş ve dil fırçalamanın ve yemeklerden sonra antiseptik gargara kullanmanın ağız kokusunu azalttığını rapor etmişlerdir.¹⁵⁰ Antiseptik gargaralar ağız kokusunu azaltmaktadır. Antiseptik gargaralar mikroorganizmaların kalitesine ve miktarına önemli derecede etki etmektedir. Hastaların oral hijyen konusunda eğitilmeleri (dil ve diş fırçalama), klorheksidin ve setilpiridinyum gargara kullanmaları önerilen tedavi yöntemidir. Çalışmamızda oral hijyen eğitiminin yanı sıra tüm diş ve dişeti tedavilerinin yapılması, çinkolu ürünler kullanılması ve klorheksidin içerikli gargara kullanılması önerilmektedir.

Ağız kokusunun mikrobiyolojisi ile ilgili çalışmalar yapılmış olmasına rağmen adölesanlara özel tükürük ve dil pası örneklerinde mikrobiyolojik incelemenin yapıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Ağız kokusuna sahip çocukların tükürük örneklerinde yapılan bir çalışmada en fazla rastlanan mikroorganizma türleri olarak *Veillonella* türleri ve *Prevotella oralis* bulunmuştur.²⁹ 3-16 yaş arası çocuklarda yapılan bir çalışmada ise supragingival plaktan alınan örneklerde

Porphyromonas gingivalis, *Prevotella intermedia* ve *Actinomyces actinomycetemcomitans* türleri ağız kokusu ile ilişkili bulunmuştur. Periodontal patojenlerin ağız kokusu ile ilişkili olduğu belirtilmiştir.⁴³ Yaşları 12 ile 79 arasında değişen ağız kokusuna sahip hastalardan alınan tükürük örneklerinde en çok *Streptococcus*, *Granulicatella*, *Rothia*, ve *Treponema* türlerine rastlanmıştır. Total bakteri miktarı ile ağız kokusu ve dil pası arasında anlamlı benzerlik bulgulanmıştır.¹⁵¹ 5-12 yaş arası çocuklardan alınan plak örneklerinde ağız kokusuna en çok sebep olan bakteriler; *Compylobacter ureolyticus*, *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia* ve *Fusobacterium nucleatum* olarak belirlenmiştir.¹⁵² Yapılan bir başka çalışmada dildeki periodontal patojenlerin ağız kokusundan sorumlu olduğu olduğu düşünülmektedir. Total bakteri sayısı ile ağız kokusu arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.¹⁵³ Dildeki periodontopatojenik bakteriler ile ağız kokusu arasında benzerlik tespit eden bir başka çalışmaya göre dil pasında en çok *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia* ve *Fusobacterium nucleatum* izole edilmiştir. Toplam bakteri sayısı ile ağız kokusu arasında bu çalışmada da pozitif korelasyon bildirilmiştir. Dil ve subgingival plaktan alınan örneklerde *Treponema denticola* ve *Fusobacterium nucleatum* en çok ağız kokusuna sebep olan bakteriler olarak tespit edilmiştir. PI ve dil pası indeksi ile periodontopatojenik bakteriler arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır.¹⁵⁴ Periodontiti olan hastalarda diş eti tedavisi sonrası dil pası ve BANA test skorlarında azalma kaydedilmiştir.⁶⁶ Dil ve diş fırçalamanın alınan tükürük örneklerindeki mikroorganizmalar üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada diş fırçalamanın mikroorganizma miktarında anlamlı bir azalma sağladığı bulgulanmıştır. Ancak dil fırçalamanın bakteriler üzerine anlamlı bir etki yapmadığı bildirilmiştir.¹⁵⁵ Keçeli¹¹⁷ dil temizliğinin dil dorsumundaki bakteriler üzerine bir etki yapmadığını fakat dil temizliğinin kısa süreli de olsa ağız kokusuna etki ettiğini bildirmiştir. Yapılan bir başka çalışmada dil dorsumunda *Veillonella* ve *Prevotella* türleri en baskın mikroorganizmalar

olarak tespit edilmiştir. Yetişkinlerde ağız kokusu ile en çok ilişkili bulunan mikroorganizmalar ise *Porphyromonas*, *Prevotella* ve *Fusobacterium* türleri olarak bildirilmiştir.¹⁵⁶

Diş eti tedavisi sonrası dil pası ve BANA test skorlarının anlamlı bir şekilde düşüş gösterdiği ve dil pasındaki mikroorganizma sayısının düştüğü bildirilmektedir.^{126,157} Çalışmamızda da diş eti tedavisi sonrası mikroorganizma sayısında düşüş gözlenmiş, tükürükteki toplam anaerob, mikroaerofil seviyelerinde azalma kaydedilmiştir.

Dil pasının niceliğinden çok niteliğine bağlı olarak ağız kokusu oluşmaktadır. Ağız kokusunun oluşmasında dil pasındaki toplam bakteri sayısından çok spesifik bakteri sayısının önemi vardır.⁷⁹ Bu sebeple çalışmamızda spesifik bakterilerin tedavi sonrası görülme sıklığının azalması ağız kokusundaki azalmayı açıklamaktadır.

USM seviyeleri ve tükürükteki anaerobik bakteri seviyesi arasında pozitif bir korelasyon bulunmuştur. Bu sonuca katılan, toplam bakteri sayısı ile USM seviyesi arasında korelasyon saptayan çalışmalar bulunmaktadır.^{23,158,153} Çalışmamızda da tükürükteki anaerobik bakteri miktarı, USM ve organoleptik değerler arasında pozitif korelasyon gözlenmiştir.

Çalışmamızda tükürük ve dil pası örneklerinde üreyen ağız kokusundan sorumlu anaerob mikroorganizmalar; *Fusobacterium*, *Prevotella*, *Peptostreptococcus*, *Actinomyces*, *Bacteroides*, *Veillonella*, *Tannerella* türleri, *Streptococcus intermedius*, *Porphyromonas gingivalis* ve *Staphylococcus saccharolyticus*' tur. Tükürük örneklerinde en çok üreyen

anaerob bakteriler sırasıyla *Fusobacterium*, *Prevotella*, *Peptostreptococcus*, *Actinomyces* türleriyken dil pası örneklerinde *Prevotella*, *Fusobacterium*, *Peptostreptococcus*, *Actinomyces* türleridir. Dil pası örneklerinde *Veillonella* türlerinin üreme sıklığı tükürük örneklerine göre daha fazla saptanmıştır. Bu sonuçlar yetişkinlerde yapılan çalışmalardaki sonuçlarla kısmen paralellik göstermektedir.^{43,152,154,156} Ancak *Porphyromonas gingivalis*' in üreme sıklığı yetişkinlerdeki kadar fazla değildir. Yapılan çalışmalarda çok farklı yaş grupları kullanılmıştır. Alınan örnekler tükürük, dil pası ve plak olabilmektedir.^{66,152,153,155} Mikroorganizmaların değerlendirilme yöntemleri, hasta seçim kriterleri ve tedavi uygulamaları çalışmalarda birbirinden farklıdır. Bu sebeple farklı sonuçlara ulaşılması anlaşılabilir olmaktadır. Çalışmamızda üreme saptanan hastaların sayısının az olması nedeniyle bakteri koloni sayılarının istatistiksel değerlendirilmesi yapılamamıştır. Daha fazla sayıda hasta ile ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Klorheksidinli gargara kullanmanın ağız kokusu üzerindeki etkinliğinin mikrobiyolojik olarak incelendiği çalışmalar bulunmaktadır. Bir hafta boyunca günde iki kere klorheksidin ile dil fırçalayan ve gargara yapan hastalardan dil pası örnekleri alınmıştır. Tedavi öncesi ve sonrasında BANA test skorları, toplam mikroorganizma sayısı ve anaerobik mikroorganizma sayısında azalma kaydedilmiştir.²³ Klorheksidin bir hafta boyunca günde bir defa kullanıldığı bir çalışmada dil pası örneklerinden elde edilen BANA test skorlarında anlamlı azalma kaydedilmiştir. PI, gingival indeks ve BANA test skorları arasında pozitif korelasyon bildirilmiştir.¹⁵⁹ Düşük dozdaki klorheksidinli gargaraların tükürükteki sülfür üreten mikroorganizmalar üzerine etkisine bakılan çalışmada en etkili formun % 0,12' lik klorheksidin olduğu bildirilmiştir. Fakat % 0,03 ve % 0,06' lık klorheksidin de sülfür üreten bakterilerde azalmaya yol açtığı bildirilmiştir.¹⁶⁰ Klorheksidinle kombine diğer ajanların

kullanıldığı çalışmalarda bulunmaktadır. Klorheksidin ve klorheksidin, CPC ve çinko kombinasyonunu ağız kokusu tedavisinde kullanan hastalardan alınan tükürük ve dil pası örneklerinde aerob ve anaerob mikroorganizmalarda anlamlı düşüş izlenmiştir.²² Ağız kokusu tedavisi için farklı klorheksidin kombinasyonlarının tükürük örnekleri üzerinde etkisinin incelendiği bir çalışmada anaerobik mikroorganizmaların en çok azaldığı grup klorheksidin ve CPC kullanılan gruptur. Onu sırasıyla sadece klorheksidin ve klorheksidin-çinko kombinasyonu takip etmektedir. Dil pası ve ağız kokusu ile mikroorganizma sayısı arasında çok düşük bir benzerlik kurulmuştur.¹⁸ Yapılan bir başka çalışmada oral hijyen motivasyonu verilmiş, periodontal tedavileri yapılmış hastalara klorheksidin, CPC ve çinko laktat içeren gargara kullanılmıştır. Tükürük, dil pası ve supragingival plaktan alınan örneklerde toplam anaerobik ve aerobik bakteri sayısında anlamlı azalma tespit edilmiştir. Tükürük örneklerinde anaerob ve aerob bakteri sayısında anlamlı azalma kaydedilmiştir. Dil pasında ise anaerob bakteri miktarı azalırken aerob bakterilerde anlamlı bir düşüş gözlenmemiştir.⁸⁸ Yine benzer bir çalışmada klorheksidin, CPC ve çinko kombinasyonunu kullanan hastaların toplam mikroorganizma sayısında düşüş bildirilmiştir. *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia* ve *Fusobacterium nucleatum* dil pası, tükürük ve plak örneklerinde yüksek prevelans gösteren bakterilerdir.²⁴ Çalışmamızda anaerob bakteri sayısı ve mikroaerofil bakteri sayısında tüm test grupları (grup I, grup II, grup III) için anlamlı bir azalma kaydedilmiştir ($p < 0,001$). Ağız kokusu ile bakteri miktarı arasında pozitif korelasyon tespit edilmiştir.

Bu çalışma, hem mikrobiyolojik hem de klinik olarak ağız kokusu tedavisinde diş ve diş eti tedavilerinin yapılması ve oral hijyen eğitimi verilmesinin yanı sıra bir hafta süreyle klorheksidin gargara, çinkolu sakız ve diş macunu kullanılmasının etkili bir tedavi protokolü olduğunu ortaya koymuştur.

6.SONUÇ

Ağız kokusu şikayeti olan ergenlik çağı çocuklarında diş ve diş eti tedavilerini yapmanın, oral hijyen eğitimi vermenin yanı sıra klorheksidin ve çinko içeren ürünlerin kullanımının ağız kokusu üzerine etkisinin klinik ve mikrobiyolojik olarak incelendiği çalışmanın sonuçlarına göre;

1- Ağız kokusunun değerlendirilmesinde kullanılan organoleptik yöntem ile sülfür monitörizasyonu yöntemi arasında pozitif korelasyon bulunmuştur ($p<0,001$).

2- Ağız kokusu ile plak indeksi ($p<0,001$), CPITN ($p<0,017$) ve dil pası indeksi ($p<0,001$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir benzerlik tespit edilmiştir.

3- Diş ve diş eti tedavilerden sonra tükürükteki toplam mikroaerofil ve anaerob bakteri miktarında istatistiksel olarak anlamlı azalma tespit edilmiştir ($p<0,01$).

4- Tükürük örneklerinde en çok üreyen bakteriler sırasıyla *Fusobacterium*, *Prevotella*, *Peptostreptococcus* ve *Actinomyces* türleridir.

5- Dil pası örneklerinde en çok üreyen bakteriler sırasıyla *Prevotella*, *Fusobacterium*, *Peptostreptococcus* ve *Actinomyces* türleridir.

6- Klorheksidin ve inkolu ürünler bir hafta kullanıldığında (Grup III) toplam mikroaerofil ve anaerob bakteri miktarındaki azalma istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$).

7- inkolu rn kullanımının öncesi ve sonrası tükürük çinko değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık kaydedildi ($p<0,001$).

8- Diş ve diş eti tedavileri yapıldıktan ve oral hijyen eğitimi verildikten sonra halimetre ölçümlerinde Grup I ve II için % 30, Grup III için % 26, Grup IV için % 25 ve Grup V için % 23 azalma sağlanmıştır. Her grup için belirlenen bir haftalık tedavi protokolünden sonra halimetre değerlerinde Grup IV ve V için azalma sağlanamazken ($p<0,017$), Grup I için % 68, Grup II için % 58 ve Grup III için % 89 azalma sağlanmıştır.

9- Ağız kokusu tedavisinde diş ve diş eti tedavileri ve oral hijyen eğitimi verilmesinin yanı sıra bir haftalık klorheksidin gargara, inkolu sakız ve diş macunu kullanılmasına hem klinik hem de mikrobiyolojik olarak etkin bir tedavi protokolü olduğu belirlenmiştir.

7.ÖZET

Ergenlik Çağı Çocuklarında Yeni Bir Ağız Kokusu Tedavi Protokolünün Mikrobiyolojik Olarak İncelenmesi

Bu çalışmada sistemik kökenli olmayan ağız kokusu problemi olan çocuklarda tedaviye yönelik yeni bir protokol oluşturulması ve bu protokolün oral mikroflorada hidrojen sülfür üreten bakteriler üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Çalışma ağız kokusu şikayeti olan, yaşları 12-16 arasında değişen 40 çocuk hasta üzerinde yürütüldü. Hastalardan kliniğe geldikleri gün, restoratif ve periodontal tedavilerinin bittiği gün ve bir hafta süren tedavi protokolü uygulamasının bittiği gün olmak üzere organoleptik yöntem ve halimetre cihazı kullanılarak ağız kokusu ölçümleri yapıldı ve mikrobiyolojik inceleme için tükürük ve dil pası örnekleri alındı. Tedavi protokolü olarak, klorheksidin glukonat içerikli gargara (Grup I), çinko içeren diş macunu ve sakız (Grup II), klorheksidin glukonat içerikli gargara ile çinko içeren diş macunu ve sakız (Grup III), su gargarası (Grup IV kontrol grubu) ve parafin (Grup V) kullanıldı.

Çalışmanın sonuçlarına göre organoleptik koku skorlarıyla halimetrenin bulguları anlamlı benzerlik gösterdi ($p<0.001$). Ağız kokusu ile plak indeksi ($p<0.001$), CPITN ($p<0.0017$) ve dil pası ($p<0.001$) indeksi arasında anlamlı ilişki tespit edildi. Diş ve diş eti tedavisi ve oral hijyen prosedürleri uygulandıktan ve bir haftalık tedavi protokolü uygulandıktan sonra uçucu sülfür molekülü ve bakteri miktarında azalma gözlemlendi ($p<0.001$). Tedavi prosedürü uygulamalarından sonra ağız kokusunda en fazla azalma grup III' te gözlemlendi. Çinkolu ürün kullanımının öncesi ve sonrası tükürük çinko konsantrasyonları arasında istatistiksel olarak

anlamli farklilik kaydedildi ($p<0,001$). Ağız kokusu tedavisinde diş ve diş eti tedavileri ve oral hijyen eğitimi verilmesi, bir haftalık klorheksidin gargara, inkolu sakız ve diş macunu kullanılmasına hem klinik hem de mikrobiyolojik olarak etkin bir tedavi protokolü olduğu belirlendi.

Anahtar kelimeler: Ağız kokusu, Halimetre, Organoleptik skor.

8.SUMMARY

The microbiological evaluation of a new halitosis treatment protocol in a teenage children

The aim of this study was to compare levels of salivary and tongue coating bacteria which produced volatile sulfur compounds in adolescent without systemic disease and to determine a new halitosis treatment protocol and its effects on volatile sulfur compounds producing bacteria. 40 subjects with halitosis were selected between the ages of 12-16. While organoleptic examinations were carried out and halimeter levels were recorded for each subject, saliva and tongue coat samples were collected for microbiological investigation at baseline, after periodontal, restorative treatment and after halitosis treatment protocols. As the treatment protocol, mouthrinse containing chlorhexidine glukonat (Group I) toothpaste and chewing gum containing zinc (Group II), mouthrinse containing chlorhexidine glukonat and toothpaste and chewing gum containing zinc (Group III), tap water (Group IV) and parafine (Group V) were used.

As a result of this study there was a significant correlation between organoleptic scores and halimeter findings ($p < 0.001$). Halitosis was related with plaque index ($p < 0.001$), CPITN ($p < 0.0017$) and tongue coat index ($p < 0.001$). There was a significant reduction of volatile sulfur components and bacterial counts after restorative and periodontal treatment an one week halitosis treatment protocols ($p < 0.001$). The major halitosis reduction was found at group III. The zinc concentration of saliva was recorded statistically significantly different before and after use of zinc

containing products. Restorative and periodontal treatments besides oral hygiene instruction and weekly useage of chlorhexidine, zinc containing chewing gum and toothpaste were found effective treatment protocols at halitosis both clinically and microbiologically.

Keywords: Halitosis, Halimeter, Organoleptic score

9.KAYNAKLAR

1. Dal Rio AC, Nicola EM, Teixeira AR. Halitosis--an assessment protocol proposal. *Braz J Otorhinolaryngol* 2007;73:835-842.
2. Bosy A, Kulkarni GV, Rosenberg M, McCulloch CA. Relationship of oral malodor to periodontitis: evidence of independence in discrete subpopulations. *J Periodontol* 1994;65:37-46.
3. Miyazaki H, Sakao S, Katoh Y, Takehara T. Correlation between volatile sulphur compounds and certain oral health measurements in the general population. *J Periodontol* 1995;66:679-684.
4. Nalçacı R, Dülgergil T, Oba AA, Gelgör IE. Prevalence of breath malodour in 7- 11-year-old children living in Middle Anatolia, Turkey. *Community Dent Health* 2008;25:173-177.
5. Kanlı A, Kanbur NO, Dural S, Derman O. Effects of oral health behaviors and socioeconomic factors on a group of Turkish adolescents. *Quintessence Int* 2008;39:26-32.
6. Çicek Y, Orbak R, Tezel A, Orbak Z, Erciyas K. Effect of tongue brushing on oral malodor in adolescents. *Pediatr Int* 2003;45:719-723.
7. Kanehira T, Takehara J, Takahashi D, Honda O, Morita M. Prevalence of oral malodor and the relationship with habitual mouth breathing in children. *J Clin Pediatr Dent* 2004;28:285-288.
8. Tanaka S, Minami M, Murakami Y, Ogiwara T, Seto K, Shoji M, et al. The detection of *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia* and *Actinobacillus actinomycetemcomitans* in tooth, tongue and buccal mucosa plaques in children, using immunoslot blot assay (IBA). *J Clin Pediatr Dent* 2006;30:251-256.
9. Delanghe G, Ghyselen J, Bollen C, van Steenberghe D, Vandekerckhove BN, Feenstra L. An inventory of patients' response to treatment at a multidisciplinary breath odor clinic. *Quintessence Int* 1999;30:307-310.

10. Kara C, Tezel A, Orbak R. Effect of oral hygiene instruction and scaling on oral malodour in a population of Turkish children with gingival inflammation. *Int J Paediatr Dent* 2006;16:399-404.
11. Liu XN, Shinada K, Chen XC, Zhang BX, Yaegaki K, Kawaguchi Y. Oral malodor-related parameters in the Chinese general population. *J Clin Periodontol* 2006;33:31-36.
12. Nalçacı R, Sönmez IS. Evaluation of oral malodor in children. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;106:384-388.
13. Rosenberg M, McCulloch CA. Measurement of oral malodor: current methods and future prospects. *J Periodontol* 1992;63:776-782.
14. Shimura M, Yasuno Y, Iwakura M, Shimada Y, Sakai S, Suzuki K, et al. A new monitor with a zinc-oxide thin film semiconductor sensor for the measurement of volatile sulfur compounds in mouth air. *J Periodontol* 1996;67:396-402.
15. Apatzidou AD, Bakirtzoglou E, Vouros I, Karagiannis V, Papa A, Konstantinidis A. Association between oral malodour and periodontal disease-related parameters in the general population. *Acta Odontol Scand* 2012;20:1-7.
16. Bretz WA, Biesbrock A, Corby PM, Corby AL, Bretz WG, Wessel J, Schork NJ. Environmental and genetic contributions to indicators of oral malodor in twins. *Twin Res Hum Genet* 2011;14:568-572.
17. Bornstein MM, Kisligh K, Hoti BB, Seemann R, Lussi A. Prevalence of halitosis in the population of the city of Bern, Switzerland: a study comparing self-reported and clinical data. *Eur J Oral Sci* 2009;117:261-267.
18. Roldan S, Herrera D, Santa-Cruz I, O'Connor A, Gonzalez I, Sanz M. Comparative effects of different chlorhexidine mouth-rinse formulations on volatile sulphur compounds and salivary bacterial counts. *J Clin Periodontol* 2004;31:1128-1134.

19. Tanaka S, Yoshida M, Murakami Y, Ogiwara T, Shoji M, Kobayashi S, et al. The relationship of *Prevotella intermedia*, *Prevotella nigrescens* and *Prevotella melaninogenica* in the supragingival plaque of children, caries and oral malodor. *J Clin Pediatr Dent* 2008;32:195-200.
20. Kozlovsky A, Gordon D, Gelernter I, Loesche WJ, Rosenberg M. Correlation between the BANA test and oral malodor parameters. *J Dent Res* 1994;73:1036-1042.
21. Winkel EG, Roldan S, Van Winkelhoff AJ, Herrera D, Sanz M. Clinical effects of a new mouthrinse containing chlorhexidine, cetylpyridinium chloride and zinc-lactate on oral halitosis. A dual-center, double-blind placebo-controlled study. *J Clin Periodontol* 2003;30:300-306.
22. van Steenberghe D, Avontroodt P, Peeters W, Pauwels M, Coucke W, Lijnen A, et al. Effect of different mouthrinses on morning breath. *J Periodontol* 2001;72:1183-1191.
23. De Boever EH, Loesche WJ. Assessing the contribution of anaerobic microflora of the tongue to oral malodor. *J Am Dent Assoc* 1995;126:1384-1393.
24. Roldan S, Winkel EG, Herrera D, Sanz M, Van Winkelhoff AJ. The effects of a new mouthrinse containing chlorhexidine, cetylpyridinium chloride and zinc lactate on the microflora of oral halitosis patients: a dual-centre, double-blind placebo-controlled study. *J Clin Periodontol* 2003;30:427-434.
25. Quirynen M, Zhao H, van Steenberghe D. Review of the treatment strategies for oral malodour. *Clin Oral Investig* 2002;6:1-10.
26. van den Broek AM, Feenstra L, de Baat C. A review of the current literature on aetiology and measurement methods of halitosis. *J Dent* 2007;35:627-635.
27. Scully C, Greenman J. Halitosis (breath odor). *Periodontol* 2000 2008;48:66-75.

28. Porter SR, Scully C. Oral malodour (halitosis). *BMJ* 2006;333:632-635.
29. Paryavi-Gholami F, Minah GE, Turng BF. Oral malodor in children and volatile sulfur compound-producing bacteria in saliva: preliminary microbiological investigation. *Pediatr Dent* 1999;21:320-324.
30. Scully C, el-Maaytah M, Porter SR, Greenman J. Breath odor: etiopathogenesis, assessment and management. *Eur J Oral Sci* 1997;105:287-293.
31. McDowell JD, Kassebaum DK. Diagnosing and treating halitosis. *J Am Dent Assoc* 1993;124:55-64.
32. Romano F, Pigella E, Guzzi N, Aimetti M. Patients' self-assessment of oral malodour and its relationship with organoleptic scores and oral conditions. *Int J Dent Hyg* 2010;8:41-46.
33. Nadanovsky P, Carvalho LB, Ponce de Leon A. Oral malodour and its association with age and sex in a general population in Brazil. *Oral Dis* 2007;13:105-109.
34. Kida IA, Manyori C, Masalu JR. Prevalence and correlates of perceived oral malodor among adolescents in Temeke district, Dar es Salaam. *East Afr J Public Health* 2010;7:49-53.
35. Calil C, Liberato FL, Pereira AC, de Castro Meneghim M, Goodson JM, Groppo FC. The relationship between volatile sulphur compounds, tongue coating and periodontal disease. *Int J Dent Hyg* 2009;7:251-255.
36. Quirynen M, Dadamio J, Van den Velde S, De Smit M, Dekeyser C, Van Tornout M, et al. Characteristics of 2000 patients who visited a halitosis clinic. *J Clin Periodontol* 2009;36:970-975.
37. Güzelbey M, Alaçam A, Çınar T. Ergenlik çağı Çocuklarında Ağız Sağlığı Durumu ile Ağız Kokusu Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi: Pilot Çalışma 18. Türk Pedodonti Derneği Bilimsel Kongresi 2011; 24: PS.41.

38. Yaegaki K, Coil JM. Examination, classification, and treatment of halitosis; clinical perspectives. *J Can Dent Assoc* 2000;66:257-261.
39. Lee PP, Mak WY, Newsome P. The aetiology and treatment of oral halitosis: an update. *Hong Kong Med J* 2004;10:414-418.
40. Suarez FL, Furne JK, Springfield J, Levitt MD. Morning breath odor: influence of treatments on sulfur gases. *J Dent Res* 2000;79:1773-1777.
41. Yaegaki K, Coil JM. Genuine halitosis, pseudo-halitosis, and halitophobia: classification, diagnosis, and treatment. *Compend Contin Educ Dent* 2000;21:880-890.
42. Delanghe G, Ghyselen J, van Steenberghe D, Feenstra L. Multidisciplinary breath-odour clinic. *Lancet* 1997;350:187.
43. Tanaka S, Murakami Y, Seto K, Takamori K, Yosida M, Ochiai K, et al. The detection of *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, and *Actinobacillus actinomycetemcomitans* in the supragingival plaque of children with and without caries. *Pediatr Dent* 2003;25:143-148.
44. Coli JM, Tonzetich J. Characterization of volatile sulphur compounds production at individual gingival crevicular sites in humans. *J Clin Dent* 1992;3:97-103.
45. Silness J, Loe H. Periodontal Disease in Pregnancy. II. Correlation between Oral Hygiene and Periodontal Condition. *Acta Odontol Scand* 1964;22:121-135.
46. Motta LJ, Bachiega JC, Guedes CC, Laranja LT, Bussadori SK. Association between halitosis and mouth breathing in children. *Clinics (Sao Paulo)* 2011;66:939-942.
47. Lee CH, Kho HS, Chung SC, Lee SW, Kim YK. The relationship between volatile sulfur compounds and major halitosis-inducing factors. *J Periodontol* 2003;74:32-37.
48. Oho T, Yoshida Y, Shimazaki Y, Yamashita Y, Koga T. Characteristics of patients complaining of halitosis and the

- usefulness of gas chromatography for diagnosing halitosis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001;91:531-534.
49. Mantilla Gomez S, Danser MM, Sipos PM, Rowshani B, van der Velden U, van der Weijden GA. Tongue coating and salivary bacterial counts in healthy/gingivitis subjects and periodontitis patients. *J Clin Periodontol* 2001;28:970-978.
 50. Rio AC, Franchi-Teixeira AR, Nicola EM. Relationship between the presence of tonsilloliths and halitosis in patients with chronic caseous tonsillitis. *Br Dent J* 2008;26:204.
 51. Moshkowitz M, Horowitz N, Leshno M, Halpern Z. Halitosis and gastroesophageal reflux disease: a possible association. *Oral Dis* 2007;13:581-585.
 52. Lee H, Kho HS, Chung JW, Chung SC, Kim YK. Volatile sulfur compounds produced by *Helicobacter pylori*. *J Clin Gastroenterol* 2006;40:421-426.
 53. Kawamoto A, Sugano N, Motohashi M, Matsumoto S, Ito K. Relationship between oral malodor and the menstrual cycle. *J Periodontal Res* 2010;45:681-687.
 54. Dental plaque revisited--oral biofilms in health and disease. *J Ir Dent Assoc* 2000;46:105.
 55. van den Velde S, Quirynen M, van Hee P, van Steenberghe D. Halitosis associated volatiles in breath of healthy subjects. *J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci* 2007;853:54-61.
 56. Whittle CL, Fakharzadeh S, Eades J, Preti G. Human breath odors and their use in diagnosis. *Ann N Y Acad Sci* 2007;1098:252-266.
 57. Phillips M, Herrera J, Krishnan S, Zain M, Greenberg J, Cataneo RN. Variation in volatile organic compounds in the breath of normal humans. *J Chromatogr B Biomed Sci Appl* 1999;729:75-88.
 58. Kim DJ, Lee JY, Kho HS, Chung JW, Park HK, Kim YK. A new organoleptic testing method for evaluating halitosis. *J Periodontol* 2009;80:93-97.

59. Murata T, Rahardjo A, Fujiyama Y, Yamaga T, Hanada M, Yaegaki K, et al. Development of a compact and simple gas chromatography for oral malodor measurement. *J Periodontol* 2006;77:1142-1147.
60. Outhouse TL, Al-Alawi R, Fedorowicz Z, Keenan JV. Tongue scraping for treating halitosis. *Cochrane Database Syst Rev* 2006;19:CD005519.
61. Ueno M, Shinada K, Yanagisawa T, Mori C, Yokoyama S, Furukawa S, et al. Clinical oral malodor measurement with a portable sulfide monitor. *Oral Dis* 2008;14:264-269.
62. Scully C, Porter S, Greenman J. What to do about halitosis. *BMJ* 1994;308:217-218.
63. Scully C, Rosenberg M. Halitosis. *Dent Update* 2003;30(4):205-10.
64. Nachnani S. Oral malodor: causes, assessment, and treatment. *Compend Contin Educ Dent* 2011;32:22-34.
65. Rosenberg M, Kulkarni GV, Bosy A, McCulloch CA. Reproducibility and sensitivity of oral malodor measurements with a portable sulphide monitor. *J Dent Res* 1991;70:1436-1440.
66. Pham TA, Ueno M, Zaitso T, Takehara S, Shinada K, Lam PH, et al. Clinical trial of oral malodor treatment in patients with periodontal diseases. *J Periodontal Res* 2011;46:722-729.
67. Nachnani S, Majerus G, Lenton P, Hodges J, Magallanes E. Effects of training on odor judges scoring intensity. *Oral Dis* 2005;11:40-44.
68. Leopold D. Distortion of olfactory perception: diagnosis and treatment. *Chem Senses* 2002;27:611-615.
69. Tsai CC, Chou HH, Wu TL, Yang YH, Ho KY, Wu YM, et al. The levels of volatile sulfur compounds in mouth air from patients with chronic periodontitis. *J Periodontal Res* 2008;43:186-193.
70. Tanaka M, Anguri H, Nishida N, Ojima M, Nagata H, Shizukuishi S. Reliability of clinical parameters for predicting the outcome of oral malodor treatment. *J Dent Res* 2003;82:518-522.

71. Baharvand M, Maleki Z, Mohammadi S, Alavi K, Moghaddam EJ. Assessment of oral malodor: a comparison of the organoleptic method with sulfide monitoring. *J Contemp Dent Pract* 2008;9:76-83.
72. Nachnani S. The effects of oral rinses on halitosis. *J Calif Dent Assoc* 1997;25:145-150.
73. Shimura M, Watanabe S, Iwakura M, Oshikiri Y, Kusumoto M, Ikawa K, et al. Correlation between measurements using a new halitosis monitor and organoleptic assessment. *J Periodontol* 1997;68:1182-1185.
74. Petrini M, Trentini P, Ferrante M, D'Alessandro L, Spoto G. Spectrophotometric assessment of salivary beta-galactosidases in halitosis. *J Breath Res* 2012;6:021001.
75. Rosing CK, Loesche W. Halitosis: an overview of epidemiology, etiology and clinical management. *Braz Oral Res* 2011;25:466-471.
76. van den Broek AM, Feenstra L, de Baat C. A review of the current literature on management of halitosis. *Oral Dis* 2008;14:30-39.
77. Quirynen M, Steenberghe D. Oral Malodor. Cochran DL, Giannobile WV, Kenney EB, Novak MJ, Forrest JL, Hujoel PP, Lieberman MB. Carranza's Clinical Periodontology. 10th edition. Middle East and African edition: Elsevier Inc;2007.330-342.
78. Quirynen M, Avontroodt P, Soers C, Zhao H, Pauwels M, van Steenberghe D. Impact of tongue cleansers on microbial load and taste. *J Clin Periodontol* 2004;31:506-510.
79. Quirynen M, Mongardini C, van Steenberghe D. The effect of a 1-stage full-mouth disinfection on oral malodor and microbial colonization of the tongue in periodontitis. A pilot study. *J Periodontol* 1998;69:374-382.
80. Turner M, Jahangiri L, Ship JA. Hyposalivation, xerostomia and the complete denture: a systematic review. *J Am Dent Assoc* 2008;139:146-150.

81. Hur MH, Park J, Maddock-Jennings W, Kim DO, Lee MS. Reduction of mouth malodour and volatile sulphur compounds in intensive care patients using an essential oil mouthwash. *Phytother Res* 2007;21:641-643.
82. Shinada K, Ueno M, Konishi C, Takehara S, Yokoyama S, Zaitu T, et al. Effects of a mouthwash with chlorine dioxide on oral malodor and salivary bacteria: a randomized placebo-controlled 7-day trial. *Trials* 2010;11:14.
83. Fedorowicz Z, Aljufairi H, Nasser M, Outhouse TL, Pedrazzi V. Mouthrinses for the treatment of halitosis. *Cochrane Database Syst Rev* 2008;4:CD006701.
84. Young A, Jonski G, Rolla G. A study of triclosan and its solubilizers as inhibitors of oral malodour. *J Clin Periodontol* 2002;29:1078-1081.
85. Ciancio SG. Improving our patients' oral health: the role of a triclosan/copolymer/ fluoride dentifrice. *Compend Contin Educ Dent* 2007;28:178-183.
86. Sharma NC, Galustians HJ, Qaqish J, Galustians A, Rustogi K, Petrone ME, et al. Clinical effectiveness of a dentifrice containing triclosan and a copolymer for controlling breath odor. *Am J Dent* 2007;20:79-82.
87. Farrell S, Baker RA, Somogyi-Mann M, Witt JJ, Gerlach RW. Oral malodor reduction by a combination of chemotherapeutical and mechanical treatments. *Clin Oral Investig* 2006;10:157-163.
88. Roldan S, Herrera D, O'Connor A, Gonzalez I, Sanz M. A combined therapeutic approach to manage oral halitosis: a 3-month prospective case series. *J Periodontol* 2005;76:1025-1033.
89. Vallee BL, Falchuk KH. The biochemical basis of zinc physiology. *Physiol Rev* 1993;73:79-118.
90. Berg JM, Shi Y. The galvanization of biology: a growing appreciation for the roles of zinc. *Science* 1996;271:1081-1085.

91. Maret W. Oxidative metal release from metallothionein via zinc-thiol/disulfide interchange. *Proc Natl Acad Sci U S A* 1994;91:237-241.
92. Gerlach RW, Hyde JD, Poore CL, Stevens DP, Witt JJ. Breath effects of three marketed dentifrices: a comparative study evaluating single and cumulative use. *J Clin Dent* 1998;9:83-88.
93. Niles HP, Vazquez J, Rustogi KN, Williams M, Gaffar A, Proskin HM. The clinical effectiveness of a dentifrice containing triclosan and a copolymer for providing long-term control of breath odor measured chromatographically. *J Clin Dent* 1999;10:135-138.
94. Waler SM. The effect of zinc-containing chewing gum on volatile sulfur-containing compounds in the oral cavity. *Acta Odontol Scand* 1997;55:198-200.
95. Rosing CK, Gomes SC, Bassani DG, Oppermann RV. Effect of chewing gums on the production of volatile sulfur compounds (VSC) in vivo. *Acta Odontol Latinoam* 2009;22:11-14.
96. Xu X, Zhou XD, Wu CD. Tea catechin EGCg suppresses the *mgI* gene associated with halitosis. *J Dent Res* 2010;89:1304-1308.
97. Greenberg M, Urnezis P, Tian M. Compressed mints and chewing gum containing magnolia bark extract are effective against bacteria responsible for oral malodor. *J Agric Food Chem* 2007;55:9465-9469.
98. Young A, Jonski G, Rolla G. Combined effect of zinc ions and cationic antibacterial agents on intraoral volatile sulphur compounds (VSC). *Int Dent J* 2003;53:237-242.
99. Silness J, Roynstrand T. Partial mouth recording of plaque, gingivitis and probing depth in adolescents. *J Clin Periodontol* 1988;15:189-192.
100. Murray PR, Baron, E.J., Jorgensen, J.H., Pfaller, M.A., Tenover, R.H. *Manual of Clinical Microbiology*. Washington: ASM Press; 2003.

101. York MK. Anaerobic bacteriology, Clinical Microbiology Procedures Handbook. Washington: ASM Pres; 2004.
102. Kleinberg I, Wolff MS, Codipilly DM. Role of saliva in oral dryness, oral feel and oral malodour. *Int Dent J* 2002;52:236-240.
103. Feller L, Blignaut E. Halitosis: a review. *SADJ* 2005;60:17-19.
104. Morita M, Wang HL. Association between oral malodor and adult periodontitis: a review. *J Clin Periodontol* 2001;28:813-819.
105. Ada Council on Scientific Affairs Oral malodor. *J Am Dent Assoc* 2003;134:209-214.
106. Loesche WJ, Kazor C. Microbiology and treatment of halitosis. *Periodontol 2000* 2002;28:256-279.
107. Goldberg S, Kozlovsky A, Gordon D, Gelernter I, Sintov A, Rosenberg M. Cadaverine as a putative component of oral malodor. *J Dent Res* 1994;73:1168-1172.
108. Amir E, Shimonov R, Rosenberg M. Halitosis in children. *J Pediatr* 1999;134:338-343.
109. Greenman J, Duffield J, Spencer P, Rosenberg M, Corry D, Saad S, et al. Study on the organoleptic intensity scale for measuring oral malodor. *J Dent Res* 2004;83:81-85.
110. Brunner F, Kurmann M, Filippi A. The correlation of organoleptic and instrumental halitosis measurements. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2010;120:402-408.
111. Yaegaki K, Sanada K. Volatile sulfur compounds in mouth air from clinically healthy subjects and patients with periodontal disease. *J Periodontal Res* 1992;27:233-238.
112. Hu D, Zhang YP, Petrone M, Volpe AR, DeVizio W, Proskin HM. Clinical effectiveness of a triclosan/copolymer/sodium-fluoride dentifrice in controlling oral malodor: a three-week clinical trial. *Compend Contin Educ Dent* 2003;24:34-43.
113. Eldarrat AH. Influence of oral health and lifestyle on oral malodour. *Int Dent J* 2011;61:47-51.

114. Faveri M, Hayacibara MF, Pupio GC, Cury JA, Tsuzuki CO, Hayacibara RM. A cross-over study on the effect of various therapeutic approaches to morning breath odour. *J Clin Periodontol* 2006;33:555-560.
115. Kara C, Demir T, Orbak R, Tezel A. Effect of Nd: YAG laser irradiation on the treatment of oral malodour associated with chronic periodontitis. *Int Dent J* 2008;58:151-158.
116. Pedrazzi V, Sato S, de Mattos Mda G, Lara EH, Panzeri H. Tongue-cleaning methods: a comparative clinical trial employing a toothbrush and a tongue scraper. *J Periodontol* 2004;75:1009-1012.
117. Keçeli İ.T. Çocuklardaki Halitozisin Ağız Sağlığı ve Dil Fırçalama İle İlişkisinin Klinik ve Mikrobiyolojik Olarak Değerlendirilmesi. Doktora Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2011.
118. Yaegaki K, Sanada K. Biochemical and clinical factors influencing oral malodor in periodontal patients. *J Periodontol* 1992;63:783-789.
119. Danser MM, Gomez SM, Van der Weijden GA. Tongue coating and tongue brushing: a literature review. *Int J Dent Hyg* 2003;1:151-158.
120. Erovic Ademovski S, Lingstrom P, Winkel E, Tangerman A, Persson GR, Renvert S. Comparison of different treatment modalities for oral halitosis. *Acta Odontol Scand* 2012;70:224-233.
121. Seemann R, Kison A, Bizhang M, Zimmer S. Effectiveness of mechanical tongue cleaning on oral levels of volatile sulfur compounds. *J Am Dent Assoc* 2001;132:1263-1267.
122. Van der Sleen MI, Slot DE, Van Trijffel E, Winkel EG, Van der Weijden GA. Effectiveness of mechanical tongue cleaning on breath odour and tongue coating: a systematic review. *Int J Dent Hyg* 2010;8:258-268.

123. Scully Cbe C, Porter S. Halitosis. *Clin Evid* 2008;17:1305.
124. Donaldson AC, Riggio MP, Rolph HJ, Bagg J, Hodge PJ. Clinical examination of subjects with halitosis. *Oral Dis* 2007;13:63-70.
125. Lin MI, Flaitz CM, Moretti AJ, Seybold SV, Chen JW. Evaluation of halitosis in children and mothers. *Pediatr Dent* 2003;25:553-558.
126. Rosenberg M. Clinical assessment of bad breath: current concepts. *J Am Dent Assoc* 1996;127:475-482.
127. Reingewirtz Y, Girault O, Reingewirtz N, Senger B, Tenenbaum H. Mechanical effects and volatile sulfur compound-reducing effects of chewing gums: comparison between test and base gums and a control group. *Quintessence Int* 1999;30:319-323.
128. Young A, Jonski G, Rolla G, Waler SM. Effects of metal salts on the oral production of volatile sulfur-containing compounds (VSC). *J Clin Periodontol* 2001;28:776-781.
129. Marsh PD. Dentifrices containing new agents for the control of plaque and gingivitis: microbiological aspects. *J Clin Periodontol* 1991;18:462-467.
130. Payne D, Gordon JJ, Nisbet S, Karwal R, Bosma ML. A randomised clinical trial to assess control of oral malodour by a novel dentifrice containing 0.1%w/w o-cymen-5-ol, 0.6%w/w zinc chloride. *Int Dent J* 2011;61:60-66.
131. Thrane PS, Young A, Jonski G, Rolla G. A new mouthrinse combining zinc and chlorhexidine in low concentrations provides superior efficacy against halitosis compared to existing formulations: a double-blind clinical study. *J Clin Dent* 2007;18:82-86.
132. Schmidt NF, Tarbet WJ. The effect of oral rinses on organoleptic mouth odor ratings and levels of volatile sulfur compounds. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1978;45:876-883.

133. Young A, Jonski G, Rolla G. The oral anti-volatile sulphur compound effects of zinc salts and their stability constants. *Eur J Oral Sci* 2002;110:31-34.
134. Waler SM. The effect of some metal ions on volatile sulfur-containing compounds originating from the oral cavity. *Acta Odontol Scand* 1997;55:261-264.
135. Kleinberg I, Codipilly DM. Cysteine challenge testing: a powerful tool for examining oral malodour processes and treatments in vivo. *Int Dent J* 2002;52:221-228.
136. Kleinberg I, Codipilly D. H₂S generation and E(h) reduction in cysteine challenge testing as a means of determining the potential of test products and treatments for inhibiting oral malodor. *J Breath Res* 2008;2:017018.
137. Ciancio SG. Controlling biofilm with evidence-based dentifrices. *Compend Contin Educ Dent* 2011;32:70-76.
138. Brunette DM, Proskin HM, Nelson BJ. The effects of dentifrice systems on oral malodor. *J Clin Dent* 1998;9:76-82.
139. Bradshaw DJ, Marsh PD, Watson GK, Cummins D. The effects of triclosan and zinc citrate, alone and in combination, on a community of oral bacteria grown in vitro. *J Dent Res* 1993;72:25-30.
140. Wang D, Du X, Zheng W. Alteration of saliva and serum concentrations of manganese, copper, zinc, cadmium and lead among career welders. *Toxicol Lett* 2008;176:40-47.
141. Aydın M. Teşhisten Tedaviye Ağız Kokusu. 1. Basım. Adana: Nobel Tıp Kitabevleri; 2008.
142. Baker PJ, Coburn RA, Genco RJ, Evans RT. Structural determinants of activity of chlorhexidine and alkyl bisbiguanides against the human oral flora. *J Dent Res* 1987;66:1099-1106.


143. Gendron R, Grenier D, Sorsa T, Mayrand D. Inhibition of the activities of matrix metalloproteinases 2, 8, and 9 by chlorhexidine. *Clin Diagn Lab Immunol* 1999;6:437-439.
144. Slots J. Selection of antimicrobial agents in periodontal therapy. *J Periodontal Res* 2002;37:389-398.
145. Hoffmann T, Bruhn G, Richter S, Netuschil L, Brex M. Clinical controlled study on plaque and gingivitis reduction under long-term use of low-dose chlorhexidine solutions in a population exhibiting good oral hygiene. *Clin Oral Investig* 2001;5:89-95.
146. Kumar S, Patel S, Tadakamadla J, Tibdewal H, Duraiswamy P, Kulkarni S. Effectiveness of a mouthrinse containing active ingredients in addition to chlorhexidine and triclosan compared with chlorhexidine and triclosan rinses on plaque, gingivitis, supragingival calculus and extrinsic staining. *Int J Dent Hyg* 2012.
147. Singh A, Daing A, Dixit J. The effect of herbal, essential oil and chlorhexidine mouthrinse on de novo plaque formation. *Int J Dent Hyg* 2012.
148. Jenkins S, Addy M, Newcombe RG. Dose response of chlorhexidine against plaque and comparison with triclosan. *J Clin Periodontol* 1994;21:250-255.
149. Quirynen M, Zhao H, Soers C, Dekeyser C, Pauwels M, Coucke W, et al. The impact of periodontal therapy and the adjunctive effect of antiseptics on breath odor-related outcome variables: a double-blind randomized study. *J Periodontol* 2005;76:705-712.
150. Lu DP. Halitosis: an etiologic classification, a treatment approach, and prevention. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1982;54:521-526.
151. Takeshita T, Suzuki N, Nakano Y, Shimazaki Y, Yoneda M, Hirofuji T, et al. Relationship between oral malodor and the global composition of indigenous bacterial populations in saliva. *Appl Environ Microbiol* 2010;76:2806-2814.

152. Salako NO, Philip L. Comparison of the use of the Halimeter and the Oral Chroma in the assessment of the ability of common cultivable oral anaerobic bacteria to produce malodorous volatile sulfur compounds from cysteine and methionine. *Med Princ Pract* 2011;20:75-79.
153. Tanaka M, Yamamoto Y, Kuboniwa M, Nonaka A, Nishida N, Maeda K, et al. Contribution of periodontal pathogens on tongue dorsa analyzed with real-time PCR to oral malodor. *Microbes Infect* 2004;6:1078-1083.
154. Yasukawa T, Ohmori M, Sato S. The relationship between physiologic halitosis and periodontopathic bacteria of the tongue and gingival sulcus. *Odontology* 2010;98:44-51.
155. Casemiro LA, Martins CH, de Carvalho TC, Panzeri H, Lavrador MA, Pires-de-Souza Fde C. Effectiveness of a new toothbrush design versus a conventional tongue scraper in improving breath odor and reducing tongue microbiota. *J Appl Oral Sci* 2008;16:271-274.
156. Donaldson AC, McKenzie D, Riggio MP, Hodge PJ, Rolph H, Flanagan A, et al. Microbiological culture analysis of the tongue anaerobic microflora in subjects with and without halitosis. *Oral Dis* 2005;11:61-63.
157. Christensen GJ. Why clean your tongue? *J Am Dent Assoc* 1998;129:1605-1607.
158. Pitts G, Pianotti R, Feary TW, McGuinness J, Masurat T. The in vivo effects of an antiseptic mouthwash on odor-producing microorganisms. *J Dent Res* 1981;60:1891-1896.
159. Asokan S, Kumar RS, Emmadi P, Raghuraman R, Sivakumar N. Effect of oil pulling on halitosis and microorganisms causing halitosis: a randomized controlled pilot trial. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2011;29:90-94.

160. Sreenivasan PK, Gittins E. Effects of low dose chlorhexidine mouthrinses on oral bacteria and salivary microflora including those producing hydrogen sulfide. *Oral Microbiol Immunol* 2004;19:309-13.

10. EKLER

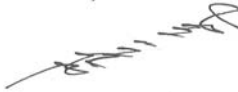
Çalışmamızın Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurulu onayı aşağıda gösterilmektedir.




T.C.
Gazi Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi
Etik Kurulu

Tarih: 21.04.2009
Sayı: 29
Konu: Etik Kurul Onayı Hk.


Yürürlüklüğünü Prof.Dr.Alev ALAÇAM'ın yaptığı " Ergenlik Çağı Çocuklarında Yeni Bir Ağız Kokusu Tedavi Protokolünün Mikrobiyolojik Olarak İncelenmesi" konulu çalışmanın görüşmeleri tamamlanarak etik kurul onayı verilmesine oy birliği ile karar verilmiştir.




Prof.Dr.Hüsnü YAVUZYILMAZ
Başkan



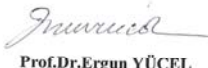
Prof.Dr.Tülin OYGÜR
Üye



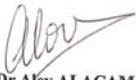
Prof.Dr.Levent TANER
Üye




Prof.Dr.Emin TÜRKÖZ
Üye




Prof.Dr.Ergun YÜCEL
Rapörtör Üye



Prof.Dr.Alev ALAÇAM
Üye



Prof.Dr.Sevil AKKAYA
Üye



Doç.Dr.Nesrin ÇOBANOĞLU
Üye

11. ÖZGEÇMİŞ

Adı: Melike

Soyadı: GÜZELBEY

Doğum Yeri ve Tarihi: Gaziantep 20.01.1985

Eğitimi

Doktora: Gazi üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı
(2008-2012)

Üniversite: Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi (2002-2007)

Ortaokul- Lise: Gaziantep Anadolu Lisesi- Gaziantep (1995-2002)

İlkokul: Mehmetçik İlköğretim Okulu-Gaziantep (1995)

Yabancı Dili: İngilizce

Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar: Türk Pedodonti Derneği Ankara Şubesi

Bilimsel Etkinlikleri

1. 18. Türk Pedodonti Derneği Bilimsel Kongresi. 1-3 Nisan 2011, İstanbul.
2. 7th European Academy of Paediatric Dentistry Interim Seminar and Workshop. 31 Mart-2 Nisan 2011, İstanbul.

Projeler

1. GÜ. BAP 03/2009-16 Ergenlik Çağı Çocuklarında Yeni Bir Ağız Kokusu Tedavi Protokolünün Mikrobiyolojik Olarak İncelenmesi