

**T. C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÇOCUKLARDAKİ HALİTOZİSİN AĞIZ SAĞLIĞI VE DİL  
FİRÇALAMA İLE İLİŞKİSİNİN KLİNİK VE  
MİKROBİYOLOJİK OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dt. Tülin İLERİ KEÇELİ**

**Pedodonti Programı  
DOKTORA TEZİ**

**Ankara  
2011**



**T. C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÇOCUKLARDAKİ HALİTOZİSİN AĞIZ SAĞLIĞI VE DİL  
FİRÇALAMA İLE İLİŞKİSİNİN KLİNİK VE  
MİKROBİYOLOJİK OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dt. Tülin İLERİ KEÇELİ**

**Pedodonti Programı  
DOKTORA TEZİ**

**Tez Danışmanı  
Prof.Dr. Meryem TEKÇİÇEK**

**Ankara  
2011**

Anabilim Dalı: Pedodonti A.D

Program: Pedodonti Doktora Programı

Tez Başlığı: Çocuklardaki Halitozisin Ağız Sağlığı ve Dil Fırçalama ile İlişkinin Klinik ve Mikrobiyolojik Olarak Değerlendirilmesi

Öğrenci Adı-Soyadı: Tülin İleri Keçeli

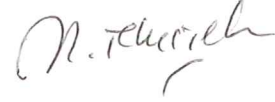
Savunma Sınavı Tarihi: 23.12.2011

Bu çalışma jürimiz tarafından doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Seval Ölmez  
(Hacettepe Üniversitesi)



Tez danışmanı: Prof.Dr. Meryem Tekçiçek  
(Hacettepe Üniversitesi)



Üye: Prof. Dr. Nihal Avcu  
(Hacettepe Üniversitesi)



Üye: Doç. Dr. Melek D. Turgut  
(Hacettepe Üniversitesi)

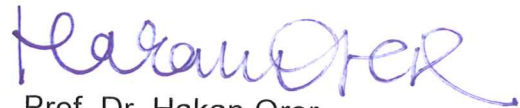


Üye: Doç. Dr. S. Burçak Çehreli  
(Başkent Üniversitesi)



ONAY

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.



Prof. Dr. Hakan Orer

Müdür

## TEŞEKKÜR

Tezimin her aşamasında ve doktora eğitimimde büyük emekleri olan, yardımları ve desteğini her zaman hissettiğim değerli hocam ve danışmanım Prof. Dr. Meryem Tekçiçek' e,

Bana pedodontiyi öğreten, sevdiren, bilgilerini paylaştan, her zaman destek olan değerli hocalarım Prof. Dr. Seval Ölmez, Prof. Dr. Nil Altay, Prof. Dr. Zafer Çehreli, Prof. Dr. Atilla Ataç, Doç. Dr. Melek Turgut ve Doç. Dr. Cem Güngör'e,

Çalışmamızın mikrobiyoloji kısmını özveri ile gerçekleştiren değerli hocam Dolunay Gülmez'e,

Tezimin istatistiksel değerlendirmesinde bana sabırla yardımcı olan sevgili Anıl Dolgun'a,

Doktora eğitimimin ilk yıllarında birlikte çalıştığım, güler yüzleri ve yardımları ile hep yanımda olan sevgili asistan arkadaşlarım Dr. Tahsin Demir, Dr. Harun Canoğlu, Dr. Burcu Zülfikaroğlu, Dr. Bülent Büyükgöral, Dr. Ayça Tuba Ulusoy, Dr. Esin Püşman'a,

Başta doktora eğitimim süresince yardımları ve varlığı ile en büyük destekçim olan sevgili arkadaşım Dr. Berna Çelik olmak üzere; hepsi benim için ayrı ayrı birer dost, birer kardeş olan sevgili pedocanlar; Dr. Ebru Canoğlu, Dt. Seçil Bektaş, Dt. Burak Aksoy, Dt. Ayten Akın, Dt. İrem Demir, Dt. Bahar Tezel, Dt. Sezgi Sara, Dt. Gizem Erbaş, Dt. Beste Özgür ve Dt. Pınar Eymirli'ye,

Tüm destekleri için pedodonti ailesinin değerli üyeleri Aysun Usta, Özlem Kale, Güzide Semerci, Gülseren Erdoğan, Aysel Delikaya, Feiza Çeper, Mehtap Bilgin, Canan Serçe, Necat Kaya ve Güler Bağcı'ya,

Sonsuz emekleri, özveri ve sevgileri ile beni bugünlere getiren, her zaman yanımda olan sevgili annem Gülsen İleri, sevgili babam Öner İleri ve sevgili ağabeyim Mehmet İleri'ye,

Hayatıma girdiği günden beri elimi sımsıkı tutan; desteği, yardımları ve sonsuz sevgisi ile bana güç veren, hayattaki en büyük şansım sevgili eşim Gencay Keçeli'ye,

En içten teşekkürlerimle...

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi tarafından desteklenmiştir (H.Ü.B.A.B. 08. 01. 201. 002).

## ÖZET

**İleri Keçeli, T. Çocuklardaki Halitozisin Ağız Sağlığı ve Dil Fırçalama ile İlişkinin Klinik ve Mikrobiyolojik Olarak Değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Pedodonti Programı Doktora Tezi, Ankara, 2011.** İki aşamadan oluşan bu çalışmanın birinci amacı, çocuklarda ağız kaynaklı halitozisi (ağız kokusu) etkileyen faktörleri belirlemek, ikinci amacı ise dil fırçalamanın çocuklarda ağız kokusu üzerindeki klinik ve mikrobiyolojik etkilerini değerlendirmektir. Araştırmanın birinci aşamasında çalışmaya, yaşları 4-13 arasında değişen 151 hasta dahil edilmiştir. Halitozisin değerlendirilmesinde, organoleptik değerlendirme ve sülfür monitorizasyonu yöntemleri kullanılmıştır. Ağız sağlığının durumunun değerlendirilmesinde ise DMFT, DMFS, dmft, dmfs indeksleri, plak indeksi, gingival indeks, sondlamada kanama, dil patolojisi, dil kaplaması varlığı, yiyecek birikimi varlığı (food impaction), tükürük pH'sı, tükürük akış hızı ve tükürük tamponlama kapasitesi parametreleri kullanılmıştır. Sülfür monitorizasyonu yöntemi ile halitozis varlığı tespit edilen ve gönüllü olarak araştırmaya katılmayı kabul eden 69 hasta araştırmanın ikinci kısmına dahil edilmiştir. Araştırmanın ikinci kısmına dahil edilen 69 hasta tedavi gruplarına rastgele ayrılmıştır. Grup 1: Hastalara detertraj polisaj işlemi yapılmış ve ağız hijyeni eğitimi ile birlikte dil fırçalama eğitimi verilmiştir. Grup 2: Hastalara detertraj polisaj işlemi yapılmış ve ağız hijyeni eğitimi verilmiştir. Her iki grupta mikrobiyolojik değerlendirme için dil kaplaması örnekleri alınmıştır. İki hafta sonra klinik muayeneler tekrar yapılmış ve mikrobiyolojik değerlendirme için dil kaplaması örnekleri alınmıştır. Grup 1 ve Grup 2'de organoleptik skorlar, VSC düzeyleri, dil kaplaması, sondlamada kanama, plak indeksi ve gingival indeks parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma görülmüştür ( $p < 0,05$ ). Grup 1'de, dil kaplaması skorlarındaki azalma istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p < 0,05$ ). Mikrobiyolojik değerlendirmede sırasıyla *Veillonella*, *Prevotella*, *Fusobacterium*, anaerop gram negatif indol negatif katalaz negatif basiller (Anaerop GNR indol -, katalaz - ) *Actinomyces* ve *Peptostreptococcus* türleri dil kaplaması örneklerinde en çok üreyen anaerop bakterilerdir. Grup 1 ve Grup 2'de 2 hafta sonunda anaerop ve aerop bakteri yükü ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu çalışmada, dil fırçalamanın dil kaplamasını azaltmada etkili bir yöntem olduğu gösterilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Ağız kokusu, çocuk, dil fırçalama, anaerop bakteriler, dil kaplaması

Destekleyen Kurumlar: H.Ü.B.A.B. Tez Destekleme (08. 01. 201. 002)

## ABSTRACT

**İleri Keçeli, T. The clinical and microbiological evaluation of the relationship between halitosis and oral health, tongue brushing in children. Hacettepe University Health Sciences Institute PhD Thesis in Pediatric Dentistry, Ankara, 2011.** The first aim of this two-phase study was to investigate the factors affecting intraoral halitosis in children and the second aim was to investigate the clinical and microbiological effect of tongue brushing on halitosis in children. In the first part of the study, 151 patients aged between 4 – 13 were included. In these children halitosis was evaluated by organoleptic assessment and sulphide monitoring. Oral health status of the patients was determined using DMFT, DMFS, dmft, dmfs indices, plaque index, gingival index, bleeding on probing, presence of tongue coating, presence of food impaction, salivary pH, salivary flow rate and salivary buffering capacity. In the second part of the study, 69 halitosis positive volunteer children were involved. These children were randomly assigned into two groups with respect to treatment procedure. Group 1: routine oral care procedures including scaling-polishing were employed and the patients received teeth brushing and tongue brushing instructions. Group 2: routine oral care procedures including scaling-polishing were employed and the patients received teeth brushing instructions. For microbiological evaluation, tongue coating samples were collected from the dorsal surface of the tongue in both groups. After 2 weeks, clinical evaluations were repeated and the tongue coating samples were collected for microbiological evaluation. Group 1 and group 2 demonstrated statistically significant reductions in organoleptic scores, sulphide levels, tongue coating, bleeding on probing, plaque index, gingival index parameters. Group 1 demonstrated statistically significant reductions in tongue coating scores. *Microbiological evaluation demonstrated in descending order Veillonella spp, Prevotella spp, Fusobacterium spp, anaerob GNR indole negative catalase negative spp, Actinomyces spp ve Peptostreptococcus spp* were the most common anaerobic bacteria species in tongue coatings. In Group 1 and Group 2 at the end of 2 weeks the total aerobic and anaerobic bacteria counts (log<sub>10</sub> CFU) did not present statistically significant change. This study demonstrated that tongue cleaning is a sufficient method in reducing tongue coating.

**Key words:** Halitosis, children, tongue brushing, anaerobic bacteria, tongue coating.

Supported by H.Ü.B.A.B. Ph.D. Thesis Grant (08. 01. 201. 002)

## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
<b>ONAY SAYFASI</b> .....	iii
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	iv
<b>ÖZET</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	vii
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR</b> .....	ix
<b>ŞEKİLLER</b> .....	x
<b>TABLolar</b> .....	xi
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
<b>2. GENEL BİLGİLER</b> .....	3
2.1 Halitozisin Tanımı .....	3
2.2 Halitozisin Tarihçesi .....	3
2.3 Halitozisin Epidemiyolojisi .....	4
2.4 Halitozisin Etyolojisi .....	5
2.5 Halitozisin Sınıflandırılması .....	6
2.5.1 Ağız Kaynaklı Halitozis .....	7
2.5.2 Ağız Kaynaklı Olmayan Halitozis .....	12
2.6 Halitozisin Değerlendirilmesi .....	13
2.6.1 Direkt Yöntemler .....	14
2.6.2 İndirekt Yöntemler .....	16
2.7 Halitozisin Tedavisi .....	19
2.7.1 Ağız Kaynaklı Olmayan Halitozisin Tedavisi .....	19
2.7.1 Ağız Kaynaklı Halitozisin Tedavisi .....	20
<b>3. BİREYLER VE YÖNTEM</b> .....	29
3.1 Araştırmaya Katılan Bireylerin Seçimi .....	29
3.2 Ağız Kokusunun Değerlendirilmesi .....	30
3.2.1 Organoleptik Değerlendirme .....	30
3.2.2 Sülfür Monitorizasyonu .....	32
3.3 Ağız Sağlığı Durumunun Değerlendirilmesi .....	33
3.3.1 DMFT, DMFS, dmft, dmfs İndeksleri .....	33



3.3.2	Plak İndeksi.....	34
3.3.3	Gingival İndeks .....	34
3.3.4	Sondlamada Kanama .....	35
3.3.5	Dil Kaplamasının Değerlendirilmesi .....	35
3.3.6	Tükürük Akış Hızı, Tükürük pH'sı ve Tükürük Tamponlama Kapasitesi .....	36
3.4	Araştırma Protokolü ve Tedavi Grupları.....	36
3.5	Mikrobiyolojik Değerlendirme .....	38
3.5.1	Dil Üzerinden Mikrobiyolojik Değerlendirme İçin Örnek Alınması .....	38
3.5.2	Örneklerin Ekimi ve İnkübasyon.....	39
3.5.3	Mikrobiyolojik Değerlendirme İçin Besi Yerin Hazırlanması.....	39
3.5.4	Bakterilerin Değerlendirilmesi .....	42
3.6	İstatistiksel Değerlendirme .....	42
<b>4.</b>	<b>BULGULAR</b> .....	<b>44</b>
4.1	Genel Tanımlayıcılar .....	44
4.2	Ağız Kokusunu Etkileyen Faktörlerin Değerlendirilmesi.....	45
4.3	Dil Fırçalamanın Ağız Kokusu Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi .....	51
4.4	Mikrobiyolojik Değerlendirme .....	58
<b>5.</b>	<b>TARTIŞMA</b> .....	<b>65</b>
<b>6.</b>	<b>SONUÇLAR</b> .....	<b>79</b>
<b>7.</b>	<b>KAYNAKLAR</b> .....	<b>80</b>

## SİMGELER VE KISALTMALAR

<b>BANA</b>	Benzoyl-DL-arginine- $\alpha$ -naphthylamide
<b>CFU</b>	Colony Forming Unit
<b>CPC</b>	Cetylpridinium Chloride
<b>DOS</b>	Dişeti oluğu sıvısı
<b>DTIS</b>	Dijital Dil Görüntüleme Sistemi-Digital Tongue Imaging System
<b>PCR</b>	Polimeraz zincir reaksiyonu - Polymerase Chain Reaction
<b>ppb</b>	Milyarda bir-parts per billion
<b>SK</b>	Sondlamada Kanama
<b>VSC</b>	Uçucu sülfür bileşikleri – Volatile Sulphur Compounds
<b>WTCl</b>	Winkel Dil Kaplama İndeksi-Winkel Tongue Coating Index

## ŞEKİLLER

	<b>Sayfa</b>
Şekil 3.1 Koku kiti .....	31
Şekil 3.2 Halimeter cihazı.....	32
Şekil 3.3 Halimeter cihazı ile VSC ölçümü yapılması .....	33
Şekil 3.4 WTCI' e göre dilin altı bölgesi.....	35
Şekil 3.5 Akış diyagramı .....	38
Şekil 3.6 Dil yüzeyinden dil kaplaması örneği alınması.....	39
Şekil 4.1 151 hastanın VSC değerlerinin dağılımı.....	45
Şekil 4.2 151 hastanın organoleptik skorlarının dağılımı.....	46
Şekil 4.3 Cinsiyetlerde ağız kokusu dağılımı.....	47
Şekil 4.4 Yaş gruplarında ağız kokusu dağılımı .....	47

## TABLOLAR

		Sayfa
Tablo 2.1	VSC üretiminden sorumlu olan bakteriler .....	6
Tablo 4.1	Yaş gruplarında cinsiyet dağılımı.....	44
Tablo 4.2	Araştırmaya katılan hastaların ağız bakımı alışkanlıkları.....	45
Tablo 4.3	Organoleptik skorlama ile VSC ölçümü ortalamaları arasındaki ilişki .....	46
Tablo 4.4	Kokulu yiyecek tüketimi, yiyecek birikimi varlığı, fırçalama sıklığı ve dil patolojisi varlığı ile ağız kokusu ilişkisi .....	48
Tablo 4.5	Dilin farklı bölgelerindeki dil kaplaması ile ağız kokusu ilişkisi .....	49
Tablo 4.6	Ağız kokusu olan ve olmayanlarda tükürük pH, tükürük akış hızı, tükürük tamponlama, DMFT, DMFS, dmft, dmfs, plak indeksi, gingival indeks, sondlamada kanama ve dil kaplaması parametrelerinin tanımlayıcı istatistikleri ve ilişkileri .....	50
Tablo 4.7	Gruplarda cinsiyet dağılımı.....	51
Tablo 4.8	Grup 1 ve Grup 2’de yaş gruplarının dağılımı .....	51
Tablo 4.9	Grup1 ve Grup 2’ de, organoleptik skorların başlangıç ve 2.haftadaki değişimlerinin karşılaştırılması .....	52
Tablo 4.10	Grup 1 ve Grup 2’de tükürük pH, tükürük akış hızı, tükürük tamponlama, DMFT, DMFS, dmft, dmfs, plak indeksi, gingival indeks, sondlamada kanama ve dil kaplaması tanımlayıcı istatistikleri ve ilişkileri .....	53
Tablo 4.11	Grup 1 ve Grup 2’ de klinik parametrelerin zaman içerisindeki değişimi.....	54
Tablo 4.12	Grup 1 ve Grup 2’de klinik parametrelerdeki değişimlerin ( $\Delta$ ) karşılaştırılması .....	55
Tablo 4.13	Kızlarda ve erkeklerde, klinik parametrelerdeki değişimlerin ( $\Delta$ ) grup 1 ve 2’de karşılaştırılması .....	56
Tablo 4.14	Yaş gruplarında, grup 1 ve grup 2’deki klinik parametrelerdeki değişimlerin ( $\Delta$ ) karşılaştırılması .....	57

Tablo 4.15	Üreyen aerop ve anaerop bakteriler.....	58
Tablo 4.16	Dil kaplaması örneklerinde üreyen anaerop bakteri grupları .....	59
Tablo 4.17	Üreyen bakterilerin başlangıç ve 2. haftadaki dağılımları.....	60
Tablo 4.18	Grup 1 ve grup 2’de başlangıç ve 2. Haftada üreyen anaerop bakterilerin dağılımı .....	61
Tablo 4.19	Başlangıç ve 2. haftada üreyen bakteri miktarlarının grup 1 ve grup 2’de karşılaştırılması .....	62
Tablo 4.20	Grup 1 ve Grup 2’de toplam anaerop ve aerop bakteri koloni miktarlarının zaman içerisindeki değişimleri .....	63
Tablo 4.21	Grup 1 ve Grup 2’de toplam anaerop ve aerop bakteri koloni sayısı değişimlerinin karşılaştırılması .....	63
Tablo 4.22	Erkek ve kızlarda toplam anaerop ve aerop bakteri koloni sayısı değişimlerinin karşılaştırılması .....	64
Tablo 4.23	Yaş gruplarında toplam anaerop ve aerop bakteri koloni sayısı değişimlerinin karşılaştırılması .....	64

## 1. GİRİŞ

Halitosis, ağız ya da ağız kaynaklı olmayan nedenlerle oluşan, nefesteki hoş olmayan kokuyu tanımlamak için kullanılan genel bir terimdir. Etkilediği bireylerde sosyal ve psikolojik problemlere neden olabilir (1). Halitosisin etyolojisi multifaktoriyel olsa da birçok vakada lokalize faktörler rol oynamakta ve tüm vakaların yaklaşık %90'ı ağız içi sebeplerden kaynaklanmaktadır (1).

Ağız kaynaklı halitozise *oral malodor* adı verilir (2). *Oral malodor*, ağızdaki organik maddelerin özellikle dil kaplaması ve periodontal ceplerde bulunan anaeroplardan proteolitik yıkıma uğraması sonucu oluşmaktadır (3). Bu nedenle *oral malodorun* tedavisinde ağızdaki mikrobiyal yapının durumunun değerlendirilmesi ve azaltılması önerilmektedir (4).

Dilin dorsal yüzey morfolojisi fissürler ve mukozal papillalar nedeniyle oldukça düzensiz bir yapıdadır. Bu düzensiz, pürüzlü anatomik yapı, bakterilerin adezyonu ve büyümesi için uygun bir ortam oluşturmaktadır (5,6). Dilin dorsal yüzey yapısı, dil yüzeyindeki mikroorganizmaların tükürüğün yıkayıcı etkisinden korunmasını sağlarken düşük oksijen seviyesi nedeniyle anaerobik bir floranın oluşmasını tetiklemektedir (3).

Yiyecek artıkları, epitel artıkları ve bakterilerin dil dorsumunda birikmesiyle bir kaplama meydana gelmektedir. Dil kaplaması adı verilen bu tabaka dilin düzensiz yapısı nedeniyle kolayca uzaklaştırılmaz. Dil kaplaması ve ağız kokusu oluşumu arasında yüksek korelasyon bildirilmektedir (3,5). Bu nedenle dil dorsumu ağız kokusunun primer kaynağı olarak kabul edilmektedir (2,3,5).

Halitosis ile ilgili çalışmalar incelendiğinde çocuklarda halitosisin etyolojisi ve tedavisi ile ilgili çok az sayıda çalışma olduğu görülmüştür (7-12). Ayrıca dil fırçalamanın çocuklardaki ağız kokusu üzerindeki etkisini klinik ve mikrobiyolojik olarak birlikte değerlendiren kontrollü klinik bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle iki kısımdan oluşan araştırmamızın birinci amacı; çocuklarda ağız kokusunu etkileyen faktörleri belirlemek, ikinci amacı

ise dil fırçalamanın çocuklardaki ağız kokusu üzerine olan etkisini klinik ve mikrobiyolojik olarak değerlendirmektedir.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Halitozisin Tanımı

Halitozis, ağız ya da ağız kaynaklı olmayan nedenlerle oluşan, nefesteki hoş olmayan kokuyu tanımlamak için kullanılan genel bir terimdir (1). “*Breath malodour, foetor ex-ore, foetor oris, bad breath*” halitozisi tanımlamak için kullanılan diğer terimlerdir (2). *Oral malodor* ise ağız kavitesinden köken alan kötü kokuyu tanımlamak için kullanılır (2).

### 2.2. Halitozisin Tarihçesi

Halitozis ile ilgili kaynakların tarihçesi antik dönemlere dayanmaktadır. Yunan, Roma, Yahudi ve İslam kültürlerinde halitozisten bahseden yazılı kaynaklar mevcuttur (13). Antik çağlarda halitozisin giderilmesi için kullanılan bitkisel ilaçların bir kısmı günümüzde hala kullanılmaktadır. Akdeniz ülkelerinde İncil’de de adı geçen *Pistacia lentiscus* adı verilen sakız ağacından elde edilen *Ladanum* (Laden zamkı), İtalya’da maydanoz, Irak’ta karanfil yağı, Tayland’ ta guava ağacı kabukları ve Çin’ de yumurta kabukları binlerce yıl önce halitozisin tedavisi için kullanılmıştır (14).

Halitozis araştırmalarının öncülerinden biri olan Howe’nin 1874’te bu semptomu tanımlaması ile birlikte halitozis klinik bir bulgu olarak kabul edilmiştir (14).

1934’te Fair ve Wells koku yoğunluğunu ölçmek için “osmozkop” isimli bir cihaz geliştirmişlerdir (3). 1940 ve 1950’lerde Amerika’da Northeastern Üniversitesin’den Fosdick ve arkadaşları osmozkopu kullanarak halitozisin sebeplerini araştırmak için çeşitli çalışmalar yapmışlardır (3). Bu araştırmacılar halitozisin fizyolojik ve/veya patolojik sebepleri olsa da halitozisin temel etkenlerinin ağız kaynaklı olduğunu bildirmişlerdir (3). 1960 ve 1970’lerde araştırmacılar kimyasal ve aletli analizler ile halitozisin temel bileşenlerini araştırmışlardır. 1960’lardan itibaren bu konu ile ilgili çalışmalar yapan Tonzetich ve arkadaşları, nefesteki ve tükürükteki uçucu sülfür bileşiklerinin (*Volatile Sulphur Compounds-VSC*) direkt olarak ölçülmesinde kullanılan gaz kromatografi yöntemini tanıtmışlardır (15). Tonzetich ve arkadaşları 1970’lerde VSC’nin ağız kokusunda etken olduğunu ve bu bileşiklerin başlıca hidrojen sülfid ve metil merkaptandan oluştuğunu



belirlemişlerdir (3). 1987'den sonra konuyla ilgili çalışmalar yoğunluk kazanmıştır. 1990'larda VSC'nin ölçülebilmesi için yeni bir sülfür monitorizasyonu yöntemi tanıtılmıştır (16).

### 2.3. Halitozisin Epidemiyolojisi

Halitozisin genel popülasyondaki prevalansını araştıran az sayıda çalışma mevcuttur, bildirilen oranlar %22 ile %50 arasında değişmektedir (17).

Miyazaki ve diğerlerinin (18), Japonya'da 18-64 yaşlarındaki 2672 kişide halitozisi değerlendirdikleri çalışmalarında, % 28 oranında *oral malodor* tespit etmişlerdir. Bununla birlikte hiçbir yaş grubunda kadın ve erkek arasında VSC miktarı açısından fark olmadığını ve yaşın VSC artışı için bir risk faktörü olmadığını bildirmişlerdir.

Liu ve diğerleri (19), yaptıkları çalışmada Çin popülasyonunda organoleptik skorlara göre halitozis prevalansını %27,5 olarak bildirmişlerdir.

Al-Ansari ve diğerleri (20), çalışmalarında 1551 Kuveytli hastada, hastaların ağız kokusu şikayeti olması durumunu değerlendirmiş ve hastaların %23,3 oranında ağız kokusu şikayeti olduğunu bildirmişlerdir.

Söder ve diğerleri (21), İsveç'te 30–40 yaş arası genç erişkinlerde periodontal hastalık varlığı ile birlikte ağız kokusunu klasik epidemiyolojik örnekleme teknikleri ile değerlendirmişlerdir. Randomize olarak seçilen 1681 kişide yapılan organoleptik değerlendirmede % 2,4 çok şiddetli ağız kokusu olduğunu bildirmişlerdir.

Frexinos ve diğerleri (22) ise Fransa'da 15 yaş ve üzeri 4815 bireyin ağız kokusu durumunu anket uygulaması ile değerlendirmiş ve bireylerin % 22' sinin kötü ağız kokusuna sahip olduğunu saptamışlardır.

Birçok araştırmacı orta yaş ve üstü bireylerin % 50'sinin kötü sabah nefesi gibi fizyolojik nedenlere bağlanan ağız kokusuna sahip olduğunu bildirmişlerdir (13).

Yapılan bazı çalışmalarda kadın ve erkek popülasyonu arasında halitozisin görülme sıklığı ve şiddeti açısından bir fark olmadığı saptanmıştır (23,24). Bununla birlikte tedavi için başvuran kadınların sayısı erkeklere

oranla daha fazladır (18,24). Bu durum kadınların sağlık ve kişisel bakımlarına daha fazla önem vermeleri ile açıklanabilmektedir (18).

Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde diş hekimine başvuran hastaların genel şikayetleri sıralamasında diş çürükleri ve periodontal hastalıklardan sonra halitozis gelmektedir (25). ABD'de ağız kokusunu gidermeye yönelik ürünlere her yıl yaklaşık 1 milyar dolar harcanmaktadır. Bilimsel veriler doğrultusunda, bu paranın kısa süreli etkisi olan maskeleyici ürünler yerine doğru bir teşhis ile birlikte doğru bir tedavi yaklaşımına yönelik harcanması önerilmektedir (26).

#### **2.4. Halitozisin Etyolojisi**

*Oral malodor*; tükürük, dişeti oluşu sıvısı, interdental plak, dökülen epitel artıkları, postnazal akıntı ve kanda varolan glukoz, müsin, peptid ve protein gibi organik maddelerin ağızdaki mikroorganizmalar tarafından proteolitik yıkımı sonucu oluşmaktadır (3). Başlıca yıkım ürünleri uçucu sülfür bileşikleridir (VSC). Hidrojen sülfid ( $H_2S$ ), metil merkaptan ( $CH_3SH$ ) ve dimetilsülfid ( $(CH_3)_2S$ ) ağız kokusuna en sık sebep olan uçucu sülfür bileşiklerdir (3). VSC ile birlikte diaminler (putresin, kadaverin gibi), fenol bileşikleri (indol, skatol, piridin), kısa zincirli yağ asitleri (bütirik asit, propionik asit, valerik asit), alkoller, alkinler, ketonlar ve nitrojen içeren bileşikler de (üre, amonyak) halitozis etkenlerindendir (25,27,28).

Peptitlerin ve proteinlerin hidrolizinden ve VSC üretiminden sorumlu olan organizmalar özellikle dil kaplaması ve periodontal ceplerde bulunan gram negatif proteolitik anaeroplardır (3,29-31). VSC üretiminden sorumlu olan bakteriler Tablo 2.1' de gösterilmiştir (3,29-36).

**TABLO 2.1.** VSC üretiminden sorumlu olan bakteriler

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

### 2.5. Halitozisin Sınıflandırılması

Halitozisin uygun tedavi yöntemleri ile tedavi edilebilmesi için öncelikle kaynağının tespit edilmesi gereklidir. Kokunun kaynağı dikkate alınarak yapılan doğru bir sınıflandırma, hekimin doğru tedavi yöntemini seçmesine yardımcı olacaktır. Halitozis araştırmalarında en çok kullanılan sınıflandırma, Miyazaki ve diğerlerinin tanıttıkları sınıflandırmadır (37).

Bu sınıflandırmaya göre halitozis,

- Gerçek halitozis
- Psödo halitozis
- Halitofobi

olarak üç kategoride sınıflandırılır (37). Gerçek halitozis, organoleptik veya kimyasal yollarla kolaylıkla teşhis edilebilen gerçek bir ağız kokusu problemidir. Psödo halitozis ise kötü ağız kokusunun olmadığı fakat hastanın kötü ağız kokusuna sahip olduğuna inandığı durumdur. Eğer gerçek halitozis veya yalancı halitozis tedavi edildikten sonra hasta hala kötü ağız kokusuna sahip olduğuna inanıyorsa bu durum halitofobi olarak adlandırılmaktadır (37).

Gerçek halitozis kendi içinde fizyolojik ve patolojik halitozis olarak ikiye ayrılır. Fizyolojik halitozis, geçici halitozis olarak da adlandırılır. Geçici halitozis ya da fizyolojik/ kısa süreli halitozis; ağız kuruluğu, açlık, stres, sarımsak, soğan gibi kokulu yiyeceklerin tüketilmesi, sigara kullanımı gibi geçici durumlara bağlı olarak oluşan ağız kokusunu tanımlamak için kullanılan terimlerdir. Kötü sabah nefesi geçici halitozisin en sık rastlanılan örneklerinden biridir ve gece boyunca açlık, tükürük akışının azalması gibi sebeplere bağlı olarak oluşmaktadır. Bu durum sağlıklı ilişkili bir durum olmaktan çok kozmetik bir problemdir (13).

Patolojik halitozis ise bilinen oral hijyen metodlarıyla geçmeyen ve kişinin günlük yaşantısını engelleyen bir durumdur. Mutlaka tedavi edilmesi gerekir. Patolojik halitozis ağız ve/veya ağız kaynaklı olmayan nedenlerden meydana gelebilir. Kokunun kaynağına göre patolojik halitozis, iki alt gruba ayrılır (13):

- Ağız kaynaklı halitozis (oral kaynaklı halitozis/ intraoral halitozis): Patolojik durumun kaynağı ağız boşluğudur ve *oral malodor* terimi ile tanımlanmaktadır. Tüm vakaların yaklaşık % 80–90'ı ağız kaynaklıdır (18).
- Ağız kaynaklı olmayan halitozis (oral kaynaklı olmayan halitozis): Patolojik durumun kaynağı ağız boşluğu dışındadır (18).

### **2.5.1. Ağız Kaynaklı Halitozis ( İtraoral Halitozis, *Oral Malodor* )**

Ağız kaynaklı halitozisin nedenleri aşağıda belirtilmiştir (19):

- Kötü ağız hijyeni
- Dil kaplaması varlığı
- Periodontal hastalıklar
- Peri-implantitis
- Derin çürük lezyonları

- Ekspoz nekrotik diş pulpaları
- Perikoronitis
- Mukozal ülserasyonlar
- İyileşen yaralar
- Yiyecek birikimi (*food impaction*) varlığı
- Plak birikimi
- Hatalı restorasyonlar
- Temiz olmayan, gece boyunca ağızda kalan protezler
- Tükürük akış hızını azaltan faktörler

### **Periodontal Enfeksiyonlar**

Gingivitis ve periodontitisle ilişkili bakteriler çoğunlukla gram (-) bakterilerdir ve bu bakteriler VSC üretiminden sorumludurlar. Bu durum ağızdaki VSC düzeyinin periodontal cep derinliği ile pozitif ilişki göstermesini ve nefesteki VSC miktarının periodontal ceplerin sayısı, derinliği ve kanama eğilimi arttıkça artmasını açıklamaktadır (5,38,39). Derin periodontal ceplerdeki düşük oksijen basıncı, düşük pH' ya neden olur ve amino asitlerin (lizin, ornitin gibi) iki malodor diamini olan kadaverin ve putresine dekarboksilasyonunu aktive eder. Böylece gingivitis ya da periodontitis varlığında VSC ile birlikte diğer moleküllerinde ağız kokusunda önemli rolü olduğu söylenebilir (40).

VSC, periodontal ceplerin ve mukoza epitelinin incelmesine neden olarak epitelin geçirgenliğini artırır ve alttaki bağ dokusunun bakteriyel metabolitlere maruz kalmasına yol açar, böylece periodontitis sürecini şiddetlendirir. Bununla birlikte metil merkaptan; kollagenaz üretimini, mononükleer hücrelerden interlökin-1 ve katepsin B üretimini artırarak bağ dokusu yıkımında etkili olmaktadır (6). Ayrıca gingival fibroblastlar metil merkaptanla karşılaşınca hücre iskeletleri etkilenmektedir. Yine metil merkaptan hücre proliferasyonunu ve migrasyonunu değiştirir. Tüm bu bilgilere dayanarak VSC'nin gingivitis ve periodontitisin patogenezinde rol oynadığı söylenebilir. Bu yüzden periodontal cerrahi ve implant tedavilerinde bu durum göz önünde bulundurulmalıdır (6).

## Dil ve Dil Kaplaması

Dilin dorsal yüzey morfolojisi fissürler ve mukozal papillalar nedeniyle oldukça düzensiz bir yapıdadır. Bu düzensiz, pürüzlü anatomik yapı, bakterilerin adezyonu ve büyümesi için uygun bir ortam oluşturmaktadır (40-42). Ağızın diğer bölgelerinde tek bir hücreye yaklaşık 25 bakteri tutunabilirken, dil dorsumunda tek bir epitel hücrelerine yaklaşık 100 bakteri tutunabilmektedir. Dilin dorsal yüzey yapısı, dil yüzeyindeki mikroorganizmaların tükürüğün yıkayıcı etkisinden korunmasını sağlarken, düşük oksijen seviyesi nedeniyle anaerobik bir floranın oluşmasını tetiklemektedir (13). Yiyecek artıkları, epitel artıkları ve bakterilerin dil dorsumunda birikmesiyle bir kaplama meydana gelmektedir. Dil kaplaması adı verilen bu tabaka dilin düzensiz yapısı nedeniyle kolayca uzaklaştırılmaz. Dil kaplaması ve ağız kokusu oluşumu arasında yüksek korelasyon bildirilmektedir (18,40-42). Bu nedenle dil dorsumu ağız kokusunun primer kaynağı olarak kabul edilmektedir (14,38,40,41).

Dil kaplamasının değerlendirilmesi için görsel metodları, dil yüzeyindeki bakteri sayısının hesaplanmasını ve dil kaplamasının ıslak ağırlığının ölçülmesini içeren birçok metod geliştirilmiştir. Klinikte kolay ve hızlı uygulanabilmesi nedeniyle genellikle görsel metodlar kullanılmaktadır (5,43).

Quiryren ve diğ. (44) ve Amir ve diğ. (7), dil kaplamasını var ya da yok şeklinde değerlendirmişlerdir. Bosy ve diğ. (40), De Boever ve Loesche (41) dil kaplamasını yok, hafif, orta, şiddetli şeklinde değerlendirmişlerdir.

Yaegaki ve diğ. (42), dil kaplamasının uzaklaştırılmasını ve bunun objektif olarak değerlendirilmesiyle kaplamanın gerçek miktarının tahmin edilmesini sağlayan bir yöntem önermişlerdir. Bu yöntemde göre dil yüzeyindeki tükürük havayla kurutulduktan sonra, dil kaplaması terminal sulkustan dil ucuna doğru küçük kaşık şeklindeki bir dil kazıyıcısı kullanılarak dikkatli bir şekilde uzaklaştırılmıştır. Sonra dilin dorsal yüzeyi fizyolojik salin emdirilmiş pamuk peletlerle temizlenmiş ve elde edilen dil kaplamasının ıslak ağırlığı mg cinsinden değerlendirilmiştir.

Miyazaki ve diğ. (18), geliştirdikleri dil kaplaması indeksinde (Tongue Coating Index, TCI), dil kaplamasını dağıldığı bölgeye göre 0–3 arası skorlar vererek değerlendirmiştir. Bu skorlar:

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

şeklindedir.

Oho ve diğ. (45), dil kaplamasının dağılımını ve kalınlığını değerlendiren indeksler kullanmışlardır. Bu indekslerle dil kaplamasını, dağıldığı bölgeye göre 0 – 3 arası skorlar vererek değerlendirmişlerdir. Bu skorlar:

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

şeklindedir.

Ayrıca dil kaplamasının kalınlığını ise 0 – 3 arası skorlar vererek değerlendirmişlerdir. Bu skorlar:

- 0: Dil kaplaması yok
- 1: Dil papillalarının görülebildiği ince dil kaplaması varlığı
- 2: Dil papillalarının görülemediği orta düzeyde dil kaplaması varlığı
- 3: Dil papillalarının görülemediği kalın dil kaplaması varlığı

şeklindedir.

Gomez ve diğ. (46), dil dorsumundaki renklenmeyi ve dil kaplamasını değerlendirdikleri bir indeks sistemi geliştirmişlerdir. Dili, sirkum vallat papillalardan dil ucuna kadar önden arkaya üç ve sağdan sola üç olacak şekilde toplam dokuz bölüme ayırarak incelemişlerdir. Her bölüm için dildeki renklenme,

- 0: Pembe
- 1: Beyaz
- 2: Sarı / açık kahverengi

3: Kahverengi

4: Siyah

şeklinde ve kalınlığına göre dil kaplaması,

0: Kaplama yok

1: Hafif, ince kaplama

2: Şiddetli, kalın kaplama

şeklinde skorlanmıştır.

Winkel ve diğ. (47), dil dorsumunu altı bölüme ayırarak inceleyen bir indeks sistemi geliştirmişlerdir. Winkel Dil Kaplama İndeksi (Winkel Tongue Coating Index - WTCI) adı verilen bu sistemde dil dorsumu; üç anterior, üç posterior olmak üzere bölümlere ayrılmış ve her bölümdeki dil kaplaması,

0: Kaplama yok

1: Hafif kaplama

2: Şiddetli kaplama

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

Kim ve diğerleri (48), dil kaplamasının değerlendirilmesi için yeni bir yöntem geliştirmişlerdir. Dijital dil görüntüleme sistemi (*Digital Tongue Imaging System*, DTIS) adı verilen bu yöntem, dil kaplamasının alınan dijital bir fotoğraf sonrası bu fotoğraftaki beyaz sarı renkli alanların dijital olarak boyanıp ayırt edilmesi prensibine dayanır. Buna göre önce hastanın dili fotoğraflanır, sonra bu fotoğraf dijital ortama aktarılarak dil üzerindeki kaplama olan alanlar yoğunluk farkına göre özel bir bilgisayar programı ile boyanarak boyalı alanların yüzdesi hesaplanır.

Dil kaplaması; dilin dorsumunda yer alan epitel artıkları, kan hücreleri, metabolitler, yiyecek artıkları ve bakterilerden oluşan beyaz kahverengimsi bir renktedir (5). Dil kaplamasındaki mikroorganizmalar; sülfür içeren proteinleri, peptitleri ve aminoasitleri metabolize ederek VSC üretebilmektedir. Periodontal hastalıklı bireylerde dil dorsumunda uçucu sülfür bileşiklerinden daha çok hidrojen sülfür ( $H_2S$ ) ve metil merkaptan ( $CH_3SH$ ) üretimi gerçekleşmektedir (5,18,41,44). Oral hijyeni iyi olan, sağlıklı dişleri ve sağlıklı periodonsiyumu olan bireylerde oral malodorun kaynağı



genellikle dil dorsumudur (49). Bu nedenle ağız kokusunun azaltılması ya da önlenmesi için dilin temizlenmesi önerilmektedir (25,50).

### **Dil Temizliği**

Dil temizliği, dil kazıyıcıların kullanımı ile ya da dilin fırçalanmasıyla gerçekleştirilebilir. Dil temizliği esnasında öğürtü refleksi meydana gelebilir, bu refleksin daha kolay kontrol edilebilmesi için dil temizliğine erken yaşlarda başlanması önerilmektedir (51).

Dil temizleme prosedürü şu şekilde önerilmektedir: Dil mümkün olduğunca ağız dışına çıkarılır. Dil fırçası/dil kazıyıcı, dilin dorsal yüzeyine yerleştirilir ve yüzey boyunca hafifçe bastırılarak dil kaplamasını uzaklaştıracak şekilde arkadan öne doğru hareket ettirilir (52).

### **2.5.2. Ağız Kaynaklı Olmayan Halitozis (Ekstraoral Halitozis)**

Gerçek halitozisin oral kaynaklı olmayan etyolojileri aşağıdaki alt gruplara ayrılarak incelenebilir (53):

#### **— Üst ve Alt Solunum Yolu Hastalıkları:**

Akut farenjit, kronik sinüzit, kronik tonsillit, postnazal akıntı, kronik bronşit, bronşiyal karsinom, nazal obstrüksiyon, üst solunum yolunda yabancı cisim varlığı, nazofarengeal abse, akciğer absesi, nekrotize pnömoni, akciğer karsinomu ve tüberküloz halitozise neden olan üst ve alt solunum yolu hastalıklarındandır (53,54).

#### **— Gastrointestinal Sistem Hastalıkları:**

Zenker divertikülü, Helikobakter pylori enfeksiyonu, gastrit, gastroözofagal reflü, malabsorbsiyon sendromları, gastrik karsinomlar, inflamatuvar bağırsak hastalığı halitozise neden olan gastrointestinal sistem hastalıklarındandır (53,54).

#### **— Karaciğer Hastalıkları:**

Siroz gibi karaciğer yetmezliği olanlarda kanda biriken amonyum nefeste açığa çıkmaktadır (55).

— **Böbrek Hastalıkları:**

Kronik glomerulonefritten kaynaklanan böbrek yetmezliği kandaki ürik asit seviyesini arttırarak nefeste amonyum benzeri kokuya neden olmaktadır (56).

— **Sistemik Metabolik Bozukluklar:**

Tip 1 (insülin bağımlı) diabette, glukoz eksikliğinde yağ ve proteinler yıkıma uğrar, bu da asetoasetat ve hidrosibütrat gibi ketonların açığa çıkmasını sağlar. Nefesteki kötü koku diabetin teşhisine yardımcı olabilir (53).

— **Trimetilaminuria:**

Trimetilaminuria, trimetilaminin trimetilamokside dönüşmesini engelleyen enzimatik bir defektir. Bu herediter metabolik bozukluk nefeste tipik balık kokusu benzeri bir kokuya neden olur (53,57).

— **Hormonal Nedenler:**

Menstrual siklus boyunca artan progesteron düzeyleri ile tipik kötü bir ağız kokusu meydana gelebilir (53).

— **İlaç Kullanımı:**

Metranidazol, ökaliptus içeren ilaçlar gibi bazı ilaçların kullanımı ile kötü bir ağız kokusu oluşabilir (53).

## 2.6. Halitozisin Değerlendirilmesi

Halitozisin değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler direkt ve indirekt yöntemler olarak iki grupta incelenebilir (2). Direkt yöntemler,

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

dir.

İndirekt yöntemler ise VSC'yi üreten mikroorganizmaların saptanması ya da bu mikroorganizmaların in vitro olarak ürettiği ürünlerin değerlendirilmesi şeklinde uygulanmaktadır. Bu yöntemler; bakteriyel kültür, bakteriyel smear ve enzim çalışmalarını içerir (2). BANA (*benzoyl-DL-arginine- $\alpha$ -naphthylamide*) testi, kimyasal sensörler,  $\beta$ -galaktosidaz

aktivitesinin ölçülmesi, tükürük inkübasyon testi, amonyak monitörizasyonu, ninhidrin metodu, polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) halitozis değerlendirmesinde kullanılan indirekt yöntemlerdir (2).

### **2.6.1.Direkt Yöntemler**

#### **a. Organoleptik Değerlendirme:**

Organoleptik değerlendirme, doktorun hastada algıladığı ağız kokusunu skorlandırması esasına dayanan bir testtir (37). Organoleptik değerlendirme öncesinde; hastaların işlemden 3 hafta önce antibiyotik kullanımından kaçınmaları gerekmektedir. İşlemden 12 saat önce sigara kullanımı, alkol tüketimi, soğan, sarımsak ve baharatlı yiyeceklerin tüketiminden; işlemden 2 saat önce ise ağız bakımı işlemleri, yiyecek ve içecek tüketiminden kaçınmaları gerekmektedir (53). Ayrıca değerlendirmeyi yapacak klinisyen, organoleptik değerlendirme öncesinde çay, kahve, sigara içmekten ve kozmetik ürünler kullanmaktan kaçınmalıdır (37). Bu değerlendirmeyi yapacak klinisyenlerin koku duyularının bir koku kiti kullanılarak değerlendirilmesi, koku duyusunun standartize edilmesi açısından önem taşımaktadır (58).

Organoleptik yöntem subjektif bir yöntem olup değerlendirme farklı şekillerde yapılabilir. En sık kullanılan yöntemde, hastadan ağızını 2 dakika boyunca kapalı tutması istenir sonra klinisyen hastanın ağızına 10cm'lik mesafede yaklaşır ve hasta yavaşça nefes verirken klinisyen hastanın nefesini koklayarak skorlama yapar (9,23,37). Organoleptik değerlendirme, hem muayeneyi yapacak doktor hem de hasta için rahatsız edici bir prosedür olabilir bu nedenle uygulamada çeşitli modifikasyonlar yapılmaktadır. Bu amaç doğrultusunda kullanılan bir yöntemde, hastanın ağızına plastik bir tüp yerleştirildikten sonra hasta nefes verirken, tüpün diğer ucundaki klinisyen nefesi koklayarak skorlama yapar (37). Tüp, klinisyen ve hastayı ayıran 50cm-70cm boyutlarında bir panoya da yerleştirilebilir (37).

Organoleptik yöntemde sıklıkla kullanılan değerlendirme skalası Rosenberg ve diğerleri tarafından geliştirilmiştir (59). Bu skalaya göre;

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

Organoleptik yöntemde; ağızdan verilen nefesin, burundan verilen nefesin, dil kaplaması kokusunun, interdental plak kokusunun, tükürük kokusunun değerlendirilmesi gibi çeşitli teknikler kullanılabilir (37).

#### **b. Gaz Kromatografi:**

Organoleptik değerlendirme, halitozisin teşhisinde kullanılan temel yöntemdir ancak subjektif bir yöntem olması halitozisin değerlendirilmesinde yeni objektif yöntemlerin araştırılmasına neden olmuştur (60).

Tonzetich ve diğerleri, nefes ve tükürükteki VSC'nin direkt olarak ölçülmesinde kullanılan gaz kromatografi yöntemini tanıtmışlardır (15). Gaz kromatografi yöntemi ile tükürük, dil kaplaması, dişeti oluşu sıvısı (DOS) ve nefesteki VSC'nin konsantrasyonu ölçülebilmektedir. Gaz kromatografi ile üç temel VSC bileşiği olan hidrojen sülfid, metil merkaptan ve dimetil sülfid birbirinden bağımsız olarak dijital şekilde ölçülebilir (61). Hastanın dudaklarının arasına tek kullanımlık plastik bir enjektör yerleştirilir, dili ya da damağı ile enjektöre dokunmaması söylenir. 1 dakika bu şekilde beklendikten sonra piston yavaşça çekilir ve tekrar itilir sonra ikinci kez piston çekilir ve enjektör ağızdan dışarıya çıkarılır. Enjektör cihaza yerleştirilir ve otomatik olarak ölçüm başlar (61). Cihazda elde edilen örnekler bir fotometrik dedektör ile analiz edilip bu örneğin komponentlerine ait kütle spektrum değerlerinin bilgisayarda bulunan bir referans listeye karşılaştırılması ile bu komponentler tespit edilmektedir (61). Bu yöntem ile tükürük ve dil kaplamasında ketonlardan alkanlara, VSC' den fenil bileşiklerine çoğu tanımlanan yaklaşık 100 bileşik izole edilmiştir (53,62). Gaz kromatografi yöntemi ile objektif, tekrarlanabilir ve güvenilir sonuçlar elde edilebilir ancak yüksek maliyetli olması, tecrübeli personele ihtiyaç duyulması ve fazla prosedür gerektirmesi dezavantajlarındandır (3,39,60,63).

### c. Sülfür Monitorizasyonu:

1990'larda Rosenberg ve diğeri, uçucu sülfür bileşiklerini monitorize edebilen, klinikte uygulanabilir bir cihaz tanıtmışlardır (64). Bu cihaz ağızda kullanılabilmesi için modifiye edilmiş ve "Halimeter" (Interscan Corp., Chatsworth, CA) ticari ismi ile satışa sunulmuştur. Ağızdaki uçuşan sülfür bileşiklerini (VSC) ölçebilen bu taşınabilir monitör VSC konsantrasyonlarını birlikte değerlendirir ancak bileşiklerin tipleri konusunda bilgi vermez. Ölçüm yaparken hastanın ağızına (dilin posterior dorsal kısmı civarına) tek kullanımlık bir pipet yerleştirilmekte ve ağızını kapalı tutarak burnundan nefes alıp vermesi istenmektedir. Nefesteki VSC bileşikleri arasında oluşan elektrokimyasal reaksiyonlar sonucu VSC düzeyi ile orantılı elektrik akımı oluşur ve ortaya çıkan değer cihaz tarafından sayısal olarak ppb (milyarda bir - parts per billion) değeriyle ifade edilir (23,65).

Organoleptik yöntem ile sülfür ölçümleri arasındaki ilişkinin değerlendirildiği bazı çalışmalarda hastalarda sülfür ölçümleri normalden organoleptik skorların yüksek olduğu görülmüştür. Bunun nedeni, VSC dışında ağız kokusuna neden olan madde veya bileşiklerin (uçucu kısa zincirli yağ asitleri, poliaminler, alkoller, fenil bileşikleri, alkanlar, ketonlar ve nitrojen bileşikleri) sülfür monitörü ile tespit edilememesidir (27,66,67).

### 2.6.2. İndirekt Yöntemler

#### **BANA Testi:**

Ağız kokusunun belirlenmesinde alternatif bir strateji, kokuyu oluşturan bileşikleri üreten mikroorganizmaları veya enzimlerini belirlemektir. Kültürü elde edilebilen subgingival plak anaerob bakterilerinin birçoğu hem VSC hem de kötü kokulu yağ asitlerini üretme kapasitesine sahiptir (25,68). Periodontal hastalıkla ilişkili türlerden *Treponema denticola*, *Porphyromonas gingivalis* ve *Bacteroides forsythus* hem VSC hem de bütirat ve propiyonat gibi uçucu yağ asitlerini üretebilmektedir ve plak veya dil örneklerinde bu bakterilerin bulunması kokunun varlığıyla ilişkilidir (68). Subgingival plakta ve dil dorsumunda bulunan bu proteolitik zorunlu gram negatif anaeroplara BANA testi ile tespit edilebilirler. BANA, VSC üreten oral anaerob bakteriler

tarafından hidroliz edilebilen sentetik bir tripsin sübstratıdır (2). Bu striplerde muamele edilen tükürükte BANA pozitif bakteri varsa strip üzerindeki BANA molekülü  $\beta$ - naphthylamide dönüşür ve mavi renk ile görünür. BANA testi pratik ve kullanımı kolay bir metottur ancak halitozisten sorumlu farklı bakteri türlerini tanımlayamaması dezavantajıdır (27,69-71). Yapılan çalışmalarda, BANA skorlarının organoleptik ölçümler ile istatistiksel olarak belirgin ilişki gösterirken, sülfür monitörizasyonu ölçümleri ile zayıf ilişkili olduğu gösterilmektedir (2).

### **Kimyasal Sensörler:**

Periodontal cep ve dil üzerindeki VSC'yi direkt olarak ölçmek için VSC'ye duyarlı kimyasal sensörler elektronik bir üniteye bağlı olan bir sonda (probe) yerleştirilmiştir. Sondadaki sülfüre duyarlı element, varolan sülfür iyonunun konsantrasyonuyla orantılı olarak elektrokimyasal voltaj üretir. Bu voltaj elektronik bir devre tarafından ölçülür ve dijital skor olarak gösterilir (16,71,72).

Shimura ve diğerleri, 1996 ve 1997 yıllarında yaptıkları çalışmalarda kullandıkları çinko oksit yarı iletken sensörlü monitörün organoleptik ölçümlerle yüksek korelasyon gösterdiğini belirtmişlerdir (73,74).

Tanaka ve diğerleri (75) ve Nonaka ve diğerleri (76), yaptıkları çalışmalarda kullandıkları kimyasal sensör sistem ile organoleptik yöntem ve gaz kromatografi yöntemleri arasında yüksek korelasyon bulmuşlardır.

Son zamanlarda nefesteki amonyak ve metil merkaptanı ölçmek için de kimyasal sensörler geliştirilmiştir (77,78). Murata ve diğerleri, yaptıkları çalışmada indiyum oksit yarı iletken gaz sensörü olan kompakt gaz kromatografisi kullanarak her VSC'leri ayrı ayrı ölçmüşler ve ölçümleri konvensiyonel gaz kromatografi ölçümleri ile karşılaştırdıklarında yüksek korelasyon bulmuşlardır (79).

### **B-Galaktosidaz Aktivitesinin Ölçülmesi:**

Glikoproteinlerin deglikolizasyonu ağız kokusunun oluşumunda başlangıç aşaması olarak kabul edilmektedir.  $\beta$ -Galaktosidaz, deglikolizasyondaki önemli enzimlerden biridir. Bu enzimin aktivitesi

kromatografi kağıt disklerle kolayca ölçülebilir. Kağıt diske alınan tükürük örneği uygulandığında meydana gelen renk değişikliği,

0: Renk değişimi yok

1: Açık mavi renk

2: Koyu mavi renk

şeklinde skorlanır.

Yapılan çalışmalarda  $\beta$ -Galaktosidaz testinin skorlarının organoleptik skorlar ile istatistiksel olarak anlamlı ilişki gösterdiği belirtilmektedir (80,81).

### **Tükürük İnkübasyon Testi:**

Bu yöntemde alınan tükürük örneği cam bir tüpte toplanır ve 37°C de %80 nitrojen, %10 karbon dioksit, %10 hidrojen içeren aerobik ortamda inkübe edildikten sonra koku ölçülebilir. Tükürük inkübasyon testi ile organoleptik değerlendirme ve sülfür monitörizasyonu yöntemleri arasında güçlü bir korelasyon gösterilmiştir. Bu testin; subjektivite, sigara, kahve içilmesi, kokuya neden olabilecek yiyeceklerin yenmesi ve kokulu kozmetiklerden organoleptik ölçümlere göre çok daha az etkilenmesi avantajıdır (82).

### **Amonyak Monitörizasyonu:**

Ağızdaki bakteriler tarafından üretilen amonyağın ağız kokusunu etkilediği hipotezinden yola çıkılarak amonyağı ölçmek için portatif bir monitör geliştirilmiştir. Hastalardan ağızlarını üre solüsyonu ile çalkalamaları istenmekte ve amonyak gaz dedektörüne bağlı olan tek kullanımlık parça hasta ağızına yerleştirilmektedir. Hastanın ağızındaki hava, bir pompa yardımı ile dedektöre aktarılmakta ve bakteriler tarafından üretilen amonyak konsantrasyonu bir skaladan görülebilmektedir. Amano ve diğerleri (28), yaptıkları çalışmada 25 hastada gaz kromatografi yöntemi ile VSC düzeyini ve amonyak monitörizasyonu ile amonyak düzeyini ölçtüklerinde iki ölçüm metodu arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğunu bildirmişlerdir (28).

### **Ninhidrin Metodu:**

Aminler ya da poliaminler sülfür monitörizasyonu yöntemi ile ölçülemez. Iwanicka-Grzegorek ve diğerleri, nefesteki düşük molekül ağırlıklı

aminleri belirlemek için ninhidrin metodunu kullanmışlardır (2). Hastalardan alınan tükürük örneği ve isopropanol karıştırılmış ve santrifüjledikten sonra isopropanol, tampon solüsyon ve ninhidrin ayırıcı ile dilüe edilmiştir. Karışım su banyosunda 30 dakika boyunca 21°C ye soğutulmuş ve total hacim 10ml olana kadar isopropanol ile dilüe edilmiştir. Spektrometre kullanılarak ışık absorbansı değerlendirilmiştir. Ninhidrinin renk değişimi reaksiyonu basit, hızlı, ucuz bir yöntemdir. Ninhidrin metodu ile ölçülen tükürük amin düzeyi, halitozis hastaları ve kontrol grubunda organoleptik skorlar ve sülfür monitörizasyonu yöntemleri ile istatistiksel olarak anlamlı ilişki göstermektedir (83).

### **Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR):**

Bu yöntem oral bakteriler tarafından meydana getirilen VSC'lerin kantitatif analizi için kullanılır. Bu yöntemde oral bakteri DNA'sının miktarı DNA probe üzerinde oluşan florasan boya miktarı ile tespit edilir (29,84).

Awano ve diğerleri, yaptıkları çalışmada periodontitisli bireylerden aldıkları tükürükte PCR ile tanımladıkları *Bacteroides forsythus* varlığı ile gaz kromatografi yöntemi kullanılarak ölçülen VSC konsantrasyonu arasında güçlü ilişki olduğunu bildirmişlerdir (35).

## **2.7. Halitozisin Tedavisi**

Halitozisin tedavisine başlanmadan önce kokunun kaynağının bulunması gerekir. Hastaları değerlendirmede diş hekimi, kulak burun boğaz uzmanı, gastroenteroloji uzmanı gibi uzmanların birlikte çalışması tedavinin başarısını arttıracaktır (85). Uygulanan tedavi yöntemleri kokunun kaynağına göre 2 grupta incelenebilir:

- Ağız kaynaklı olmayan halitozisin tedavisi
- Ağız kaynaklı halitozisin tedavisi

### **2.7.1. Ağız Kaynaklı Olmayan Halitozisin Tedavisi**

Ağız ve diş hastalıkları ile ilgili tedavi yapılmasına rağmen ağız kokusu problemi düzelmeyen olguların diğer sistemik hastalıklar yönünden incelenmesi gerekir. Hasta, kulak burun boğaz uzmanı ve gastroenteroloji



uzmanlarına muayene ve ileri tetkiklerinin yapılması için yönlendirilmelidir (85).

Dispeptik hastalara uygulanan Helikobakter pilori eradikasyonu ile ağız kokusu semptomlarının %60 azaldığı bildirilmiştir (85).

Tonsillektomi, halitozisin tedavisinde sıklıkla uygulanan bir tedavidir. Halitozisin diğer tüm etkenleri kontrol altına alındığı halde halitosis varlığı devam ediyor ve tonsillerdeki kriptalar kötü kokulu sübstrat içeriyorsa tonsillektomi endike olabilir (86).

Klinik çalışmalarda mide mukozasındaki inflamatuvar ve ülseratif değişikliklerdeki temel faktörün Helikobakter pylori infeksiyonu olduğu bildirilmektedir (87). Helikobakter pylori infeksiyonu olan çocuklarda halitozis semptomları bir anket ile değerlendirilmiştir. Altı haftalık lanzoprazole, amoxicillin ve klaritromisin tedavisinden sonra çocukların %56'sında bakterilerin eradikasyonun gerçekleştiği ve halitozisin belirgin biçimde azaldığı bildirilmiştir (88). Helikobakter pylori infeksiyonu olan hastalarda tedaviden önce ve omeprazol, amoksisilin ve klaritromisin tedavisinden 4-6 hafta sonra halitozis bir anket yardımı ile sorgulanmış ve halitozisin %61'den %3'e düştüğü bildirilmiştir (89).

### **2.7.2. Ağız Kaynaklı Halitozisin Tedavisi**

Ağız kaynaklı halitozisi azaltmak için uygulanan mevcut yöntemler şu şekilde gruplandırılabilir (4):

- Maskeleyici ürünlerin kullanılması
- Mikroorganizmaların ve bunların sübstratlarının mekanik olarak azaltılması
- Mikroorganizmaların kimyasal olarak azaltılması ve VSC'yi de içeren koku bileşiklerinin kimyasal nötralizasyonu

#### **Maskeleyici Ürünlerin Kullanılması**

Maskeleyici ürünlerin tek başına kullanılması halitozisin gerçek tedavisi değildir. Nane şekeri, diş macunları, ağız gargaraları, spreyler, pastiller, sakızlar bu ürünler arasındadır (4). Reingewirtz ve diğerleri, yaptıkları çalışmada mentollü sakız çiğneyen, doğal tatlandırılmamış sakız

çiğneyen ve sakız çiğnemeyen kişilerde 3 saat sonra benzer organoleptik ve sülfür monitörizasyonu skorları kaydetmişlerdir (90).

### **Mikroorganizma ve Sübstratların Mekanik Olarak Azaltılması**

Mikroorganizma ve bunların sübstratların mekanik olarak azaltılması; kahvaltı tüketimi, hiposalivasyon durumunun düzeltilmesi, sakız çiğneme, diş fırçalama, diş ipi kullanımı, kürdan kullanımı, dil temizleme ve profesyonel ağız bakımı ile sağlanabilmektedir (4).

Gece boyunca ya da uzun süreli açlık, geçici halitozisin nedeni olarak düşünülmektedir ve “kötü sabah nefesi” olarak adlandırılmaktadır. Bu kokunun nedeni ağızdaki yumuşak dokular üzerindeki epitelyum ve yiyecek artıklarının birikimidir. Katı yiyecek tüketiminin özellikle dil yüzeyindeki dil kaplamasını uzaklaştırabileceği belirtilmektedir (91). Kötü sabah nefesi olan kişilerde kahvaltıdan bir saat sonra hiçbir ağız temizliği işlemi yapılmaksızın hidrojen sülfür konsantrasyonunda %60 ve metil merkaptan konsantrasyonunda %83 azalma gözlenmiştir (60).

Çürüğü, periodontal hastalığı, görünür dil kaplaması olmayan kişilerde hiçbir ağız temizliği işlemi uygulanmaksızın sadece katı, kuru ekmek tüketiminden sonra VSC konsantrasyonlarının azaldığı görülmüştür (92).

Aşırı hiposalivasyonun VSC miktarını arttırdığını bildiren çalışmalar mevcuttur (91,93). Bununla birlikte Oho ve diğerleri (45), yaptıkları çalışmada halitozisi olan ve olmayan hastalar arasında tükürük akış hızı açısından farklılık bulmamışlardır. Rosenberg ve diğerleri (23), ağız kokusu olan bir grup kişide uyarılmamış tükürük seviyelerindeki farklılıkların VSC'deki değişimleri açıklayamayacağını bildirmişlerdir.

Gece boyunca tükürük düzeyinin azalması fizyolojik bir olaydır. Ağız solunumu ya da horlama tükürük düzeyini azaltabilir. Kötü sabah nefesi, tükürük salgılanmasının uyarılması ile giderilebilir (4).

#### **a. Diş fırçalama, diş ipi kullanımı, kürdan kullanımı**

Diş fırçalama, diş ipi kullanımı, kürdan kullanımı gibi dişlerin mekanik temizlik yöntemleri ağızdaki bakteri ve sübstrat miktarını azaltarak ağız kokusunu azaltmaktadır (94,95). Ancak klinik çalışmalar tek başına diş

fırçalamanın ağız kokusu skorlarını azaltmada çok etkin olmadığını göstermiştir (96,97).

Çürük, periodontal hastalık ve dil kaplaması olmayan bireylerde; tek başına diş fırçalamanın, diş fırçalamama ve ağız su ile çalkalama ile kıyaslandığında tek başına kötü sabah nefesindeki VSC konsantrasyonları üzerinde önemli bir etkisi olmadığı görülmüştür (4).

### **b. Dil fırçalama**

Dilin temizlenmesi hem dil üzerindeki organizmaların sayısını azaltır hem de dil kaplaması miktarını dolayısıyla sübstrat miktarını azaltır (41,98-101). Dil temizlemede kullanılan çeşitli aletler ile hafif basınç uygulanarak dil kaplamasının büyük bir kısmı uzaklaştırılabilmektedir (102). Dil kaplamasının temizliğinde diş fırçası kullanılabilir ya da bir dil kazıyıcı tercih edilebilir. Yumuşak dokuya zarar vermemek için dil nazik hareketler ile temizlenmelidir. Dilin posterior kısmı kaplamanın en yoğun olduğu yerdir bu nedenle posterior kısım mümkün olduğunca iyi temizlenmelidir. Dil temizliğinin bir yararı da tat duyusunun gelişmesini ve iyileşmesini sağlamasıdır (103,104).

Ağız kokusunun giderilmesinde dil dorsumunun diş macunu ile fırçalanması, diş fırçalamaya göre daha etkindir. Bony ve diğerleri (40), Suarez ve diğerleri (92), Seemann ve diğerleri (105), yaptıkları çalışmalarda dil temizleme ile organoleptik skorların ve VSC düzeylerinin azaldığını bildirmişlerdir.

Yüksek düzeylerde ağız kokusu olan bireylerde düzenli diş fırçalamanın düzenli olarak dil fırçalama ile kıyaslandığında ağız kokusunu azaltmada istatistiksel olarak daha az etkili olduğu bildirilmiştir (105).

Periodontitisi olmayan bir grup hastada iki hafta boyunca düzenli dil fırçalama ya da dil kazıma ile dil üzerindeki bakterilerde önemli düzeyde azalma görülmezken, dil kaplaması miktarında belirgin azalma bildirilmiştir (103).

### **c. Profesyonel Ağız Bakımı**

Adachi ve diğerleri, yaptıkları çalışmada bir grup erişkinde elektrikli diş fırçası, ara yüz fırçası, dil kazıyıcı, sünger fırça kullanılarak diş temizliği,

bukkal mukoza ve dil temizliği, protezlerin temizlenmesi işlemlerini uygulatmışlar ve metil merkaptan düzeyinin belirgin biçimde azaldığını bildirmişlerdir (106).

## **Mikroorganizmaların Kimyasal Olarak Azaltılması ve VSC Bileşiklerini de İçeren Koku Bileşiklerinin Kimyasal Nötralizasyonu**

### **a. Mikroorganizmaların Kimyasal Olarak Azaltılması**

Antimikrobiyal özellikteki diş macunları ve ağız gargaraları, ağızdaki mikroorganizmaların sayısını kimyasal olarak düşürerek ağız kokusunu azaltmaktadır (107). Bu ürünlerde sık kullanılan aktif ajanlar klorheksidin, triklosan, esansiyel yağlar ve cetylpyridinium chloride'tir. Diğer etkili kimyasal ajanlar ise allylpyrocatechol, L-trifluoromethionin ve dehidroaskorbik asittir (4).

### **Klorheksidin**

Klorheksidin bakterisidal ve bakteriostatik antiplak etkisi vardır (23,108). Klorheksidin, en etkili antiplak ve antigingivitis ajanı olarak bilinmektedir (109,110). Antibakteriyel etkisi, klorheksidin moleküllerinin bakterinin hücre membranına zarar vererek membran geçirgenliğini artırması sonucu hücre lizisi ve hücre ölümünün gerçekleşmesi ile açıklanmaktadır (110,111). Birçok çalışmada %0,2'lik klorheksidin gargaranın VSC düzeyleri ile organoleptik skorlarda belirgin azalma sağladığı bildirilmiştir (23,108).

Rosenberg ve diğerleri, yaptıkları çalışmada %0,2'lik klorheksidin rejiminin VCS değerlerinde %43 ve organoleptik skorlarda %50'den fazla azalma sağladığını bildirmişlerdir (23).

Yapılan çalışmalarda % 0,12'lik klorheksidin diglukonat kullanımı ile birlikte dil ve diş fırçalanmasının; VSC düzeyinde %73, ağız kokusunda %69, dil kaplaması kokusunda %78 oranında azalma sağladığı bildirilirken (40,41), %0,025 lik klorhexidin kullanımının daha az etkili olduğu bildirilmiştir (112).

Çiçek ve diğerleri (113), yaptıkları çalışmada, kötü ağız kokusu olan adölesanlarda sert bir diş fırçası ile dil temizliği ve %12'lik klorheksidin glukonat kullanımından sonra organoleptik skorların belirgin olarak azaldığını

bildirmişlerdir. Ancak mekanik temizlik yöntemleri olan diş ve dil fırçalama ile birlikte klorheksidin kullanımının ağız kokusunun azaltılmasındaki rolü tam olarak anlayamamıştır (113). Ayrıca kötü tad oluşturması ve dişlerde renklenme yapması, klorheksidinin uzun süreli kullanılmasının neden olabileceği dezavantajlarındandır (110,112).

### **Triklosan**

Yağda çözünebilen triklosan *2,4,4'-trichloro-2'-hydroxydiphenylether* ağız bakım ürünlerinde geniş kullanıma sahip antibakteriyel ve antiplak bir ajandır. Triklosan suda çözünemez, organik çözücülerde ve deterjanlarda çözünebilir (114).

Triklosanın bakterilere özellikle de gram negatif anaerobik türlere karşı geniş antimikrobiyal etkisi vardır (114).

Niles ve diğerleri (115), Sharma ve diğerleri (116), yaptıkları çalışmalarda %0,3 triklosan, %2 polivinil metil eter maleik asit kopolimeri ve %0,243 sodyum florid içeren bir diş macununun organoleptik skorları azaltmada, plasebo diş macunundan 12 saate kadar daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Sreenivasan (117) ve Vazquez (118), yaptıkları çalışmalarda aynı diş macununun hidrojen sülfür üreten bakterileri azaltmada etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Bir pilot çalışmada %0,15 triklosan ve %0,84 çinko içeren deneysel bir ağız gargarasının Listerin ile kıyaslandığında ağız kokusunu azaltmada daha uzun süreli etki gösterdiğini bildirmişlerdir (53).

Nogueria-Filho ve diğerleri (119), çalışmalarında % 0,3 triklosan içeren diş macununun deneysel gingivitisini azaltmada etkili olduğunu bildirmişlerdir.

### **Esansiyel Yağlar**

Birçok esansiyel yağın kuvvetli antimikrobiyal özellikleri vardır. Olshan ve diğerleri (120), yaptıkları klinik çalışmada esansiyel yağ içeren diş macunu ve %1 çinko sitrat ve esansiyel yağ içeren diş macununun, kontrol diş macunu ile kıyaslandığında 1,5–2 saat boyunca ağız kokusunu azaltmada daha etkili olduğunu bildirmişlerdir.

### **Cetylpridinium Chloride (CPC)**

*Benzalkonium chloride* ve *cetylpridinium chloride* gibi kuaterner amonyum bileşikleri bakteriyel büyümeyi engeller (121).

Kozlovsky ve diğerleri (65), çalışmalarında CPC içeren ve içermeyen iki benzer ağız gargarasının günlük kullanımını karşılaştırmışlar ve CPC içeren gargaranın 6 haftalık periyotta ağız kokusunu azaltmada daha etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Yaegaki ve Sanada (96), çalışmalarında CPC içeren ağız gargarasının 3,5 saat boyunca VSC'yi azaltmada % 80 etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Kleinberg ve Codipilly (97), yaptıkları çalışmada *cetylpyridinium* ve *domiphen bromide* içeren ağız gargarasının halitozisi azaltmada minimal etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Young ve diğerleri (112), yaptıkları çalışmada % 0,025 *cetylpyridinium* içeren ağız gargarasının sudan daha etkili olmadığını, %0,2 kontrasyonundaki gargaranın ise orta düzeyde etkili olduğunu bildirmişlerdir.

### **L- Trifluoromethionine**

Bakterilerin methionini metabolize etmesi sonucu metil merkaptan ortaya çıkar (4). Yoshimura ve diğerleri (122), yaptıkları in vitro çalışmada periodontal bir mikroorganizma olan *Porphyromonas gingivalis'* in yüksek oranlarda merkaptan üretiminden sorumlu olduğunu ve bir methionin türevi olan *L- Trifluoromethionine* tarafından inhibe edildiğini bildirmişlerdir.

### **Dehidroaskorbik Asit**

Greenstein ve diğerleri (66), yaptıkları çalışmada pastillerin ağız kokusunu 3 saatten fazla bir periyotta azaltmada etkili olduğunu ve bu etkinin pastillerde var olan askorbatın peroksit aracılı oksidasyonuna bağlı olduğunu bildirmişlerdir.

### **b. Koku Bileşiklerinin Kimyasal Nötralizasyonu**

Diş macunları, ağız gargaraları, pastiller ve diğer ürünler VSC'yi de içeren koku bileşiklerini kimyasal olarak nötralize ederek halitozisi azaltır. Bu ürünlerin sık kullanılan aktif içerikleri metal iyonları ve oksitleyici ajanlardır. Çinko, sodyum, kalay ve magnezyum gibi metallerin sülfür ile etkileştiği

düşünülmektedir. Metal iyonlarının VSC'deki tiyol gruplarını okside etmesi ile etkileşim ürünleri çözünmez sülfürler meydana gelir (123). Bununla birlikte metal iyonlarının sülfüre afinitesi ile VSC bileşiklerini inhibe etmeleri arasında pozitif korelasyon bulunamamıştır (124).

### **Çinko**

Çinko diğer metal iyonları ile kıyaslandığında; toksik olmaması, kümülatif olmaması ve renklenmeye neden olmaması gibi avantajlarından dolayı ağız kokusunun kontrolünde en çok tercih edilen maddelerden biridir (125).

Schmidt ve Tarbet (126), çalışmalarında çinko klorit içeren gargara kullanımını, serum ile gargara yapılması ve bir işlem yapılmaması durumlarıyla karşılaştırmışlardır. Bu çalışmanın sonucunda, çinko kloritli gargaranın ağız kokusunun giderilmesinde daha etkili olduğunu ve 3 saat boyunca VSC düzeyini %80, organoleptik skorları ise %40 oranında azalttığını bildirmişlerdir.

Waler ve diğerleri (127), yaptıkları çalışmada 0,5 mg çinko asetatının ağız gargarası ve sakıza eklenmesinin belirgin bir etki göstermediğini, ancak 2 mg çinko asetatının ağız gargarası ve sakıza eklenmesinin VSC düzeyinde %45 oranında azalma sağladığını bildirmişlerdir.

Kleinberg ve Codipilly (97), yaptıkları çalışmada çinko klorid içeren ağız gargarasının halitozisi azaltmadaki etkisini incelemişler ve 12 mM konsantrasyondaki gargaranın etkinliğinin, 3mM konsantrasyondaki gargaraya göre daha belirgin ve daha uzun süreli olduğunu bildirmişlerdir.

### **Sodyum Bikarbonat**

Japonya'da ve Kuzey Amerika'da sodyum bikarbonat diş temizliğinde sıklıkla kullanılmaktadır. Brunette ve diğerleri (128), çalışmalarında sodyum bikarbonat içeren diş macunlarının VSC düzeyini azaltarak ağız kokusunu azalttığını bildirmişlerdir.

### **Kalay**

Quirynen ve diğeri (129), yaptıkları çalışmada kalay florürlü ve amin florürlü diş macunlarının VSC üzerinde sadece minör değişiklik sağladığını bildirmişlerdir.

### **Magnezyum**

Epsom tuzu ilk olarak 1965 yılında İngiltere’de böbrek fonksiyon bozukluğu ve eklampsinin tedavisinde kullanılan bir maddedir (130). Bu madde yaklaşık %100 magnezyum sülfat içerir. Sağlıklı bireylerde günlük 10gr doz civarında kullanıldığında toksisite gözlenmez. Magnezyumun serumdaki minör artışı baş ağrısı, yüz ve boyunda kızarıklık, mide bulantısı, hararet ve baş dönmesine sebep olur. Yüksek dozlarda ise kardiyovasküler, solunum ve nöromuskuler sistemler etkilenmektedir (131). Nadir olarak Epsom tuzunu ağız kokusunu önlemek için gargara olarak kullanan vakalar bildirilmiştir. Epsom tuzu ile kronik gargara yapan bir vakada magnezyum fazlalığını takip eden koma, kardiyopulmoner arrest ve ölüm bildirilmiştir (132).

### **Hidrojen peroksit**

Hidrojen peroksitin tükürük tiyol öncüllerini azaltmadaki potansiyeli 10 gönüllü üzerinde araştırılmıştır. %0,67 hidrojen peroksit ve % 5,48 sodyum bikarbonat içeren diş macunu ile 1 dakika diş fırçalama sonucu, uygulamadan yarım saat sonra ağız kokusunda ortalama %59 azalma görülmüştür. Ancak bu çalışmada hidrojen peroksit ile sodyum bikarbonatın etkilerini ayırt etmenin mümkün olmadığı bildirilmiştir. Diğer çalışmalarda sodyum bikarbonatın %20 konsantrasyonunun altında hiç etkili olmadığını ya da minimal etkili olduğu bildirilmiştir (133,134).

Çürüğü, periodontal hastalığı ve görünür dil kaplaması olmayan hastalarda %3 hidrojen peroksitli ağız gargarasının VSC miktarını 8 saat boyunca % 90’a varan düzeylerde azalttığı bildirilmiştir (92).

### **Klorin dioksit (ClO<sub>2</sub>)**

Klorin dioksit, VSC bileşiklerinin öncülleri olan methionine ve cysteine amino asitlerini okside edebilir (135). Halitozis hastaları profesyonel temizlik ve ağızdaki tüm yumuşak dokuların sıvı ClO<sub>2</sub> ile irrigasyonu ile tedavi



edildiğinde klinik sonuçların çok iyi olduğu görülmüştür ancak bu çalışmada profesyonel temizlik ile ClO<sub>2</sub> nin etkilerini ayırt etmek mümkün olamamıştır (136).

Frascella ve diğerleri (137), yaptıkları çalışmada ClO<sub>2</sub> içeren ağız gargarasının VSC konsantrasyonunu gargara ile çalkalamadan sonra en az 8 saat belirgin biçimde azalttığını bildirmişlerdir.

### **İminyum**

İminium, non-metal oksidasyon katalizörüdür ve sistein, hidrojen sülfid ve metil merkaptanı nötralize edebilir (138).

### **Okside Edici Pastiller**

Greenstein ve diğerleri (66), çalışmalarında okside edici özellikteki pastilin emilmesinin dil dorsumundaki kokuyu 3 saat boyunca azalttığını bildirmişlerdir. Bu etkinin askorbatın peroksit dayalı oksidasyonu ile meydana gelen dehidroaskorbik asitin aktivitesine bağlı olduğu düşünülmektedir.

### **Etkin Kombinasyonlar**

Halitozisi azaltan ajanlar farklı mekanizmalar ile etki gösterirler. Bazı klinik çalışmalarda çeşitli kombinasyonların sinerjistik etkisi gösterilmiştir (4).

Bu kombinasyonlardan bazıları,

- Klorheksidin + Çinko
- *Cetylpyridinium chloride* + Çinko
- Klorheksidin + *Cetylpyridinium chloride* + Çinko
- Sodyum bikarbonat + Çinko
- İminium + Çinko

şeklinde sıralanabilir (4).

Bir ürünü diğeri ile karşılaştıran birçok çalışma mevcuttur ancak *oral malodorun* tedavisindeki en etkili ve güvenli tedaviyi sunan kimyasal ajanların ve bunların içeriklerinin anlaşılabilmesi için randomize, çift-kör, plasebo-kontrollü klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

### 3. BİREYLER VE YÖNTEM

Bu araştırma, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi, Cerrahi ve İlaç Araştırmaları Etik Kurulu'nun onayı ile yürütülmüştür (03.04.2008, FON 08/12-53).

#### 3.1. Araştırmaya Katılan Bireylerin Seçimi

Araştırmamızın ilk kısmındaki amaç çocuklardaki halitozis ile ağız sağlığı parametreleri arasındaki ilişkiyi belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda araştırmaya, Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı'na ağız sağlığı problemleri nedeniyle başvuran ve alınan hikaye ve yapılan klinik muayene sonucunda aşağıda verilen çalışma kriterlerine uyan, yaşları 4-13 arasında değişen 151 hasta dahil edilmiştir.

Araştırmanın başlangıcında, hasta ve ailesine araştırmanın amacı ve yapılacak işlemler ile ilgili detaylı bilgi verilerek aydınlatılmış onam formu imzalatılmıştır.

Araştırmaya dahil olmama kriterleri; hastanın

- Akut veya kronik bir sistemik hastalığı bulunması
- Üst solunum yolu hastalığı bulunması (sinüzit, tonsillit gibi)
- Mide hastalığı bulunması (gastrit, ülser, gastroözefagial reflü gibi)
- Düzenli olarak ilaç kullanması
- Son bir ay içinde antibiyotik kullanması
- Ağız solunumu yapması
- Dişlerinde çürük kavitesi tespit edilmesi
- Ortodontik tedavi görmesi veya yer tutucu kullanması
- Yapılacak işlemlere uyum göstermemesi

olarak belirlenmiştir.

Klinik işlemler öncesinde hastanın demografik bilgileri ve genel sağlık durumunu öğrenmek amacı ile sorular sorulmuştur. Ayrıca, ağız muayenesi ve ağız kokusunun değerlendirilmesi öncesinde hastaların;

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

- Muayeneye en az 2 saat aç ve susuz gelmeleri istenmiştir.

Halitozisin değerlendirilmesinde, en sık kullanılan iki yöntem olan organoleptik değerlendirme ve sülfür monitorizasyonu yöntemleri kullanılmıştır. Ağız sağlığının durumunun değerlendirilmesinde ise DMFT, DMFS, dmft, dmfs indeksleri, plak indeksi, gingival indeks, sondlamada kanama, dil kaplaması varlığı, yiyecek birikimi varlığı (food impaction), tükürük pH'sı, tükürük akış hızı ve tükürük tamponlama kapasitesi parametreleri kullanılmıştır.

### **3.2. Ağız Kokusunun Değerlendirilmesi**

#### **3.2.1. Organoleptik Değerlendirme**

Ağız kokusunun değerlendirilmesi tek araştırmacı tarafından yapılmıştır. Değerlendirmeyi yapan araştırmacının koku duyusu durumunu değerlendirmek amacı ile koku kiti (*Smell Identification Test-SIT*; Sensonics, Haddon Heights, NJ) kullanılmıştır (Şekil 3.1). Bu koku kiti, kapalı zarf içindeki her biri on farklı koku şeridi içeren dört kitapçıktan oluşmaktadır. Kokular, 10-50 µm' lik polimer mikrokapsüller içinde sabitlenmiş ve kahverengi şeritler şeklinde test kitapçıklarının sayfalarına yerleştirilmiştir. Test, üretici firmanın talimatları doğrultusunda uygulanmıştır; zarfın içinden çıkan kalem ile koku şeridi standart bir yöntem ile çizildiğinde, açığa çıkan koku araştırmacı tarafından koklanmış ve kokunun ne kokusu olduğunu belirlemeye yönelik olarak koku şeridinin üzerinde yer alan dört seçenekli soru cevaplanmıştır. Toplam kırk soruya verilen cevaplara karşılık gelen skorların toplanması ile testi uygulayan araştırmacının toplam test skoru belirlenmiştir. Toplam skorun araştırmacının cinsiyet ve yaşı ile birlikte değerlendirilmesi ile araştırmacının normal koku duyusuna sahip olduğu belirlenmiştir.

Araştırmacı, organoleptik değerlendirmeyi etkilememesi için muayene öncesinde çay kahve gibi kokulu yiyecek içecek tüketimi, sigara tüketimi ve kozmetik ürün kullanımından kaçınmıştır.



**Şekil 3.1.** Koku kiti (Smell Identification Test, SIT;Senonics, Haddon Heights, NJ)

Organoleptik değerlendirme esnasında hastadan ağzını iki dakika boyunca kapalı tutması, burnundan nefes alıp vermesi istenmiştir. İki dakika sonunda, araştırmacı hastaya 10 cm'lik mesafede yaklaşmış, hasta yavaşça birden ona kadar sesli bir şekilde sayarken araştırmacı hastanın nefesini koklayarak skora yapmıştır (9).

Organoleptik değerlendirme skorası için araştırmalarda en sık kullanılan, Rosenberg ve diğerleri tarafından geliştirilen skala kullanılmıştır. Bu skalaya göre;

- 0: Koku yok
- 1: Nadiren farkedilebilir koku
- 2: Hafif fakat açıkça farkedilebilir koku
- 3: Orta derecede koku
- 4: Güçlü koku
- 5: Çok kötü koku 'yu ifade etmektedir (59).

### 3.2.2. Sülfür Monitorizasyonu:

Ağız kokusunun değerlendirilmesinde ikinci yöntem olarak ağızda bulunan uçucu sülfür bileşiklerini (VSC) ölçmek için “ Halimeter” ( Interscan, Chatsworth, CA, USA) ” isimli sülfür monitorü kullanılmıştır (Şekil 3.2). Halimeter cihazı, nefesteki VSC miktarını ölçer ve taşınabildir. Monitörün içinde sensörler, elektronik devreler ve nefesi sensöre pompalayan bir pompa bulunmaktadır.



**Şekil 3.2.** Halimeter cihazı ( Interscan, Chatsworth, CA, USA)

Sülfür monitorizasyonu üretici firmanın talimatları doğrultusunda uygulanmıştır. Bu talimatlar doğrultusunda, ölçüm için hastadan ağızını 3 dakika boyunca kapalı tutması, yalnızca burundan nefes alıp vermesi istenmiştir. Bu süre yeterli VSC konsantrasyonunun oluşması için gereklidir. Hastaya pipeti ısırması ve pipetin ucunun dişlere, dile ve diğer oral dokulara değmemesi gerektiği hatırlatılmıştır. 3 dakikalık süre dolduğunda hastadan ağızını hafifçe aralaması istenmiş ve cihaza bağlı tek kullanımlık pipet hastanın ağızına 25 – 50mm ilerletilerek, dilin posterior dorsal kısmı civarına yerleştirilmiştir. Hasta pipet ağızdayken dudaklarını sıkıca kapattıktan sonra burnundan nefes alıp vermeye devam etmiştir (Şekil 3.3). Pompa aracılığı ile sensöre iletilen nefesteki VSC ile elektrokimyasal

reaksiyonlar sonucu VSC düzeyi ile orantılı elektrik akımı oluşur ve ortaya çıkan maksimum değer, monitörün üzerindeki dijital göstergede sayısal olarak ppb (parts per billion) değeriyle ifade edilir. Yapılan ölçüm üç kere tekrarlanmış ve bu üç ölçümün ortalaması hastanın nefesindeki VSC miktarı olarak kabul edilmiştir.

Araştırmamızda VSC düzeyleri değerlendirilirken, 150 ppb' den düşük VSC miktarları normal olarak, 150 ppb ve üzerindeki VSC miktarları halitozis varlığı olarak değerlendirilmiştir (139).



**Şekil 3.3.** Halimeter cihazı ile VSC ölçümü yapılması

### 3.3. Ağız Sağlığı Durumunun Değerlendirilmesi

#### 3.3.1. DMFT, DMFS, dmft, dmfs İndeksleri:

Diş çürüğünün değerlendirilmesi amacı ile kullanılan DMF indeksi ilk defa 1937 yılında Klein ve Palmer tarafından tanımlanmıştır (Whelton, H.,2002). DMFT / DMFS daimi dişler için, dmft / dmfs süt dişleri için kullanılan indekslerdir. Bu indekslere göre,

- D: Kavitasyon gösteren çürük daimi diş,
- M: Çürük nedeni ile çekilmiş (kaybedilmiş) daimi diş,
- F: Dolgulu daimi diş,
- d: Kavitasyon gösteren çürük süt dişi,

m: Çürük nedeni ile çekilmiş süt dişi,

f: Dolgulu süt dişi' ni ifade etmektedir.

DMFT: Çürük, kayıp, dolgulu toplam daimi diş sayısı

DMFS: Çürük, kayıp, dolgulu toplam daimi diş yüzeyi sayısı

dmft: Çürük, kayıp, dolgulu toplam süt dişi sayısı

dmfs: Çürük, kayıp, dolgulu toplam süt dişi yüzeyi sayısı' nı ifade etmektedir (140).

### 3.3.2. Plak İndeksi

Dişlerin mezial, bukkal, distal ve palatinal / lingual yüzeyleri periodontal sond (Hu Friedy, Chicago, Illinois, USA) ile muayene edilmiş ve her yüzey için skorlama yapılmıştır. Skorlamada Silness ve Loe tarafından geliştirilen indeks kullanılmıştır (141). Bu indekse göre,

0: Plak yok

1: Serbest dişeti kenarında gözle görülemeyen fakat sondlamada farkedilen ince film tabakası

2: Diş yüzeyinde ve dişeti kenarında gözle görülebilen orta düzeyde plak

3: Dişte ve gingival marjinde şiddetli düzeyde plak

'ı ifade etmektedir (141).

### 3.3.3. Gingival İndeks

Dişlerin mezial, bukkal, distal ve palatinal / lingual yüzeyleri periodontal sond ile muayene edilmiş ve her yüzey için skorlama yapılmıştır. Skorlamada Silness ve Loe tarafından geliştirilen indeks kullanılmıştır (141). Bu indekse göre,

0: İnflamasyon yok

1: Hafif inflamasyon; hafif renk değişikliği

2: Orta düzeyde inflamasyon; parlak, ödemli, kırmızı, hipertrofik dişeti, sondlamada kanama

3: Şiddetli inflamasyon; belirgin kırmızılık, hipertrofi, spontan kanama, ülserasyon

'u ifade etmektedir (141).

### 3.3.4. Sondlamada Kanama (SK)

Plak indeksi ve gingival indeksin belirlenmesi amacıyla yapılan sondlamadan 30sn sonra dişeti sulkusunda kanama olup olmamasına göre (+) ya da (-) olarak değerler verilmiştir. Kanama olan toplam diş yüzeyi sayısı her birey için % cinsinden ifade edilmiştir (142).

### 3.3.5. Dil Kaplamasının Değerlendirilmesi

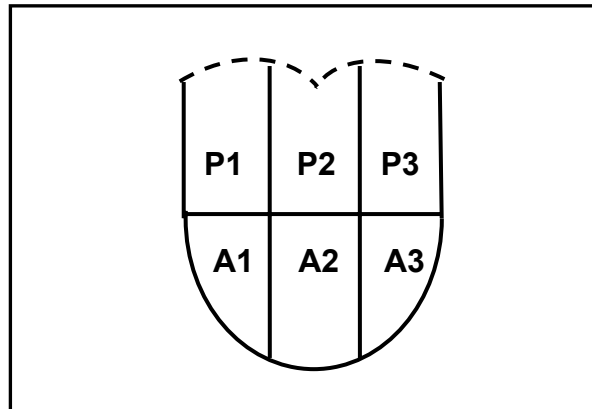
Dil kaplamasının değerlendirilmesinde Winkel ve diğerlerinin (47) önerdiği Winkel Tongue Coating Index (WTCl) kullanılmıştır. Bu indekse göre dil dorsumu 3 posterior, 3 anterior olmak üzere hayali 6 bölgeye ayrılmış ve her bölge için skorlama yapılmıştır. Bu skorlamaya göre,

0: Kaplama yok

1: Hafif kaplama

2: Şiddetli kaplama

'yı ifade etmektedir. Altı bölge için yapılan değerlendirme sonucunda verilen skorların toplanması ile elde edilen, 0- 12 arasında değişen toplam sayısal değer bireyin dil kaplaması değeri olarak kabul edilmiştir. Şekil 3.4' te dilin skorlama yapılan 6 bölgesi gösterilmektedir.



**Şekil 3.4.** WTCl' e göre dilin altı bölgesi



### **3.3.6. Tükürük Akış Hızı, Tükürük pH'sı ve Tükürük Tamponlama Kapasitesi**

Tükürük ile ilgili parametreler olan tükürük akış hızı, tükürük pH'sı ve tükürük tamponlama kapasitesinin değerlendirilmesi için sakın bir ortamda, hastaya 1 gr parafinle birlikte tek kullanımlık bardak verilmiş ve parafini çiğnedikçe ağızda biriken tükürüğü elindeki plastik bardağa tükürmesi istenmiştir. İlk 1 dakikada toplanan tükürük atıldıktan sonra hastaya yeni bir bardak verilmiş ve 5 dakika süresince işleme devam etmesi istenmiştir. Toplanan tükürüğün 1 dakikadaki miktarı tükürük akış hızı olarak kabul edilmiştir (143). pH metre (Orion 320, Thermo Fisher, U.S.) her ölçüm öncesi pH değerleri 4, 7 ve 10 olan tampon solusyonları ile kalibre edilmiştir. Tükürükte pH ölçümü yapıldıktan sonra 1 ml tükürük içine 3 ml 0,005 N HCl eklenmiştir. 10 dakika sonra yapılan pH ölçümü ile elde edilen değer, tükürük tamponlama kapasitesi değeri olarak kabul edilmiştir (143).

### **3.4. Araştırma Protokolü ve Tedavi Grupları**

Araştırmamızın ikinci kısmında çocuklarda dil fırçalamanın halitozis üzerindeki etkisi klinik ve mikrobiyolojik olarak incelenmiştir. Sülfür monitorizasyonu yöntemleri ile halitozis varlığı tespit edilen 75 hastadan, gönüllü olarak araştırmaya katılmayı kabul eden 69 hasta araştırmamızın ikinci kısmına dahil edilmiştir. Araştırmanın ikinci kısmına dahil edilen hastalar aşağıdaki tedavi gruplarına rastgele ayrılmıştır. Bilgisayar ile oluşturulan randomizasyon numaraları kapalı zarflarda muhafaza edilmiş, her hasta için bir zarf açılarak hastanın dahil edileceği grup belirlenmiştir.

#### **Grup 1:**

Grup 1'de rastgele olarak seçilen 34 hasta yer almaktadır. Hastaların klinik muayeneleri yapıldıktan sonra mikrobiyolojik değerlendirme için dil dorsumunun posterior median bölgesinden dil kaplaması örnekleri alınmıştır. Dişlerin üzerindeki birikintilerin uzaklaştırılması amacı ile detertraj polisaj işlemi yapılmış ve ağız hijyeni eğitimi ile birlikte dil fırçalama eğitimi verilmiştir. 15 gün sonra hastalar klinik olarak yeniden muayene edilmiş ve mikrobiyolojik değerlendirme için dil kaplaması örnekleri ikinci kez alınmıştır.

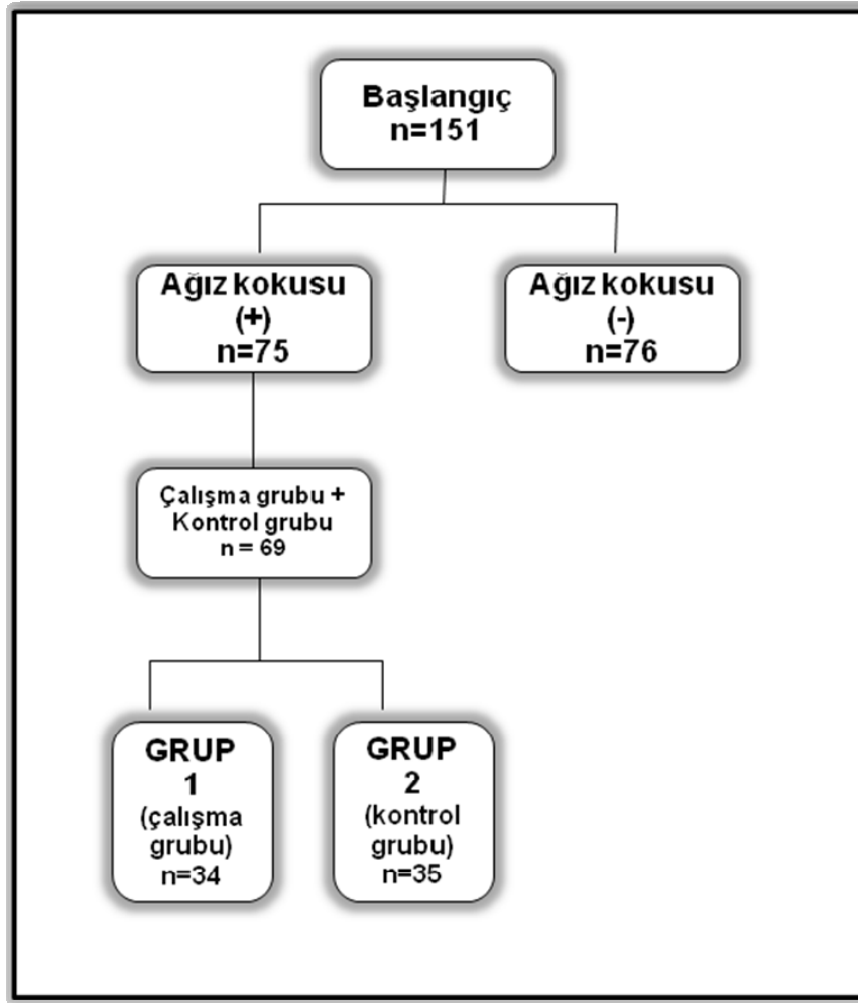
**Grup 2:**

Grup 2'de rastgele olarak seçilen 35 hasta yer almaktadır. Hastaların klinik muayeneleri yapıldıktan sonra mikrobiyolojik değerlendirme için dil dorsumunun posterior median bölgesinden dil kaplaması örnekleri alınmıştır. Dişlerin üzerindeki birikintilerin uzaklaştırılması amacı ile detertraj polisaj işlemi yapılmış ve ağız hijyeni eğitimi verilmiştir. 15 gün sonra hastalar klinik olarak yeniden muayene edilmiş ve mikrobiyolojik değerlendirme için dil kaplaması örnekleri ikinci kez alınmıştır.

Grup 1 ve Grup 2'de belirlenen tedavi prosedürleri doğrultusunda; hastaların klinik muayene sonuçlarını bilmeyen tek bir araştırmacı tarafından hastalara ve velilerine ağız hijyeni eğitimi ve Christensen ve diğerlerinin (52) önerdiği şekilde dil fırçalama eğitimi verilmiştir. Önerilen dil fırçalama prosedüründe dil mümkün olduğunca dışarı çıkarılır, diş fırçası dilin posterior kısmına yerleştirilir ve arkadan öne doğru yavaş hareketlerle dil kaplaması uzaklaştırılır. Bu işlem birkaç kez, daha fazla dil kaplaması temizlenemeyene kadar tekrar edilir (52).

Hastalara, yaşlarına uygun olarak diş fırçaları verilmiştir. Grup 1'deki hastalardan, dişlerini iki hafta boyunca ailelerinin kontrolünde günde iki kez verilen diş fırçaları ile fırçalamaları ve her fırçalamadan sonra diş fırçası ile dil fırçalaması prosedürünü uygulamaları istenmiştir. Grup 2'de ise hastalardan dişlerini iki hafta boyunca ailelerinin kontrolünde günde iki kez verilen diş fırçaları ile fırçalamaları istenmiştir.

Araştırmanın akış diyagramı Şekil 3.5'te yer almaktadır.



**Şekil 3.5.** Akış diyagramı

### 3.5. Mikrobiyolojik Değerlendirme

#### 3.5.1. Dil Üzerinden Mikrobiyolojik Değerlendirme İçin Örnek Alınması

Dil üzerinde bulunan anaerop mikroorganizmaların değerlendirilmesi amacı ile içerisinde 1 cm<sup>2</sup>'lik boşluk bulunan steril kağıt dil dorsumuna yerleştirilerek bu boşluk bölgesine denk gelen posterior dil dorsumundan steril spatül ile kazıntı alınmıştır (Şekil 3.6). Alınan kazıntı örneği 1 ml tiyoglukolatlı buyyon içine konmuştur. Örnekler oda sıcaklığında laboratuvara nakledilmiş ve işleme alınana kadar oda sıcaklığında bekletilmiştir.

Örneklerin alınmasından sonra en geç iki saat içinde ekim işlemleri gerçekleştirilmiştir.



**Şekil 3.6.** Dil yüzeyinden dil kaplaması örneği alınması

### 3.5.2. Örneklerin Ekimi ve İnkübasyon

Tiyoglukolatlı buyyon içindeki kazıntı örneği vorteks ile karıştırılmış ve içinden 10 µl alınarak 990 µl %0,85'lik NaCl çözeltisine aktarılmıştır. Bu şekilde 1/100 seyreltilen örnek yeniden vorteks ile karıştırılmış ve sonrasında 10'ar µL alınarak kanlı agar, MacConkey agar, çikolata agar, ve Schaedler agara kantitatif olarak ekilmiştir. Schaedler agar anaerobik ortamda, ekim yapılan diğer besiyerleri %5 CO<sub>2</sub> içeren atmosferde inkübe edilmişlerdir. Anaerobik ortamın sağlanması için GasPak EZ Anaerobe Gas Generating Container System (Becton Dickinson, USA) kullanılmıştır. Bu sistem, anaerobik kavanozlar içinde 2,5 saat içinde  $\leq 1$  O<sub>2</sub> ve  $\geq 15$  CO<sub>2</sub> oranı sağlamaktadır.

### 3.5.3. Mikrobiyolojik Değerlendirme İçin Besi Yerinin Hazırlanması

#### Kanlı Agar ve MacConkey Agar

Kanlı agar, bakterilerin üretilmesi için kullanılan zengin ve ayırt ettirici bir besiyeridir. Özel gereksinimleri olan bazı bakteriler dışında çoğu bakterinin üretilmesi için uygundur. MacConkey agar ise gram pozitif

bakterilerin ve zor üreyen bazı gram negatif bakterilerin baskılanarak özellikle *Enterobacteriaceae* grubu bakterilerin üretilmesi için kullanılmaktadır.

Hazırlanışı: Hazır olarak sağlanan bölünmüş petrielerde hazırlanmış Columbia koyun kanlı agar ve MacConkey agar (Becton Dickinson, USA) kullanılmıştır. Plaklar, kullanıma kadar +2-8°C'de saklanmıştır.

### **Çikolata Agar**

Çikolata agar, zor üreyen *Haemophilus* türü bakteriler de dahil olmak üzere çoğu bakterinin üretilmesi için kullanılabilen zengin bir besiyeridir.

Hazırlanışı: Üreticinin önerisine göre 38 g liyofilize Mueller Hinton agar (Becton Dickinson, USA) tartılarak 1l distile suda homojenize edilmiştir. Otoklavda 121°C'de 15 dakika tutularak sterillenen besiyeri 50°C'lik su banyosuna alınmıştır. Steril besiyerinin sıcaklığı 50°C'ye düşünce steril olarak hazırlanan 50 ml koyun kanı eklenmiştir. Karışım ocak üzerinde çikolata rengi alıncaya kadar çalkanarak tekrar ısıtılmıştır. Steril petrilere kalınlığı 4 mm olacak şekilde dağıtılmıştır. Oda sıcaklığında katılaşması beklendikten sonra kullanıma kadar +2-8°C'de saklanmıştır.

İçerik:

Mueller Hinton Agar

Beef extract .....2,0 g

Acid hydrolyzate of casein.....17,5 g

Starch.....1,5 g

Agar.....17 g

pH=7,3-/+0,1

### **Tiyoglukolatlı Buyyon**

Redükleyici ajan olarak sodyum tiyoglukolat ve indikatör olarak rezasurin içeren zengin sıvı besiyeridir. Oksijen oranının düşük olduğunda, indikatör olarak kullanılan rezasurin kırmızıya dönüşmediği için besiyeri orijinal sarımsı renginde kalmakta ve anaerobik bakterilerin üretilmesi için uygun ortam sağlamaktadır.

Hazırlanışı: Üreticinin önerisine göre 29,8 g liyofilize tiyoglukolatlı buyyon (Becton Dickinson, USA) tartılarak 1l distile suda homojenize

edilmiştir. Otoklavda 121°C'de 15 dakika tutularak sterillenen besiyeri 50°C'lik su banyosuna alınmıştır. Steril besiyerinin sıcaklığı 50°C'ye düşünce steril olarak hazırlanan 100 µg vitamin K ve 500 µg hemin eklenmiştir. Steril olarak tüplere dağıtılmış ve kullanılana kadar oda sıcaklığında saklanmıştır.

İçerik:

Pancreatic digest of casein .....	15,0 g
Yeast extract .....	5,0 g
Dextrose .....	5,5 g
NaCl .....	2,5 g
L-cystin .....	0,5 g
Na thioglycollate .....	0,5 g
Agar .....	0,75 g
Rezasurin .....	0,001 g
pH=7,1-/+0,2	

### **Schaedler Agar**

Anaerop bakterilerin üretilmesi için kullanılan zengin besiyeridir.

Hazırlanışı: Üreticinin önerisine göre 41,9 g liyofilize Schaedler agar (Becton Dickinson, USA) tartılarak 1l distile suda homojenize edilmiştir. Otoklavda 121°C'de 15 dakika tutularak sterillenen besiyeri 50°C'lik su banyosuna alınmıştır. Steril besiyerinin sıcaklığı 50°C'ye düşünce steril olarak hazırlanan 50 ml koyun kanı ve 1 ml vitamin K eklenmiştir. Steril petrilere kalınlığı 4 mm olacak şekilde dağıtılmış, oda sıcaklığında katılaşması beklendikten sonra kullanılana kadar +2–8°C'de kapalı poşetlerde saklanmıştır. Schaedler agar plakları en fazla 3 gün içinde kullanılmış ve gerektiğinde taze olarak hazırlanmıştır.

İçerik:

Pancreatic digest of casein .....	8,2 g
Peptic digest of animal tissue .....	2,5 g
Papaic digest of soybean meal .....	1,0 g
Dextrose .....	5,8 g

Yeast extract .....	5,0 g
NaCl .....	1,7 g
Dipotassium phosphate .....	0,8 g
L-cystine .....	0,4 g
Hemin .....	0,01 g
Tris (hydroxymethyl)aminomethane ..	3,0 g
Agar .....	13,5 g
pH=7,6 -/+0,2	

#### 3.5.4. Bakterilerin Değerlendirilmesi

Kanlı agar, MacConkey agar ve çikolata agar 24 saatlik inkübasyon sonrasında değerlendirilmiş, oral florada bulunan alfa-hemolitik streptokoklar, koagülaz negatif stafilokoklar ve *Neisseria* spp. kolonileri belirlenmiştir. Bu besiyerlerindeki üremeler, flora dışında gözlenebilecek *Enterobacteriaceae* üyeleri, beta-hemolitik streptokoklar, *Streptococcus pneumoniae* ve *Haemophilus* spp. varlığı açısından da incelenmiştir. Cins düzeyindeki bu ayrımların yapılabilmesi için koloni morfolojileri, bakterinin farklı besiyerlerinde üreme özellikleri, Gram boyama, katalaz (%3 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> çözeltisi ile), oksidaz ve koagülaz testlerinden yararlanılmıştır.

Anaerobik ortamda inkübe edilen Schaedler agar 2. ve 4. günlerde değerlendirilmiş ve makroskopik olarak farklı görünen tüm kolonilerden saflaştırmak amacıyla Schaedler agara ve aerotoleransın test edilmesi için çikolata agara pasaj yapılmıştır. Schaedler agara yapılan pasajlar anaerobik ortamda, çikolata agardakiler %5 CO<sub>2</sub> içeren atmosferde 48 saat inkübe edilmiştir. Schaedler agarda üreyen ve çikolata agarda üremeyen, bu şekilde anaerop olduğu kesinleşen bakteri, Gram boyama, katalaz (%15 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> çözeltisi ile) ve indol testleri, pigment oluşumu ve Crystal sistemi (Becton Dickinson, USA) ile tanımlanmış ve koloni sayısı belirtilmiştir.

#### 3.6. İstatistiksel Değerlendirme

Verilerin analizi SPSS (versiyon 15.0 for Windows) paket programında yapılmıştır.

Tanımlayıcı istatistiklerden, nitel veriler için birey sayısı ve yüzde (%); nicel veriler için ise ortalama ve standart sapma kullanılmıştır. Organoleptik ölçüm skorları ile VSC ölçümleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde ANOVA testi kullanılmıştır. Klinik parametrelerin ağız kokusu ile ilişkisinin değerlendirilmesinde Ki-kare testi kullanılmıştır. Ağız kokusu olan ve olmayanlarda sürekli parametrelerin ortalamaları arasında farklılık olup olmadığı bağımsız t testi ile değerlendirilmiştir.

Gruplarda zaman içerisindeki değişim bağımlı t-testi ile değerlendirilmiştir. Gruplar arasında organoleptik ölçümlerdeki değişim Marjinal Homojenite Testi ile değerlendirilmiştir. Gruplarda bakteri miktarı ortalamaları ve bakteri miktarlarındaki değişim bağımsız t-testi ile karşılaştırılmıştır.

Tüm istatistiksel değerlendirmelerde,  $p < 0,05$  olduğunda sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Organoleptik değerlendirme, DMTF, DMFS, dmft, dmfs indeksleri, plak indeksi, gingival indeks, sondlamada kanama, dil kaplaması parametreleri için gözlem içi uyumu değerlendirmek amacıyla kappa istatistiği kullanılmıştır.



## 1. BULGULAR

### 4.1. Genel Tanımlayıcılar

Araştırmamızın ağız kokusunun değerlendirildiği birinci kısmına yaşları 4–13 arasında olan, 62 erkek, 89 kız toplam 151 hasta katılmıştır. Yaş ortalaması  $9,47 \pm 2,17$  dir. Hastaların yaş grupları ile cinsiyetleri arasındaki ilişki değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ). Hastaların yaş grupları ile cinsiyetleri arasındaki ilişki Tablo 4.1’de yer almaktadır.

**Tablo 4.1.** Yaş gruplarında cinsiyet dağılımı

Yaş Grubu	Cinsiyet				Toplam		P
	Erkek sayı	%	Kız sayı	%	sayı	%	
4 – 7 yaş	10	30,3	23	69,7	33	100	0,364
8 – 10 yaş	25	43,9	32	56,1	57	100	
11 – 13 yaş	27	44,3	34	55,7	61	100	
<b>Toplam</b>	62	41,1	89	58,9	151	100	

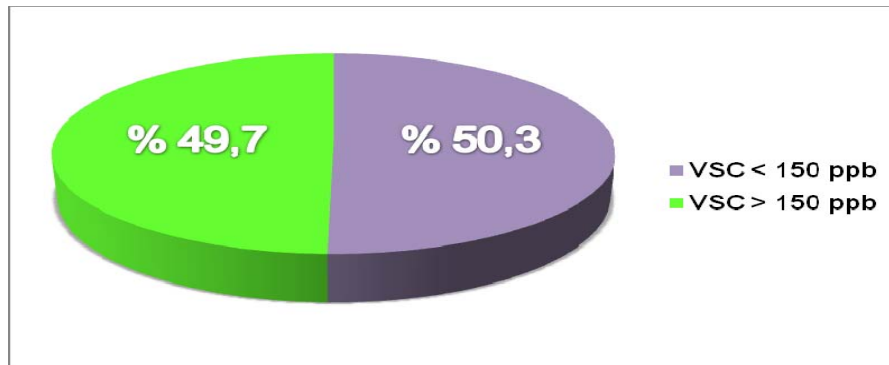
Hastaların; %72,8’i diş hekimine yalnızca şikayeti olduğunda gittiğini bildirmiştir. Hastaların %26,5’i dişlerini günde 2 kez veya daha fazla, %35,8’i günde 1 kez, %37,8’i ara sıra fırçaladığını, %99,3’ü diş ipi ya da gargara kullanmadığını ve % 99,3’ü dil fırçalama alışkanlığı olmadığını söylemiştir. Hastaların ağız bakımı alışkanlıkları Tablo 4.2’de yer almaktadır.

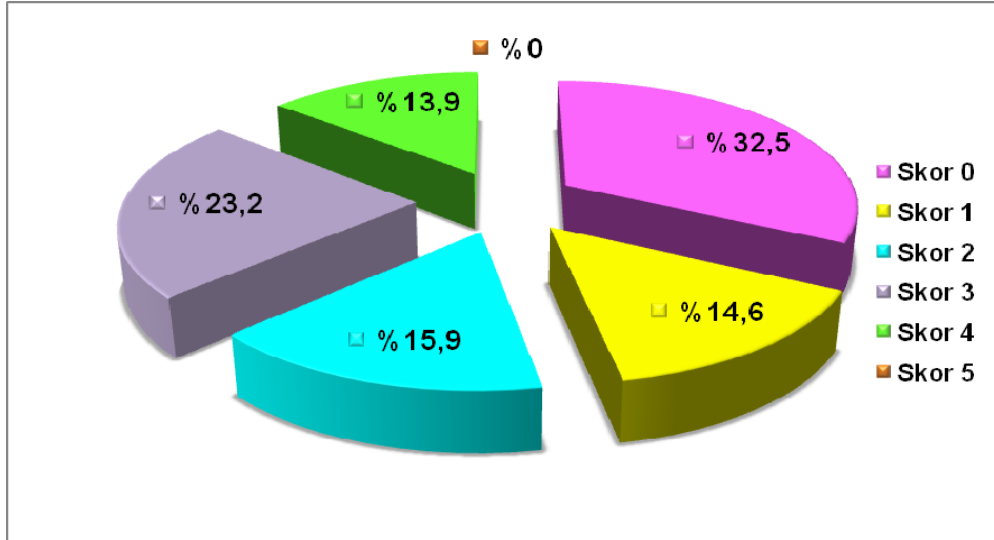
**Tablo 4.2.** Araştırmaya katılan hastaların ağız bakımı alışkanlıkları

	sayı	%
<b>Diş hekimine gitme sıklığı</b>		
3 ayda bir	16	10,6
6 ayda bir	17	11,3
Yılda bir	8	5,3
Şikayeti olduğunda	110	72,8
<b>Fırçalama sıklığı</b>		
Günde 1	54	35,8
Günde 2	35	23,2
Günde 3	5	3,3
Ara sıra	57	37,8
<b>Diş ipi gargara kullanımı</b>		
Evet	1	0,7
Hayır	150	99,3
<b>Dil fırçalama</b>		
Evet	1	0,7
Hayır	150	99,3
<b>Toplam</b>	<b>151</b>	<b>100</b>

#### 4.2. Ağız Kokusunu Etkileyen Faktörlerin Değerlendirilmesi

Toplam 151 hastada ağız kokusu organoleptik değerlendirilmiş ve VSC ölçümleri yapılmıştır. VSC ölçümlerinde, 75 hastada VSC miktarı  $\geq 150$  ppb iken 76 hastada VSC miktarı  $\leq 150$  ppb olarak bulunmuştur. Araştırmaya katılan 151 hastanın VSC değerlerinin dağılımı şekil 4.1'de ve organoleptik skorlarının dağılımı şekil 4.2' de görülmektedir.

**Şekil 4.1.** 151 hastanın VSC değerlerinin dağılımı



**Şekil 4.2.** 151 hastanın organoleptik skorlarının dağılımı

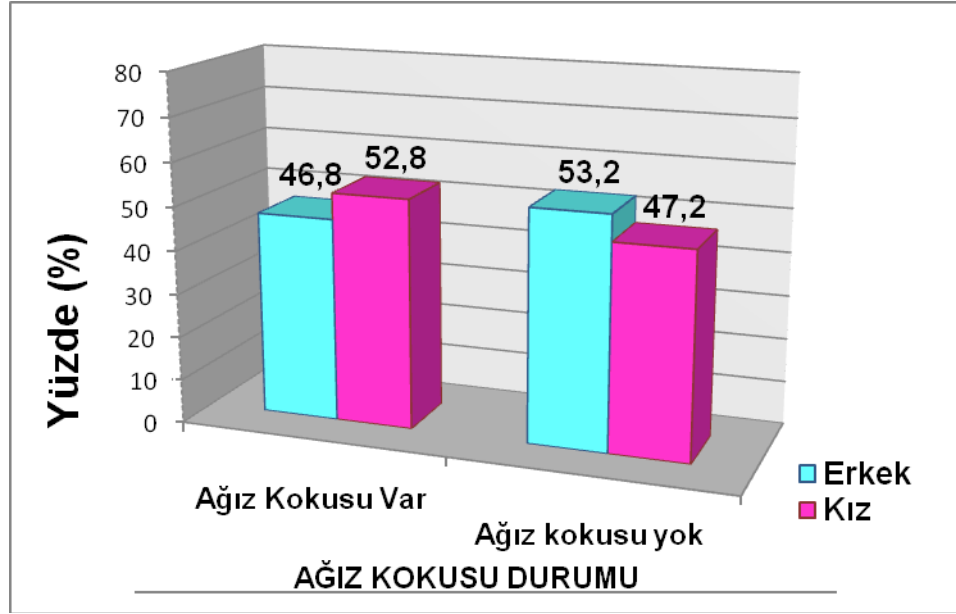
İstatistiksel olarak yapılan değerlendirmede, organoleptik skorlar ile VSC ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Organoleptik değerler arttıkça VSC ortalama değerleri de artmaktadır. Tablo 4.3' te organoleptik ölçüm ile VSC ortalamaları arasındaki ilişki yer almaktadır.

**Tablo 4.3.** Organoleptik skora ile VSC ölçümü ortalamaları arasındaki ilişki

ORG Skor	sayı	VSC ort $\pm$ S.S	<b>P &lt; 0.001*</b>
0	49	56,31 $\pm$ 31,79	
1	22	97,50 $\pm$ 26,87	
2	24	166,21 $\pm$ 31,12	
3	35	260,00 $\pm$ 66,10	
4	21	470,00 $\pm$ 100,12	
5	0	0	

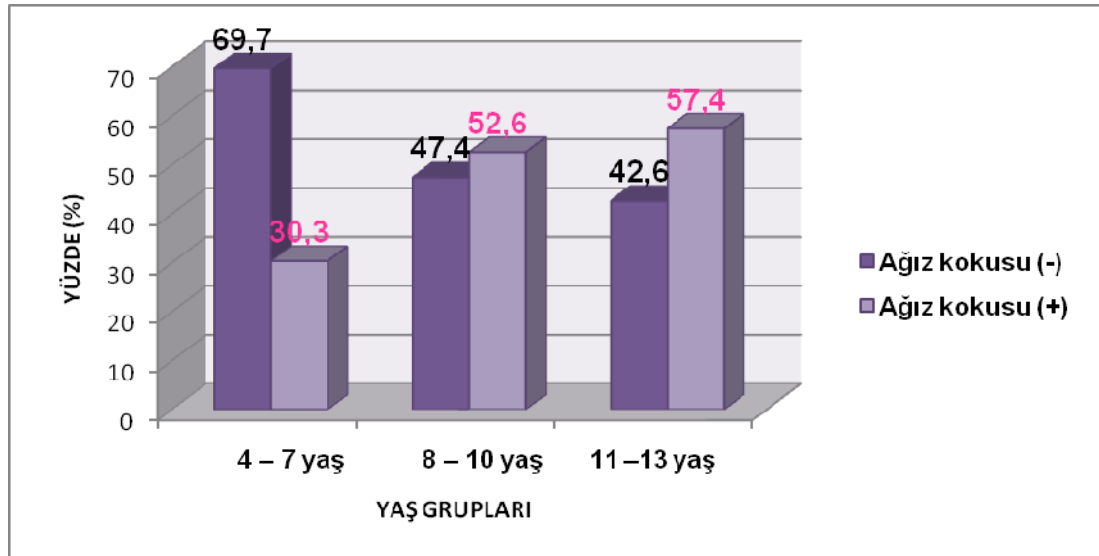
\* $p < 0,05$ , istatistiksel olarak anlamlı.

Cinsiyet ile ağız kokusu arasındaki ilişki değerlendirildiğinde, cinsiyet ile ağız kokusu arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ). Cinsiyet ile ağız kokusu arasındaki ilişki Şekil 4.3' te gösterilmektedir.



**Şekil 4.3.** Cinsiyetlerde ağız kokusu dağılımı

Yaş grupları ile ağız kokusu arasındaki ilişki değerlendirildiğinde, yaş grupları ile ağız kokusu arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Çalışmaya katılan bireylerde, daha büyük yaş gruplarında ağız kokusuna rastlanma yüzdesi artmaktadır. Yaş grupları ile ağız kokusu arasındaki ilişki şekil 4.4' te gösterilmektedir.



**Şekil 4.4.** Yaş gruplarında ağız kokusu dağılımı

Ağız kokusu olan 75 hastada yaş ortalaması  $9,87 \pm 2,01$  iken ağız kokusu olmayan 76 hastada yaş ortalaması  $9,08 \pm 2,26$ 'dır. Ağız kokusu olan ve olmayanların yaş ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p < 0,05$ ).

Ağız kokusu olan 75 hastanın %5,3'ü ara sıra diş ipi ya da gargara kullanırken, %94,7'si diş ipi ya da gargara kullanmamaktadır. Ağız kokusu olmayan 76 hastanın %1,3'ü düzenli olarak diş ipi ya da gargara kullanırken, %98,7'si diş ipi ya da gargara kullanmamaktadır.

Ağız kokusu olan hastaların %2,7'si dilini bazen fırçalamakta, %97,3'ü ise dilini fırçalamamaktadır. Ağız kokusu olmayan hastaların %1,3'ü dilini fırçalarken, %1,3'ü dilini bazen fırçalamakta, %97,4'ü ise dilini fırçalamamaktadır.

Ağız kokusunu etkileyen; kokulu yiyecek tüketimi, yiyecek birikimi varlığı, fırçalama sıklığı gibi faktörlerin durumu Tablo 4.4'te yer almaktadır. Bu faktörler ile ağız kokusu varlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır.

**Tablo 4.4.** Kokulu yiyecek tüketimi, yiyecek birikimi varlığı, fırçalama sıklığı ile ağız kokusu ilişkisi

	Ağız Kokusu (-)		Ağız Kokusu (+)		P
	sayı	%	sayı	%	
<b>Kokulu Yiyecek Tüketimi</b>					
Yok	53	47,3	59	52,7	0,210
Var	23	59,0	16	41,0	
<b>Yiyecek Birikimi Varlığı</b>					
Yok	75	50,7	73	49,3	0,620
Var	1	33,3	2	66,7	
<b>Fırçalama Sıklığı</b>					
Günde $\geq 2$	21	52,5	19	47,5	0,549
Günde 1	24	44,4	30	55,6	
Ara sıra	31	54,4	26	45,6	

Dil kaplamasının değerlendirilmesinde Winkel ve diğerlerinin (47). önerdiği Winkel Tongue Coating Index (WTCl) kullanılmıştır. Bu indekse göre

dil dorsumu 3 posterior, 3 anterior olmak üzere hayali 6 bölgeye ayrılmış ve her bölge için skorlama yapılmıştır. Ağız kokusu ile 6 bölgedeki dil kaplaması arasındaki ilişki değerlendirildiğinde ağız kokusu ile dil kaplaması arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur. Ağız kokusu olan hastalarda dil kaplamasında skor 2, %62,2 oranı ile en fazla P2 bölgesinde görülmüştür. Dil kaplaması ile ağız kokusu arasındaki ilişki Tablo 4.5' te yer almaktadır.

**Tablo 4.5.** Dilin farklı bölgelerindeki dil kaplaması ile ağız kokusu ilişkisi

Bölge	Ağız kokusu (-)		Ağız kokusu (+)		P
	sayı	%	sayı	%	
<b>P1</b>					< 0.001*
Skor 0	27	77,1	8	22,9	
Skor 1	42	50,6	41	49,4	
Skor 2	7	21,2	26	78,8	
<b>P2</b>					< 0.001*
Skor 0	1	100	0	0	
Skor 1	41	68,3	19	31,7	
Skor 2	34	37,8	56	62,2	
<b>P3</b>					< 0.001*
Skor 0	27	77,1	8	22,9	
Skor 1	41	49,4	42	50,6	
Skor 2	8	24,2	25	75,8	
<b>A1</b>					0,029*
Skor 0	62	55,4	50	44,6	
Skor 1	14	36,8	24	63,2	
Skor 2	0	0	1	100	
<b>A2</b>					< 0.001*
Skor 0	38	76	12	24	
Skor 1	33	40,7	48	59,3	
Skor 2	5	25	15	75	
<b>A3</b>					0,044*
Skor 0	62	54,9	51	45,1	
Skor 1	14	37,8	23	62,2	
Skor 2	0	0	1	100	

\*p<0.05, istatistiksel olarak anlamlı.

Ağız kokusu olan ve olmayanlarda sürekli parametreler olan tükürük pH' sı, tükürük akış hızı, tükürük tamponlama kapasitesi, DMFT, DMFS, dmft, dmfs, plak indeksi, gingival indeks, sondlamada kanama ve dil kaplaması parametrelerinin ortalamaları arasındaki fark incelendiğinde ağız kokusu varlığı ile tükürük pH'sı, tükürük akış hızı, tamponlama, DMFT, DMFS arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Ancak, ağız kokusu varlığı ile dmft, dmfs, plak indeksi, gingival indeks, sondlamada kanama ve dil kaplaması arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Ağız kokusu olan ve olmayanlarda tükürük pH, tükürük akış hızı, tükürük tamponlama, DMFT, DMFS, dmft, dmfs, plak indeksi, gingival indeks, sondlamada kanama ve dil kaplaması parametrelerinin ortalamaları ve standart sapma değerleri tablo 4.6'da yer almaktadır.

**Tablo 4.6.** Ağız kokusu olan ve olmayanlarda tükürük pH, tükürük akış hızı, tükürük tamponlama, DMFT, DMFS, dmft, dmfs, plak indeksi, gingival indeks, sondlamada kanama ve dil kaplaması parametrelerinin tanımlayıcı istatistikleri ve ilişkileri

	Ağız Kokusu (-) ortalama $\pm$ S.S	Ağız Kokusu (+) ortalama $\pm$ S.S	P
Tükürük pH	7,684 $\pm$ 0,318	7,699 $\pm$ 0,254	0,756
Tükürük akış hızı	0,833 $\pm$ 0,323	0,897 $\pm$ 0,330	0,229
Tamponlama Kapasitesi	4,465 $\pm$ 0,929	4,535 $\pm$ 0,995	0,652
DMFT	2,050 $\pm$ 2,280	2,310 $\pm$ 2,218	0,489
DMFS	2,680 $\pm$ 3,091	3,010 $\pm$ 3,020	0,509
dmft	2,260 $\pm$ 3,022	1,250 $\pm$ 1,953	0,016*
dmfs	5,960 $\pm$ 8,908	2,590 $\pm$ 4,670	0,004*
PI	0,436 $\pm$ 0,233	0,725 $\pm$ 0,331	<0,001*
GI	0,485 $\pm$ 0,235	0,728 $\pm$ 0,330	<0,001*
SK	33,640 $\pm$ 22,937	48,710 $\pm$ 25,370	<0,001*
WTCl	3,86 $\pm$ 2,409	5,92 $\pm$ 2,551	<0,001*

\* $p<0.05$ , istatistiksel olarak anlamlı.

Kappa istatistiği sonuçları değerlendirildiğinde, Spearman's korelasyon katsayıları, organoleptik değerlendirme için  $r=0,76$ , DMTF, DMFS, dmft, dmfs indeksleri için  $r=1$ , plak indeksi için  $r=0,999$ , gingival indeks için  $r=0,999$ , sondlamada kanama için  $r=0,999$  ve dil kaplaması için  $r=0,988$ ' dir.

#### 4.3.Dil Fırçalamanın Ağız Kokusu Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi

Grup 1 ve Grup 2, cinsiyet ve yaş grupları açısından karşılaştırıldığında Grup 1 ve Grup 2 arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur ( $p>0,05$ ). Grup 1 ve Grup 2'deki cinsiyet dağılımı tablo 4.7'de, Grup 1 ve Grup 2'deki yaş grupları dağılımı ise tablo 4.8'de yer almaktadır. Grup 1'de yaş ortalaması  $9,74\pm 2,0$ , Grup 2'de yaş ortalaması  $10,17\pm 1,77$ 'dir. Grup 1 ve Grup 2 arasında yaş ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur ( $p>0,05$ ).

**Tablo 4.7.** Gruplarda cinsiyet dağılımı

	Erkek		Kız		P
	sayı	%	sayı	%	
<b>Grup 1</b>	13	38,2	21	61,8	0,387
<b>Grup 2</b>	17	48,6	18	51,4	
<b>Toplam</b>	30	43,5	39	56,5	

**Tablo 4.8.** Grup 1 ve Grup 2'de yaş gruplarının dağılımı

	Yaş Grupları						P
	4-7		8-10		11-13		
	sayı	%	sayı	%	sayı	%	
<b>Grup 1</b>	4	11,8	16	47,1	14	41,2	0,683
<b>Grup 2</b>	3	8,6	14	40,0	18	51,4	
<b>Toplam</b>	7	10,1	30	43,5	32	46,4	



Grup 1 ve Grup 2 ayrı ayrı değerlendirildiğinde başlangıç organoleptik ölçümleri ve 2.haftadaki organoleptik ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Grup1 ve Grup 2’de organoleptik ölçümlerin başlangıç ve 2.hafta değerleri Tablo 4.9’da yer almaktadır.

**Tablo 4.9.** Grup1 ve Grup 2’ de, organoleptik skorların başlangıç ve 2.haftadaki değişimlerinin karşılaştırılması

		ORG 2. Hafta (%)						
ORG başlangıç (%)		Skor 0	Skor 1	Skor 2	Skor 3	Skor 4	Skor 5	P
Grup 1	Skor 2	55.6	22.2	22.2	0	0	0	<0.001*
	Skor 3	20.0	33.3	33.3	0	13.3	0	
	Skor 4	0	30.0	10.0	40.0	20.0	0	
Grup 2	Skor 2	0	66.7	22.2	11.1	0	0	0.009*
	Skor 3	6.3	25.0	18.8	50.0	0	0	
	Skor 4	0	20.0	20.0	30.0	30.0	0	

\* $p<0.05$ , istatistiksel olarak anlamlı

Grup 1 ve Grup 2 tükürük pH’sı, tükürük akış hızı, tükürük tamponlama, DMFT, DMFS, dmft, dmfs, plak indeksi ve gingival indeks, sondlamada kanama ve dil kaplaması ortalamaları açısından karşılaştırıldığında yalnız plak indeksi ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p = 0,007$ ). Grup 1 ve grup 2 de tükürük pH, tükürük akış hızı, tükürük tamponlama, DMFT, DMFS, dmft, dmfs, plak indeksi, gingival indeks, sondlamada kanama ve dil kaplaması sürekli parametrelerinin ortalama ve standart sapma değerleri tablo 4.10’da yer almaktadır.

**Tablo 4.10.** Grup 1 ve Grup 2’de tükürük pH, tükürük akış hızı, tükürük tamponlama, DMFT, DMFS, dmft, dmfs, plak indeksi, gingival indeks, sondlamada kanama ve dil kaplaması tanımlayıcı istatistikleri ve ilişkileri

	<b>GRUP 1</b> ortalama ± S.S	<b>GRUP 2</b> ortalama ± S.S	<b>P</b>
<b>Tükürük pH</b>	7,716 ± 0,241	7,678 ± 0,280	0,557
<b>Tükürük akış hızı</b>	0,876 ± 0,341	0,929 ± 0,311	0,507
<b>Tamponlama kapasitesi</b>	4,522 ± 1,063	4,546 ± 1,040	0,925
<b>DMFT</b>	2,290 ± 2,223	2,20 ± 1,952	0,852
<b>DMFS</b>	3,12 ± 3,102	2,83 ± 2,833	0,687
<b>dmft</b>	1,41 ± 2,017	1,20 ± 2,041	0,666
<b>dmfs</b>	2,68 ± 3,739	2,69 ± 5,769	0,994
<b>PI</b>	0,604 ± 0,320	0,818 ± 0,323	0,007*
<b>GI</b>	0,638 ± 0,357	0,780 ± 0,305	0,080
<b>SK</b>	41,477 ± 27,111	51,546 ± 22,121	0,095
<b>WTCI</b>	6,18 ± 2,844	5,69 ± 2,386	0,440

\*p<0.05, istatistiksel olarak anlamlı.

Grup 1’de, kendi içinde klinik parametrelerin başlangıç ve 2.hafta değerleri karşılaştırıldığında; VSC miktarı, dil kaplaması indeksi, sondlamada kanama, plak indeksi ve gingival indeks ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0,05). Ancak, tükürük pH’sı, tükürük akış hızı ve tükürük tamponlama kapasitesi parametrelerinde ise başlangıç ve 2. hafta ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>0,05).

Grup 2’de, kendi içinde klinik parametrelerin başlangıç ve 2.hafta değerleri karşılaştırıldığında; VSC miktarı, dil kaplaması indeksi, sondlamada kanama, plak indeksi ve gingival indeks ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0,05). Tükürük pH’sı, tükürük akış hızı ve tamponlama parametrelerinde ise başlangıç ve 2. hafta ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>0,05). Grup1 ve Grup

2'de klinik parametrelerin zaman içerisindeki değişimi Tablo 4.11'de yer almaktadır.

**Tablo 4.11.** Grup1 ve Grup 2'de klinik parametrelerin zaman içerisindeki değişimi

	GRUP 1			GRUP 2		
	Başlangıç Ort. ± S.S	2.Hafta Ort. ± S.S	P	Başlangıç Ort. ± S.S	2. Hafta Ort. ± S.S	P
<b>VSC</b>	308,94 ±139,844	195,26 ±181,881	<0.001*	295,340 ±128,964	217,630 ±128,967	0,002*
<b>WTCI</b>	6,180 ±2,844	3,850 ±2,190	<0.001*	5,690 ±2,386	5,400 ±2,158	0,006*
<b>pH</b>	7,715 ±0,244	7,738 ±0,258	0,608	7,678 ±0,279	7,665 ±0,271	0,781
<b>Akış Hızı</b>	0,868 ±0,346	0,893 ±0,349	0,311	0,928 ±0,311	0,935 ±0,298	0,710
<b>Tamponlama Kapasitesi</b>	4,507 ±1,076	4,441 ±0,996	0,673	4,546 ±1,040	4,267 ±1,031	0,079
<b>SK</b>	41,477 ±27,111	24,241 ±22,909	<0.001*	51,546 ±22,121	28,680 ±20,356	<0.001*
<b>PI</b>	0,603 ±0,319	0,331 ±0,263	<0.001*	0,818 ±0,322	0,383 ±0,190	<0.001*
<b>GI</b>	0,638 ±0,357	0,373 ±0,285	<0.001*	0,780 ±0,304	0,417 ±0,192	<0.001*

\*p<0.05, istatistiksel olarak anlamlı

Klinik parametrelerde, başlangıç ve ikinci hafta değerlerindeki değişimlerin ( $\Delta$ ), 2 grup arasında farklılık gösterip göstermediği değerlendirildiğinde; VSC miktarı, tükürük pH'sı, tükürük akış hızı, tükürük tamponlama, sondlamada kanama, gingival indeks parametrelerinde 2 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki yoktur ( $p>0,05$ ). Dil kaplaması ve plak indeksi parametrelerinin başlangıç ve 2. hafta değerleri arasındaki fark değerlendirildiğinde ise 2 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır ( $p<0,05$ ). Grup 1 ve Grup 2'de klinik parametrelerdeki değişimlerin karşılaştırılması Tablo 4.12'de yer almaktadır.

**Tablo 4.12.** Grup 1 ve Grup 2’de klinik parametrelerdeki değişimlerin ( $\Delta$ ) karşılaştırılması

	<b>GRUP 1</b> <b><math>\Delta</math>Ort. <math>\pm</math>S.S</b>	<b>GRUP 2</b> <b><math>\Delta</math>Ort. <math>\pm</math>S.S</b>	<b>P</b>
<b>VSC</b>	-113,676 $\pm$ 171,423	-77,714 $\pm$ 140,304	0,343
<b>WTCI</b>	-2,323 $\pm$ 1,902	-0,286 $\pm$ 0,572	<0,001*
<b>Tükürük pH</b>	0,023 $\pm$ 0,255	-0,012 $\pm$ 0,272	0,576
<b>Tükürük Akış Hızı</b>	0,025 $\pm$ 0,137	0,006 $\pm$ 0,104	0,536
<b>Tamponlama Kapasitesi</b>	-0,066 $\pm$ 0,871	-0,279 $\pm$ 0,910	0,332
<b>SK</b>	-17,236 $\pm$ 17,670	-22,865 $\pm$ 18,065	0,195
<b>PI</b>	-0,272 $\pm$ 0,225	-0,435 $\pm$ 0,241	0,005*
<b>GI</b>	-0,264 $\pm$ 0,220	-0,363 $\pm$ 0,236	0,078

\*p<0.05, istatistiksel olarak anlamlı

$\Delta$ : Değişim= (2. hafta değeri – başlangıç değeri)

Kızlar ve erkeklerde, klinik parametrelerin başlangıç ve ikinci hafta değerlerindeki değişimlerin ( $\Delta$ ), 2 grup arasında farklılık gösterip göstermediği değerlendirildiğinde, erkeklerde dil kaplaması, sondlamada kanama ve gingival indeks parametrelerinde 2 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır (p<0,05). Kızlarda ise dil kaplaması ve plak indeksi parametrelerinde 2 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır (p<0,05). Kızlarda ve erkeklerde klinik parametrelerdeki değişimlerin( $\Delta$ ), 2 grup arasında karşılaştırılması tablo 4.13’te yer almaktadır.

**Tablo 4.13.** Kızlarda ve erkeklerde, klinik parametrelerdeki değişimlerin ( $\Delta$ ) grup 1 ve 2'de karşılaştırılması

	ERKEK			KIZ		
	GRUP 1 $\Delta$ Ort. $\pm$ S.S	GRUP 2 $\Delta$ Ort. $\pm$ S.S	P	GRUP 1 $\Delta$ Ort. $\pm$ S.S	GRUP 2 $\Delta$ Ort. $\pm$ S.S	P
<b>VSC</b>	-111,846 $\pm$ 175,563	-66,352 $\pm$ 144,968	0,443	-114,809 $\pm$ 173,174	-88,444 $\pm$ 139,067	0,607
<b>WTCl</b>	-2,692 $\pm$ 2,250	-0,235 $\pm$ 0,664	<0,001*	-2,095 $\pm$ 1,670	-0,333 $\pm$ ,485	<0,001*
<b>pH</b>	0,089 $\pm$ 0,276	-0,031 $\pm$ 0,247	0,218	-0,021 $\pm$ 0,237	0,004 $\pm$ 0,300	0,768
<b>Akış Hızı</b>	0,056 $\pm$ 0,180	0,017 $\pm$ 0,101	0,455	0,003 $\pm$ 0,098	-0,003 $\pm$ 0,107	0,836
<b>Tamponlama Kapasitesi</b>	0,064 $\pm$ 0,993	-0,310 $\pm$ 1,095	0,342	-0,154 $\pm$ 0,791	-0,248 $\pm$ 0,725	0,708
<b>SK</b>	-17,041 $\pm$ 21,641	-33,087 $\pm$ 17,388	0,032*	-17,357 $\pm$ 15,300	-13,210 $\pm$ 12,843	0,370
<b>PI</b>	-0,301 $\pm$ 0,234	-0,414 $\pm$ 0,232	0,201	-0,253 $\pm$ 0,222	-0,455 $\pm$ 0,253	0,012*
<b>GI</b>	-0,256 $\pm$ ,233	-0,417 $\pm$ 0,167	0,047*	-0,269 $\pm$ 0,217	-0,311 $\pm$ ,282	0,604

\*p<0.05, istatistiksel olarak anlamlı

Yaş gruplarına göre, klinik parametrelerin başlangıç ve ikinci hafta değerlerindeki değişimlerin ( $\Delta$ ), 2 grup arasında farklılık gösterip göstermediği değerlendirildiğinde; 4–7 yaş grubunda klinik parametrelerdeki değişimlerde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur. 8–10 yaş grubunda sadece dil kaplaması ve plak indeksi parametrelerinde 2 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır (p<0,05). 11–13 yaş grubunda ise sadece dil kaplaması parametresinde 2 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır (p<0,05). Yaş gruplarına göre klinik parametrelerdeki değişimlerin( $\Delta$ ), 2 grup arasında karşılaştırılması tablo 4.14'te yer almaktadır.

**Tablo 4.14.** Yaş gruplarında, grup 1 ve grup 2'deki klinik parametrelerdeki değişimlerin ( $\Delta$ ) karşılaştırılması

		<b>GRUP 1</b> $\Delta$ Ort. $\pm$ S.S	<b>GRUP 2</b> $\Delta$ Ort. $\pm$ S.S	<b>P</b>
<b>4- 7 yaş</b>	VSC	-200,750 $\pm$ 169,763	-68,666 $\pm$ 148,688	0,334
	WTCl	-2,250 $\pm$ 2,629	-0,333 $\pm$ 0,577	0,243
	pH	0,168 $\pm$ 0,294	0,033 $\pm$ 0,115	0,495
	Akış Hızı	0,150 $\pm$ 0,310	0,066 $\pm$ 0,057	0,673
	Tamponlama	-0,141 $\pm$ 0,290	0,048 $\pm$ 0,027	0,321
	SK	-13,446 $\pm$ 20,781	-13,016 $\pm$ 11,282	0,976
	PI	-0,218 $\pm$ 0,167	-0,327 $\pm$ 0,150	0,414
	GI	-0,173 $\pm$ 0,242	-0,203 $\pm$ 0,075	0,849
<b>8-10 yaş</b>	VSC	-89,187 $\pm$ 184,620	-111,357 $\pm$ 154,497	0,726
	WTCl	-2,250 $\pm$ 1,527	-0,428 $\pm$ 0,646	<0,001*
	pH	0,018 $\pm$ 0,240	0,014 $\pm$ ,361	0,973
	Akış Hızı	-0,021 $\pm$ ,087	0,035 $\pm$ ,071	0,067
	Tamponlama	-0,040 $\pm$ 0,792	-0,765 $\pm$ 1,150	0,052
	SK	-15,963 $\pm$ 17,770	-24,35 $\pm$ 20,161	0,236
	PI	-0,216 $\pm$ 0,238	-0,403 $\pm$ 0,153	0,018*
	GI	-0,266 $\pm$ 0,218	-0,327 $\pm$ 0,277	0,504
<b>11-13 yaş</b>	VSC	-116,785 $\pm$ 159,794	-53,055 $\pm$ 130,099	0,223
	WTCl	-2,428 $\pm$ 2,208	-0,166 $\pm$ 0,514	0,002*
	pH	-0,017 $\pm$ 0,268	-0,041 $\pm$ 0,212	0,786
	Akış Hızı	0,045 $\pm$ 0,084	-0,025 $\pm$ 0,121	0,093
	Tamponlama	-0,073 $\pm$ 1,119	0,045 $\pm$ 0,565	0,703
	SK	-19,773 $\pm$ 17,753	-23,350 $\pm$ 17,540	0,573
	PI	-0,351 $\pm$ 0,210	-0,477 $\pm$ 0,300	0,190
	GI	-0,288 $\pm$ 0,227	-0,417 $\pm$ 0,208	0,106

\*p<0.05, istatistiksel olarak anlamlı

#### 4.4. Mikrobiyolojik Değerlendirme

Alınan dil kaplaması örneklerinden yapılan mikrobiyolojik inceleme sonucunda aerop ve anaerop toplam 48 tür bakteri üremiştir. Üreyen bakteri türleri tablo 4.15'te yer almaktadır. Araştırmamızda, dil kaplamasında bulunan ve halitozisten sorumlu olduğu bildirilen anaerop bakterilerin türü ve koloni sayısının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Anaerop bakteriler 16 grupta toplanmış ve istatistiksel değerlendirmeler bu gruplar dikkate alınarak yapılmıştır. Bakteri grupları tablo 4.16'da yer almaktadır.

**Tablo 4.15.** Üreyen aerop ve anaerop bakteriler

	<b>AEROP BAKTERİLER</b>
1	$\alpha$ - hemolitik streptokok
2	Koagülaz negatif stafilokok
3	<i>Neisseria</i> türleri
4	Gram negatif basil
	<b>ANAEROP BAKTERİLER</b>
5	<i>Veillonella</i> türleri
6	<i>Actinomyces odontolyticus</i>
7	<i>Actinomyces odontolyticus / meyeri</i>
8	<i>Actinomyces meyeri</i>
9	<i>Actinomyces bovis</i>
10	<i>Actinomyces viscosus</i>
11	<i>Actinomyces naeslundii</i>
12	<i>Actinomyces pyogenes</i>
13	Anaerop GNR indol -, katalaz -*
14	<i>Prevotella melaninogenica</i>
15	<i>Prevotella melaninogenica / denticola</i>
16	<i>Prevotella intermedia</i>
17	<i>Prevotella oralis</i>
18	<i>Prevotella oris</i>
19	<i>Prevotella bivia</i>
20	<i>Prevotella corporis</i>
21	<i>Prevotella buccalis</i>
22	<i>Fusobacterium nucleatum</i>
23	<i>Fusobacterium nucleatum fuziformbasil</i>
24	<i>Fusobacterium varium</i>
25	<i>Fusobacterium russii</i>
26	<i>Peptostreptococcus magnus</i>
27	<i>Peptostreptococcus prevotii</i>
28	<i>Peptostreptococcus anaerobius</i>
29	<i>Peptostreptococcus tetradius</i>
30	<i>Arcanobacterium pyogenes</i>
31	<i>Bifidobacterium</i> türleri
32	<i>Propionibacterium acnes</i>
33	<i>Eubacterium limosum</i>

**Tablo 4.15. ( Devam ) Üreyen aerop ve anaerop bakteriler**

34	<i>Lactobacillus johnsonii</i>
35	<i>Lactobacillus acidophilus</i>
36	<i>Eghertellalentum</i> türleri
37	<i>Clostridium clostridioforme</i>
38	<i>Clostridium butyricum</i>
39	Anaerop GPR indol – **
40	<i>Bacteroides ureolyticus</i>
41	<i>Bacteroides capillosus</i>
42	<i>Staphylococcus saccharolyticus</i>
43	<i>Mobiluncus curtisii</i>
44	<i>Mobiluncus mulieris</i>
45	<i>Tissierella proecuta</i>
46	<i>Streptococcus intermedius</i>
47	<i>Campylobacter</i> türleri
48	<i>Porphyromonas gingivalis</i>

\* Anaerop gram negatif basil, indol negatif katalaz negatif: *Campylobacter gracilis*, *Bacteroides ureolyticus*, *Desulfovibrio* türleri ve *Campylobacter rectus/curvus*.

\*\* Anaerop gram pozitif basil, indol negatif : *Clostridium novyi A*, *Eggerthella lentum* ve *Clostridium innocuum*. Nadiren *Clostridium botulinum* ve *Clostridium tetani*.

**Tablo 4.16. Dil kaplaması örneklerinde üreyen anaerop bakteri grupları**

Grup No	İsim
1	<i>Veillonella</i>
2	<i>Actinomyces</i> türleri
3	Anaerop GNR indol –, katalaz –*
4	<i>Prevotella</i> türleri
5	<i>Fusobacterium</i> türleri
6	<i>Peptostreptococcus</i> türleri
7	Anaerop gram pozitif basiller **
8	<i>Clostridium</i> türleri
9	Anaerop GPR indol – ***
10	<i>Bacteroides</i> türleri
11	<i>Staphylococcus saccharolyticus</i>
12	<i>Mobiluncus</i> türleri
13	<i>Tissierella proecuta</i>
14	<i>Streptococcus intermedius</i>
15	<i>Campylobacter</i> türleri
16	<i>Porphyromonas gingivalis</i>

\* Anaerop gram negatif basil, indol negatif katalaz negatif: *Campylobacter gracilis*, *Bacteroides ureolyticus*, *Desulfovibrio* türleri ve *Campylobacter rectus/curvus*.

\*\* *Arcanobacterium pyogenes*, *Bifidobacterium* türleri, *Propionibacterium acnes*, *Eubacterium limosum*, *Lactobacillus johnsonii*, *Lactobacillus acidophilus*, *Eghertellalentum* türleri

\*\*\* Anaerop gram pozitif basil, indol negatif : *Clostridium novyi A*, *Eggerthella lentum* ve *Clostridium innocuum*. Nadiren *Clostridium botulinum* ve *Clostridium tetani*.



69 hastadan başlangıçta ve 2.haftada alınan dil kaplaması örnekleri mikrobiyolojik olarak değerlendirildiğinde en çok üreyen bakteriler sırasıyla *Veillonella*, *Prevotella*, *Fusobacterium*, anaerop gram negatif indol negatif katalaz negatif (Anaerop GNR indol –, katalaz – ) *Actinomyces* ve *Peptostreptococcus* türleridir. Üreme sıklığına göre bakteriler Tablo 4.17’de yer almaktadır.

Grup 1 ve Grup 2’de başlangıç ve 2. Haftada üreyen anaerop bakterilerin dağılımı kişi bazındaki dağılımı Tablo 4.18’de yer almaktadır.

**Tablo 4.17.** Üreyen bakterilerin başlangıç ve 2. haftadaki dağılımları

Bakteri	Başlangıç		2. hafta	
	sayı	%	sayı	%
<i>Veillonella</i> türleri	53	76,8	45	65,2
<i>Prevotella</i> türleri	23	33,3	24	34,8
<i>Fusobacterium</i> türleri	19	27,5	10	14,5
Anaerop GNR indol –, katalaz – *	15	21,7	21	30,4
<i>Actinomyces</i> türleri	10	14,5	21	30,4
<i>Peptostreptococcus</i> türleri	9	13,0	15	21,7
Anaerop gram pozitif basiller **	5	7,2	3	4,3
<i>Clostridium</i> türleri	1	1,4	2	2,9
Anaerop GPR indol – ***	2	2,9	1	1,4
<i>Bacteroides</i> türleri	1	1,4	3	4,3
<i>Staphylococcus saccharolyticus</i>	0	0	1	1,4
<i>Mobiluncus</i> türleri	1	1,4	2	2,9
<i>Tissierella procuta</i>	1	1,4	0	0
<i>Streptococcus intermedius</i>	0	0	1	1,4
<i>Campylobacter</i> türleri	0	0	1	1,4
<i>Porphyromonas gingivalis</i>	1	1,4	0	0

\* Anaerop gram negatif basil, indol negatif katalaz negatif: *Campylobacter gracilis*, *Bacteroides ureolyticus*, *Desulfovibrio* türleri ve *Campylobacter rectus/curvus*.

\*\* *Arcanobacterium pyogenes*, *Bifidobacterium* türleri, *Propionibacterium acnes*, *Eubacterium limosum*, *Lactobacillus johnsonii*, *Lactobacillus acidophilus*, *Eghertellalentum* türleri

\*\*\* Anaerop gram pozitif basil, indol negatif: *Clostridium novyi A*, *Eggerthella lentum* ve *Clostridium innocuum*. Nadiren *Clostridium botulinum* ve *Clostridium tetani*.

**Tablo 4.18.** Grup 1 ve grup 2’de başlangıç ve 2. haftada üreyen anaerob bakterilerin dağılımı (Kişi bazında yüzdeler)

Bakteri	Başlangıç				2. Hafta			
	GRUP 1 sayı	%	GRUP 2 sayı	%	GRUP1 sayı	%	GRUP 2 sayı	%
<i>Veillonella</i> türleri	26	49,1	27	50,9	26	57,8	19	42,2
<i>Prevotella</i> türleri	9	39,1	14	60,9	11	45,8	13	54,2
<i>Fusobacterium</i> türleri	10	52,6	9	47,4	6	60	4	40
Anaerob GNR indol –, katalaz – *	6	40	9	60	6	28,6	15	71,4
<i>Actinomyces</i> türleri	4	40	6	60	11	52,4	10	47,6
<i>Peptostreptococcus</i> türleri	5	55,6	4	44,4	9	60	6	40
Anaerob gram pozitif basiller **	3	60	2	40	3	100	0	0
<i>Clostridium</i> türleri	1	100	0	0	1	50	1	50
Anaerob GPR indol – ***	2	100	0	0	0	0	1	100
<i>Bacteroides</i> türleri	1	100	0	0	0	0	3	100
<i>Staphylococcus saccharolyticus</i>	0	0	0	0	1	100	0	0
<i>Mobiluncus</i> türleri	0	0	1	100	0	0	2	100
<i>Tissierella procuta</i>	0	0	1	100	0	0	0	0
<i>Streptococcus intermedius</i>	0	0	0	0	0	0	1	100
<i>Campylobacter</i> türleri	0	0	0	0	0	0	1	100
<i>Porphyromonas gingivalis</i>	1	100	0	0	0	0	0	0

\* Anaerob gram negatif basil, indol negatif katalaz negatif: *Campylobacter gracilis*, *Bacteroides ureolyticus*, *Desulfovibrio* türleri ve *Campylobacter rectus/curvus*.

\*\* *Arcanobacterium pyogenes*, *Bifidobacterium* türleri, *Propionibacterium acnes*, *Eubacterium limosum*, *Lactobacillus johnsonii*, *Lactobacillus acidophilus*, *Egghertellalenum* türleri

\*\*\* Anaerob gram pozitif basil, indol negatif: *Clostridium novyi A*, *Eggerthella lentum* ve *Clostridium innocuum*. Nadiren *Clostridium botulinum* ve *Clostridium tetani*.

*Veillonella* türleri için; grup 1 ve grup 2 arasında başlangıçtaki koloni sayılarının ortalamaları karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmış ( $p=0.015$ ), ikinci haftada ise bakteri koloni sayılarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir ( $p=0.950$ ).

*Actinomyces*, anaerob GNR indol negatif katalaz negatif, *Prevotella*, *Fusobacterium* ve *Peptostreptococcus* türleri için başlangıçta ve ikinci haftada bakteri koloni sayılarının ortalamaları karşılaştırıldığında grup 1 ve grup 2 arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir ( $p>0.05$ ).

Diğer bakteriler için, üreme saptanan hastaların sayısının az olması nedeniyle istatistiksel değerlendirme yapılamamıştır.

Grup 1 ve grup 2’deki bakteri koloni sayımı değerlerinin ortalamaları Tablo 4.19’da yer almaktadır.

**Tablo 4.19.** Başlangıç ve 2. haftada üreyen bakteri miktarlarının ( $\log_{10}$  CFU değerleri) grup 1 ve grup 2'de karşılaştırılması

Bakteri	BAŞLANGIÇ			2.HAFTA		
	GRUP 1 Ort $\pm$ S.S (cfu/ml)	GRUP 2 Ort $\pm$ S.S (cfu/ml)	P	GRUP 1 Ort $\pm$ S.S (cfu/ml)	GRUP 2 Ort $\pm$ S.S (cfu/ml)	P
<i>Veillonella</i> türleri	5.60 $\pm$ 1.16	5.70 $\pm$ 0.12	0.015#	5.65 $\pm$ 0.16	5.66 $\pm$ 0.12	0.950
<i>Actinomyces</i> türleri	6.92 $\pm$ 2.99	5.39 $\pm$ 0.10	0.230	5.46 $\pm$ 0.17	5.46 $\pm$ 0.12	0.966
Anaerop GNR indol – katalaz – *	6.32 $\pm$ 2.18	5.52 $\pm$ 0.21	0.287	5.27 $\pm$ 0.48	5.85 $\pm$ 1.40	0.344
<i>Prevotella</i> türleri	7,38 $\pm$ 3.96	6.70 $\pm$ 2.30	0.608	6.54 $\pm$ 2.24	6.34 $\pm$ 1.97	0.822
<i>Fusobacterium</i> türleri	7.06 $\pm$ 2.53	6.63 $\pm$ 2.27	0.705	5.51 $\pm$ 0.15	5.39 $\pm$ 0.26	0.351
<i>Peptostreptococcus</i> türleri	5.60 $\pm$ 0.08	5.56 $\pm$ 0.11	0.614	5.64 $\pm$ 0.22	5.50 $\pm$ 0.13	0.202
Anaerop gram pozitif basiller **	7.33 $\pm$ 2.84	5.54 $\pm$ 0.09	0.460	7.13 $\pm$ 3.01	0	-
<i>Clostridium</i> türleri	10.0 $\pm$ 0	0	-	5.48 $\pm$ 0	5.30 $\pm$ 0	-
Anaerop GPR indol – ***	5.39 $\pm$ 0.12	0	-	0	5.30 $\pm$ 0	-
<i>Bacteroides</i> türleri	5.30 $\pm$ 0	0	-	0	5.48 $\pm$ 0	-
<i>Staphylococcus</i> <i>saccharolyticus</i>	0	0	-	5.30 $\pm$ 0	0	-
<i>Mobiluncus</i> türleri	0	5.30 $\pm$ 0	-	5.30 $\pm$ 0	5.30 $\pm$ 0	-
<i>Tissieralla proecuta</i>	0	5.48 $\pm$ 0	-	0	0	-
<i>Streptococcus</i> <i>intermedius</i>	0	0	-	0	5.48 $\pm$ 0	-
<i>Campylobacter</i> türleri	0	0	-	0	5.70 $\pm$ 0	-
<i>Porphyromonas</i> <i>gingivalis</i>	5.60 $\pm$ 0	0	-	0	0	-

\* Anaerop gram negatif basil, indol negatif katalaz negatif: *Campylobacter gracilis*, *Bacteroides ureolyticus*, *Desulfovibrio* türleri ve *Campylobacter rectus/curvus*.

\*\* *Arcanobacterium pyogenes*, *Bifidobacterium* türleri, *Propionibacterium acnes*, *Eubacterium limosum*, *Lactobacillus johnsonii*, *Lactobacillus acidophilus*, *Egghertella lentum* türleri

\*\*\* Anaerop gram pozitif basil, indol negatif: *Clostridium novyi A*, *Eggerthella lentum* ve *Clostridium innocuum*. Nadiren *Clostridium botulinum* ve *Clostridium tetani*.

# p<0.05, istatistiksel olarak anlamlı

Grup 1 ve Grup 2'de toplam anaerop ve aerop bakteri koloni miktarlarının zaman içerisindeki değişimleri değerlendirildiğinde her iki grupta da başlangıç ve 2.haftada anaerop ve aerop bakteri yükü ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Grup 1 ve Grup 2'de toplam anaerop ve aerop bakteri koloni miktarlarının zaman içerisindeki değişimleri tablo 4.20'de yer almaktadır.

**Tablo 4.20.** Grup 1 ve Grup 2’de toplam anaerop ve aerop bakteri koloni miktarlarının zaman içerisindeki değişimleri (log<sub>10</sub> CFU)

	GRUP 1			GRUP 2		
	BAŞLANGIÇ Ort ± S.S (Cfu/ml)	2.HAFTA Ort ± S.S (Cfu/ml)	P	BAŞLANGIÇ Ort ± S.S (Cfu/ml)	2.HAFTA Ort ± S.S (Cfu/ml)	P
<b>Anaerop</b>	12,768 ±6,933	13,334 ±6,662	0,751	12,462 ±6,175	14,830 ±6,871	0,153
<b>Aerop</b>	16,316 ±0,620	16,240 ±0,561	0,567	16,297 ±0,423	16,518 ±0,923	0,202

Toplam anaerop ve aerop bakteri yükünün başlangıç ve 2. haftadaki değişimleri ( $\Delta$ ) karşılaştırıldığında, 2 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur ( $p>0,05$ ). Grup 1 ve Grup 2’de toplam anaerop ve aerop bakteri yükü değişimlerin karşılaştırılması Tablo 4.21’de yer almaktadır.

**Tablo 4.21.** Grup 1 ve Grup 2’de toplam anaerop ve aerop bakteri koloni sayısı değişimlerinin (log<sub>10</sub> CFU,  $\Delta$ ) karşılaştırılması

	GRUP 1 $\Delta \pm S.S$ (Cfu/ml)	GRUP 2 $\Delta \pm S.S$ (Cfu/ml)	P
<b>Anaerop</b>	0.566 ± 9.980	2.367 ± 8.683	0.457
<b>Aerop</b>	-0.076 ± 0.770	0.221 ± 1,007	0.173

Erkek ve kızlarda, toplam anaerop ve aerop bakteri yükünün başlangıç ve 2. haftadaki değişimleri ( $\Delta$ ) karşılaştırıldığında, 2 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur ( $p>0,05$ ). Kız ve erkeklerde toplam anaerop ve aerop bakteri yükü değişimlerin karşılaştırılması Tablo 4.22’de yer almaktadır.

**Tablo 4.22.** Erkek ve kızlarda toplam anaerop ve aerop bakteri koloni sayısı değişimlerinin (log<sub>10</sub> CFU, Δ) karşılaştırılması

	ERKEK			KIZ		
	GRUP 1 Δ ±S.S (Cfu/ml)	GRUP 2 Δ ±S.S (Cfu/ml)	P	GRUP 1 Δ ±S.S (Cfu/ml)	GRUP 2 Δ ±S.S (Cfu/ml)	P
<b>Anaerop</b>	4,539 ±9,268	3,479 ±9,702	0,782	-1,515 ±9,908	1,175 ±7,618	0,396
<b>Aerop</b>	-0,296 ±,833	0,141 ±0,445	0,075	0,059 ±0,715	0,298 ±1,353	0,487

Yaş gruplarında, toplam anaerop ve aerop bakteri yükünün başlangıç ve 2. haftadaki değişimleri (Δ) karşılaştırıldığında, 2 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur (p>0,05). Kız ve erkeklerde toplam anaerop ve aerop bakteri yükü değişimlerin karşılaştırılması Tablo 4.23'te yer almaktadır.

**Tablo 4.23.** Yaş gruplarında toplam anaerop ve aerop bakteri koloni sayısı değişimlerinin (log<sub>10</sub> CFU, Δ) karşılaştırılması

		GRUP 1 Δ ±S.S (Cfu/ml)	GRUP 2 Δ ±S.S (Cfu/ml)	P
<b>4-7 yaş</b>	<b>Anaerop</b>	0,186±17,545	8,084±3,257	0,583
	<b>Aerop</b>	0,086±0,624	-0,282±0,803	0,523
<b>8-10 yaş</b>	<b>Anaerop</b>	1,887±9,614	-1,200±9,990	0,434
	<b>Aerop</b>	-0,002±0,817	0,536±1,403	0,203
<b>11-13 yaş</b>	<b>Anaerop</b>	-0,841±8,252	4,105±7,521	0,103
	<b>Aerop</b>	-0,207±,0783	0,061±0,543	0,262

## 5. TARTIŞMA

Halitosis, nefesteki hoş olmayan kokuyu tanımlayan genel bir terimdir (60) ve etkilediği bireylerde sosyal ve psikolojik problemlere neden olabilir (2). Sağlık ve sosyal yaşamdaki oluşturduğu olumsuz etkileri nedeni ile halitosis tedavi edilmesi ve kontrol altına alınması gerekli olan bir durum olarak bildirilmektedir (2). Bu nedenle; toplum içindeki dağılımını, etyolojik faktörlerini ve risk faktörlerini belirleme ihtiyacı duyulmuş ve birçok çalışma yapılmıştır (2).

*Oral malodor* terimi ile tanımlanan ağız kaynaklı halitosis; tükürük, dişeti oluşu sıvısı, interdental plak, dökülen epitel artıkları, postnazal akıntı ve kanda varolan glukoz, müsin, peptid ve protein gibi organik maddelerin ağızdaki mikroorganizmalar tarafından proteolitik yıkımı sonucu oluşmaktadır (3). Başlıca yıkım ürünleri uçucu sülfür bileşikleridir (3). Proteolitik anaeroblar; özellikle dil kaplaması ve periodontal ceplerde bulunan gram negatif türlerdir ve peptitlerin, proteinlerin hidrolizinden ve VSC üretiminden sorumludur (3,29-31). Bundan dolayı, halitosisin tedavisinde ağızdaki mikrobiyal yapının durumunun değerlendirilmesi ve azaltılması önerilmektedir (144).

Halitosis ile ilgili çalışmalara bakıldığında çocuklarda halitosisin etyolojisi ve tedavisi ile ilgili çok az sayıda çalışma olduğu görülmüştür (7-10,12). Ayrıca, dil fırçalamanın çocuklardaki ağız kokusu üzerindeki etkisini klinik ve mikrobiyolojik olarak birlikte değerlendiren kontrollü klinik bir çalışmaya ise rastlanılmamıştır. Bu nedenlerle böyle bir çalışmanın yapılması planlanmıştır. İki kısımdan oluşan araştırmamızın birinci amacı, çocuklarda ağız kokusunu etkileyen faktörleri belirlemek, ikinci amacı ise dil fırçalamanın çocuklardaki ağız kokusu üzerine olan etkisini klinik ve mikrobiyolojik olarak değerlendirmektir. Bu amaç doğrultusunda planlanan araştırmanın başlangıç hipotezi (H0), "Çocuklardaki halitosis ağız sağlığı parametreleri ile ilişkilidir ve dil fırçalamanın, çocuklardaki ağız kokusu üzerinde klinik ve mikrobiyolojik olarak azaltıcı etkisi vardır" şeklindedir.

Halitosis, ağız içi veya ağız dışı çeşitli kaynaklardan meydana gelebilir. Ağız kaynaklı halitoziste, patolojik durumun kaynağı ağız boşluğudur (4) ve

tüm halitozis vakalarının yaklaşık %80–90'ı ağız kaynaklıdır (4). Biz de çalışmamıza, ağız kaynaklı halitozisi olan hastaları dahil ettik. Bu nedenle, ağız dışı nedenlerden kaynaklanan halitozisi olan hastalar; akut veya kronik bir sistemik hastalığı, üst solunum yolu hastalığı, mide hastalığı bulunan, düzenli olarak kullandığı ilacı olan ve son bir ay içinde antibiyotik kullanan hastalar araştırmaya dahil edilmemiştir. Ayrıca, halitozisin oluşmasında predispozan nedenler olan; ağız solunumu yapan, ortodontik tedavi gören, yer tutucu kullanan, yapılan muayenede dişlerinde aktif çürük lezyonu tespit edilen hastalar araştırmaya dahil edilmemiştir.

Halitozisin değerlendirilmesinde, direkt ve indirekt yöntemler kullanılmaktadır (2). Direkt yöntemler; organoleptik değerlendirme, sülfür monitorizasyonu ve gaz kromatografi yöntemlerini içermektedir. Organoleptik değerlendirme, doktorun hastada algıladığı ağız kokusunu skorlandırması esasına dayanan bir test olup (37), bu değerlendirme için skorları 0–5 ya da 0–10 arasında değişen farklı değerlendirme skalaları çalışmalarda kullanılmıştır (37,64,145,146) Eğer nefeste ağız kokusuna neden olan spesifik gazların değerlendirilmesi amaçlanıyorsa “Gaz kromatografi” yöntemi önerilmektedir. Bu yöntem ile objektif, tekrarlanabilir ve güvenilir sonuçlar elde edilebilir ancak yüksek maliyetli olması, eğitimli personel gerektirmesi ve fazla prosedür içermesi nedeniyle bu yöntemin klinikte uygulanmasının zor olduğu bildirilmiştir (2,63). Sülfür monitorizasyonu, gaz kromatografi yöntemi ile karşılaştırıldığında maliyeti düşüktür, uygulanması daha kolaydır ve halitoziste etken olan önemli koku bileşenlerinden VSC'yi ayırt edebilmektedir (2). Halitozis ile ilgili yapılan çalışmalar, bu üç temel halitozis değerlendirme yöntemini geliştirmeyi ve alternatif değerlendirme yöntemleri bulmayı hedeflemektedir (2).

Araştırmamızda halitozisin değerlendirilmesinde, organoleptik yöntem ve sülfür monitorizasyonu yöntemleri kullanılmıştır. Organoleptik yöntemin, halitozis çalışmalarının çoğunda temel bir yöntem olarak kullanıldığı görülmüştür (2,8-10,19,60). Araştırmamızda, organoleptik yöntem uygulanırken çalışmalarda en sık kullanılan ve uygulaması kolay olan; Rosenberg ve diğerleri (59) tarafından tanıtılan, skorları 0 – 5 arasında

değişen değerlendirme skalası tercih edilmiş ve karşılaştırmalar yapılmıştır. Sülfür monitorizasyonu yöntemi ise, ağız kokusunun oluşumuna en çok katkıda bulunan uçucu sülfür bileşiklerini (VSC) objektif olarak ölçebilmesi, klinikte hasta başında kolay uygulanabilmesi ve gaz kromatografi yöntemi ile karşılaştırıldığında daha düşük maliyetli olması nedeni ile tercih edilmiştir.

Araştırmamızda 151 hastada yaş grupları ile cinsiyetleri arasındaki ilişki değerlendirildiğinde istatistiksel olarak fark bulunmamıştır. Bu sonuç, yaş gruplarındaki cinsiyet dağılımının homojen olduğunu göstermektedir.

Araştırmaya katılan hastaların %72,8'i şikayeti olduğunda diş hekimine gittiğini bildirmiştir. "Türkiye Ağız- Diş Sağlığı Profili 2004" çalışmasında 5 yaş grubunda, diş hekimine gitme nedenleri araştırılmış ve ilk cevap olarak "şikayetim olduğunda" cevabı sırasıyla 5 yaşta % 87,6 ve 12 yaşta % 94,8 olarak bildirilmiştir (147). Araştırmamıza katılan hastalar pedodonti kliniğine başvuran hastalardan rastgele seçilmiştir. Bu nedenle hastaların bir kısmı kliniğimize rutin kontrol amacı ile geldikleri için, araştırmamızda "şikayeti olduğunda" diş hekimine gitme yüzdesi daha düşük bulunmuştur. Ülkemizde, ağız sağlığı durumunun iyileştirilmesinde ve geliştirilmesinde düzenli olarak diş hekimine gitme alışkanlığının kazandırılması önemli bir yer tutmaktadır.

Araştırmaya katılan hastaların %37, 8'i dişlerini ara sıra fırçaladığını bildirmiştir. "Türkiye Ağız- Diş Sağlığı Profili 2004" çalışmasında 5 yaş grubunda çocukların %29,4'ü dişlerini ara sıra fırçaladıklarını söylemişlerdir. Bu sonuç, bizim araştırmamız ile benzerlik göstermektedir. Araştırmamıza katılan çocukların 1/3'ten fazlasında düzenli diş fırçalama alışkanlığının olmadığı görülmektedir. Ayrıca, araştırmamızda, hastaların %99,3'ü dil fırçalama alışkanlığının olmadığını bildirmişlerdir.

Araştırmaya katılan 151 hastanın ağız kokusu organoleptik yöntem ile değerlendirildiğinde en fazla 0 skoru (%32,5), ikinci olarak da 3 skoru (%23,2) olarak verilmiştir. Araştırmada, organoleptik skorlarda homojen bir dağılım görülmekte olup bu durum kokuyu değerlendiren kişinin farklı düzeylerdeki ağız kokusunu tespit edebildiğinin göstergesidir. Ağız kokusunun değerlendirilmesinde organoleptik yöntem kullanıldığında değerlendiricinin koku duyusu araştırma öncesi koku kiti kullanılarak



değerlendirilmelidir. Araştırmamızda organoleptik değerlendirmeyi yapacak araştırmacının koku duyusu bir koku kiti (Smell Identification Test-SIT; Sensonics, Haddon Heights, NJ) kullanılarak değerlendirilmiş ve araştırmacının normal koku duyusuna sahip olduğu tespit edilmiştir.

Literatürde, VSC ölçümlerinin değerlendirilmesinde farklı ppb değerleri sınır değer olarak kabul edilmiştir. Çocuklarda ağız kokusunun VSC ölçümleri ile değerlendirildiği çalışmalardan; Lin ve diğerleri (8) 110 ppb değerini, Kanehira ve diğerleri (148) 75 ppb değerini, Nalçacı ve diğerleri (10) 110 ppb değerini halitozis için sınır değer olarak bildirilmiştir. Halimeter'ın üretici firması, halitozisi olmayan bireylerde VSC değerlerinin 50–150 ppb arasında değiştiğini bununla birlikte ve 150 ppb'nin halitozis için sıklıkla kullanılan bir sınır değer olduğunu bildirmektedir (149). Araştırmamızda VSC ölçüm sonuçlarına baktığımızda 151 hastada minimum 9 ve maksimum 784 ppb değerleri bulunmuştur. Bu nedenle, firma önerisi doğrultusunda 150 ppb değeri sınır değer olarak kabul edilmiştir. Buna göre, 75 hastada VSC miktarı  $\geq 150$  ppb iken 76 hastada VSC miktarı  $\leq 150$  ppb olarak bulunmuştur.

Araştırmamızda, 151 hastada halitozis değerlendirilmiş ve organoleptik skorlar ile VSC ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Organoleptik değerler artıkça VSC ortalama değerleri de artmaktadır. Çalışmamızla benzer sonuçlar bildiren çalışmaların (3,7,9,10) yanında organoleptik skorlar ile VSC ölçümleri arasında istatistiksel anlamlı bir ilişki bildirmeyen çalışmalarda bulunmaktadır (8,25,27,28). Bu durumun, sülfür monitorizasyonu ile tespit edilemeyen ve ağız kokusunda etken olan VSC dışındaki koku bileşiklerinin organoleptik skora etki etmesinden kaynaklandığı bildirilmiştir (8). Araştırmamız sonucunda, koku duyusu test edilmiş ve normal koku duyusuna sahip olduğu belirlenmiş bir değerlendiricinin yaptığı organoleptik skorlamanın, VSC düzeyleri ile benzer sonuçlar verebileceği görülmüştür.

Cinsiyet ile ağız kokusu arasındaki ilişki değerlendirildiğinde, istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır. Yaş ile ağız kokusu arasındaki ilişki değerlendirildiğinde ise; ağız kokusu olan 75 hastanın yaş ortalaması  $9,87 \pm 2,01$  iken ve ağız kokusu olmayan 76 hastanın yaş ortalamaları

9,08±2,26 olup iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). Ayrıca, hastalar 4–13 yaşları arasında olup 3 farklı yaş grubunda değerlendirilmiştir. Yaş grupları ile ağız kokusu arasındaki ilişki değerlendirildiğinde de istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Bu sonuçlar, hastalarda yaş arttıkça daha fazla ağız kokusu olduğunu göstermektedir. Nalçacı ve diğerleri (10), çalışmalarında cinsiyet ile ORG skorları ve VSC düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bildirmezken, yaş ile VSC düzeyleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulmuşlardır. Artan yaş ile birlikte nefesteki VSC düzeylerinin değişmesi; çocuklarda yaş ilerledikçe ağız bakımı alışkanlıklarının değişmesine ayrıca, süt dişlerinin değişimleri ile dişlerin sürmeleri sırasında görülen dişeti değişikliklerine bağlı olabilir.

Ağız kokusu oluşumunu etkileyebileceği düşünülen; kokulu yiyecek tüketimi, yiyecek birikimi varlığı, diş fırçalama sıklığı, varlığı gibi faktörler ile ağız kokusu varlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır. Kokulu yiyecek tüketimi sonrasında kısa bir süre ağız kokusu oluşmaktadır. Sindirimin ileri evrelerinde koku ortadan kalkmaktadır. Diş fırçalama, ağızdaki bakteri miktarını ve fermente edilebilen sübstratların miktarını azaltmaktadır (150). Bireysel olarak fırçalamadaki başarı değişebilir. Bununla birlikte araştırmamızda diş fırçalama sıklığı ve ağız kokusu arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamasının nedenleri arasında, çocukların diş fırçalama tekniğini uygulamadaki yetersizlikleri ve aile katkısının yeterli olmaması düşünülebilir.

Araştırmamızda hastaların ağız sağlığı durumunun değerlendirilmesinde; DMFT, DMFS, dmft, dmfs indeksleri, plak indeksi, gingival indeks, sondlamada kanama, dil kaplaması, tükürük akış hızı, tükürük pH'sı ve tükürük tamponlama kapasitesi parametreleri kullanılmıştır. Ağız kokusu varlığı ile tükürük pH'sı, tükürük akış hızı, tamponlama kapasitesi, DMFT, DMFS indeksleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır. Ancak, ağız kokusu varlığı ile dmft, dmfs indeksleri, plak indeksi, gingival indeks, sondlamada kanama ve dil kaplaması arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Çalışmada ağız

kokusu olanlarda ve olmayanlarda tükürük parametreleri olan pH, akış hızı ve tamponlama kapasitesi ortalamaları benzerlik göstermektedir. Tükürük pH 'sı, akış hızı ve tamponlama kapasitesi ağız sağlığını etkileyen faktörler olup diş çürüğü riskinin belirlenmesinde kullanılır (151). Tükürük pH'sı ağız ortamının asiditesi hakkında bilgi verir. Ağız ortamının asiditesi arttıkça bu ortamı seven mikroorganizmaların ağızdaki yumuşak ve sert dokularda kolonizasyonu açısından fırsat ortaya çıkmaktadır. Tükürük akış hızının azalması da ağız kuruluşunu ortaya çıkarır. Ağız kuruluşunun da ağız kokusunun oluşmasında etkili olabileceğini bildiren çalışmalar bulunmaktadır (152). Bu çalışmada ise ağız kokusunun oluşmasında tükürük parametrelerinin etkili olmadığı sonucuna varılmıştır.

Daimi dişlerdeki durumu gösteren DMFT ve DMFS indekslerinin ağız kokusu ile ilişkili çıkmamasında çocukların yaşlarının önemli olduğu kanısındayız. Ayrıca, ağız kokusu olan ve olmayan grupların DMFT ve DMFS açısından homojen bir dağılımda oldukları görülmüştür. Çalışmamızda dmft ve dmfs indeksleri ağız kokusu olmayan hastalarda daha yüksek bulunmuştur. Araştırmaya katılan hastalarda diş çürüğü kavitesi bulunmamakta ve dmft indeksi değerini kayıp ve dolgu varlığı oluşturmaktadır. Bu da mikroorganizmaların kolonizasyonu için dişlerde uygun alanlar olmadığının göstergesi olabilir. Bununla birlikte başarılı yapılmış restorasyonlar plak birikiminin az olduğu bölgelerdir. Ağızda bulunan mikroorganizmaların bir kısmının ağız kokusu oluşumundan sorumlu olduğu düşünüldüğünde diş plağının birikim yerleri azaldıkça ağız kokusunun da oluşmayacağı düşüncesindeyiz.

Periodontal yapıların durumunu gösteren plak indeksi, gingival indeks ve sondlamada kanama indeksi ile ağız kokusu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Periodontal hastalıklara neden olan mikroorganizmaların çoğunun ağız kokusuna da neden olduğu bildirilmiştir (113). Diş fırçalamanın uygun ve başarılı yapılması plak birikimi ve gingivitis olasılığını azaltmaktadır. Ancak, araştırmamızda çocukların %37,8'i dişlerini ara sıra fırçaladıklarını belirtmişlerdir. Bu nedenle hastalarda plak birikimi ve

gingivitis ve bununla birlikte dişeti kanamasının daha fazla görüleceği unutulmamalıdır.

Yapılan çalışmalarda dil kaplamasının değerlendirilmesinde farklı yöntemler kullanılmıştır (7,18,40-42,44-46). Araştırmamızda kolay uygulanabilirliği ve dil kaplamasını değerlendiren çalışmalarda sıklıkla tercih edilmesi nedeniyle Winkel ve diğerlerinin (47) önerdiği Winkel Tongue Coating Index (WTCI) kullanılmıştır. Araştırmamızda ağız kokusu ile dilin 6 bölgesindeki dil kaplaması skorları arasındaki ilişki değerlendirildiğinde ağız kokusu ile dil kaplaması skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Ayrıca, ağız kokusu olan ve olmayanlarda, dil kaplaması değerleri açısından ortalamalar arasındaki fark incelendiğinde, ağız kokusu varlığı ile dil kaplaması arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Ağız kokusu olan hastalarda dil kaplamasında skor 2, %62,2 oranı ile en fazla P2 bölgesi olan dilin median posterior dorsumunda görülmüştür. Dilin düzensiz, pürüzlü dorsal yüzeyi mikroorganizmaların tutunması ve büyümesi için uygun bir ortam sağlamaktadır (40,41,145). Yapılan birçok çalışmada dil kaplaması miktarı ile ağız kokusu arasında pozitif bir ilişki bildirilmiş olup dil kaplamasının ağız kokusunun oluşmasında primer kaynak olabileceği rapor edilmiştir (14,38,40,41,49). Miyazaki ve diğerleri (18), yaptıkları çalışmada 18–64 yaşlarındaki 2672 kişiyi incelemiş ve genç popülasyonda oral malodorun kaynağının başlıca dil kaplaması varlığı olduğunu bildirmişlerdir. Bu nedenle, ağız kokusunun önlenmesinde ve tedavisinde dilin en önemli bölge olduğu unutulmamalıdır.

Araştırmanın ikinci kısmında, dil fırçalamanın halitozis üzerindeki etkisini klinik ve mikrobiyolojik olarak incelemek amacıyla sülfür monitorizasyonu ile halitozisi olduğu tespit edilen 75 hastadan, gönüllü olarak katılmayı kabul eden 69 hasta araştırmaya dahil edilmiştir. Araştırmamız randomize, kontrollü, çift-kör klinik bir çalışmadır. Klinik değerlendirmeler sonrasında belirlenen tedavi planlamaları doğrultusunda hastaların hangi tedavi grubuna dahil edileceği kapalı sıralı zarf yöntemi ile randomize olarak belirlenmiştir. Hasta ve klinik değerlendirmeleri yapan araştırmacının gruplandırma hakkında bilgisi yoktur.

Araştırmamızda Grup 1’de yaş ortalaması  $9,74\pm 2$ , Grup 2’de ise  $10,17\pm 1,77$ ’dir. Grup 1 ve Grup 2, cinsiyet ve yaş grupları açısından karşılaştırıldığında iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu sonuç, grupların cinsiyet ve yaş grupları açısından homojen olarak dağılım gösterdiğini ortaya koymaktadır. Tükürük pH’sı, tükürük akış hızı, tükürük tamponlama kapasitesi, DMFT, DMFS, dmft, dmfs, plak indeksi ve gingival indeks, sondlamada kanama ve dil kaplaması ortalamaları açısından karşılaştırıldığında ise iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak grup 1 ve grup 2 arasında plak indeksi ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0,05$ ).

Grup 1 ve Grup 2, ayrı ayrı değerlendirildiğinde başlangıç organoleptik skorları ve 2.haftadaki organoleptik skorlar arasındaki azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Buna ek olarak, klinik parametrelerin başlangıç ve 2.hafta değerleri karşılaştırıldığında; grupların kendi içinde içinde, VSC miktarı, dil kaplaması indeksi, sondlamada kanama, plak indeksi ve gingival indeks ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Ancak, tükürük pH’sı, tükürük akış hızı ve tükürük tamponlama kapasitesi parametrelerinde ise başlangıç ve 2. hafta ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Literatürde bu sonuçlar ile uyumlu çalışmalar mevcuttur. Kara ve diğerleri (9), cerrahi olmayan periodontal tedavilerin 7–12 yaşlarındaki 150 çocukta *oral malodor* üzerindeki etkisini incelemişler, hastalara detertraj polisaj işlemi uygulamış ve diş fırçalama ile birlikte dil fırçalama eğitimi vermişlerdir. Tedavi sonrasında plak indeksi, gingival indeks ve periodontal cep derinliği skorlarında, ORG skorları ve VSC değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma görüldüğünü bildirmişlerdir. Nalçacı ve diğerleri (10), yaptıkları çalışmada yüksek çürük aktivitesi olan 7–15 yaşlarındaki 30 çocukta ağız kokusunu etkileyen faktörleri değerlendirmişlerdir. Hastalara ve ailelerine, diş fırçalama ve dil fırçalamayı kapsayan ağız hijyeni eğitimi verilmiş ve gerekli dişlerin restore edilmesi, çekilmesi, detertraj polisaj işlemleri ile optimal ağız sağlığının sağlanmasından sonra hastaların ağız kokusu durumu tekrar

değerlendirilmiştir. Çalışmalarında ağız kokusunun değerlendirilmesinde kullanılan iki yöntem olan organoleptik değerlendirme ve VSC ölçümleri arasında ve dil kaplaması, plak indeksi ile ağız kokusu arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bildirmişlerdir.

Araştırmamızda çocuk hastalarda ağız kokusunun giderilmesi için müdahale yapılmış ve zaman içinde hem ORG skorları hem de VSC değerlerinde azalma görülmüştür. Bu duruma hastaların ilk değerlendirme sonrasında diş hekimi ve klinik ortamından olumlu yönde etkilenmesi ve buna bağlı olarak diş fırçalamaya daha çok önem vermeleri neden olmuş olabilir. Hastalara verilen ağız bakımı eğitimi; dil kaplaması indeksi, sondlamada kanama, plak indeksi ve gingival indeks parametrelerinde zaman içinde azalmaya neden olmuştur. Bu eğitim sayesinde diş plağı birikiminde azalma ile birlikte dişeti sağlığında düzelme, dil kaplamasında azalma ve indirekt olarak ağız kokusu değerlerinde düşme görülmüştür. Bu nedenle, düzenli diş hekimi muayenesi ile birlikte tespit edilen diş çürüğü ve periodontal hastalıkların tedavi edilmesi ağız kokusunun önlenmesinde büyük bir role sahiptir.

VSC miktarı, tükürük pH'sı, tükürük akış hızı, tükürük tamponlama kapasitesi, sondlamada kanama, gingival indeks klinik parametrelerinde, zaman içindeki değişim 2 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı değildir. Ancak, dil kaplaması ve plak indeksi parametrelerinde zaman içindeki değişim 2 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Grup 2'de plak indeksi değerlerinde zaman içindeki azalma daha fazladır. Bu durum, Grup 2'deki hastaların eğitimini aldıkları diş fırçalamayı daha etkili yapabildiğini göstermektedir. Grup 1'de dil kaplaması değerlerinde zaman içindeki azalma daha fazladır. Bu durum, dil fırçalamanın dil kaplamasını azaltmada etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir.

Gruplar kendi içinde değerlendirildiğinde, uygulanan tedavinin VSC miktarında meydana getirdiği azalma her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı iken; bu azalma gruplar arasında değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu durum, iki grupta da VSC değerlerinin standart sapmalarının yüksek olması yani VSC ölçümlerinin heterojen bir

dağılım göstermesine bağlı olabilir. Dolayısıyla dil fırçalamanın VSC miktarı üzerindeki etkisini değerlendirmek için daha fazla bireyin dahil edildiği ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Araştırmamızda, grup 1 ve grup 2’de kızlar ve erkeklerde, klinik parametrelerin başlangıç ve ikinci haftadaki değişimleri kıyaslandığında, erkeklerde dil kaplaması, sondlamada kanama ve gingival indeks parametrelerinde 2 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır ( $p<0,05$ ). Kızlarda ise dil kaplaması ve plak indeksi parametrelerinde 2 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır ( $p<0,05$ ). Dil fırçalama eğitimi alan gruptaki erkeklerde, sondlamada kanama ve gingival indeks değerlerinde kızlara kıyasla olumlu bir azalma görülmüştür. Bununla birlikte, kızlarda da plak indeksinde azalma daha fazla bulunmuştur. Hem erkeklerde hem de kızlarda dil kaplaması değerlerinde zaman içinde azalma görülmüştür. Dil kaplamasını ve diş plağı birikimi etkileyen en önemli faktörlerden biri diş fırçalama. Bu sonuçlar, her iki cinsiyetteki hastaların diş fırçalamaı başarılı yapabildiklerini göstermektedir.

Araştırmamızda, grup 1 ve grup 2’de yaş gruplarına göre, klinik parametrelerin başlangıç ve ikinci haftadaki değişimleri kıyaslandığında, 4–7 yaş grubunda klinik parametrelerdeki değişimlerde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur. 8–10 yaş grubunda, sadece dil kaplaması ve plak indeksi parametrelerinde 2 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır ( $p<0,05$ ). 11–13 yaş grubunda ise sadece dil kaplaması parametresinde 2 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır ( $p<0,05$ ). Literatürde araştırmamıza benzer bir çalışmaya rastlanılmadığı için karşılaştırma yapılamamaktadır. Bununla birlikte bu sonuç, küçük yaş grubundaki hastalarda diş fırçalama yetisindeki yetersizlik gibi dil fırçalama işlemini de tam olarak yapamadıklarını göstermektedir. Dil fırçalama eğitiminde yaşa uygun yöntem ve aletlerin önerilmesinin gerekli olduğu kanısındayız. Ayrıca daha fazla sayıda çocuk hastada dil fırçalama eğitiminin başarısının değerlendirileceği çalışmalara ihtiyaç vardır.

Dil dorsumunun anatomik özellikleri, çiğneme kuvvetleri ve tükürük akışının temizleyici etkisine karşı bir bariyer oluşturarak debris ve bakteriler

için bir rezervuar oluşturmakta ve anaerobik bakterilerin akümüasyonu ve büyümesi için uygun bir ekolojik ortam sağlamaktadır (153). Bununla birlikte dil yüzeyinin bakteriyel kompozisyonu hala tam olarak karakterize edilememiştir. Ağız boşluğunda 700 den fazla bakteri türü tanımlanmıştır, birey bazında değerlendirildiğinde bu sayı 100–200 kadardır ancak bu bakterilerin sadece yaklaşık %50'si kültür yöntemi ile tanımlanabilmektedir (154). Ağız kokusu olan ve olmayan bireylerde dil florasını tanımlamak için yapılan çalışmalarda kültür yöntemi veya moleküler yöntem kullanılmıştır. Araştırmamızda halitozis ile ilişkili kültüre edilebilen anaeroplara tanımlanması hedeflenmiş bu nedenle kültür yöntemi tercih edilmiştir. Bununla birlikte moleküler düzeyde yapılacak ileri çalışmalarla kültür yöntemi ile tanımlanamayan bakterilerinde tanımlanması hedeflenmelidir.

Literatürde çocuklardaki halitozisin mikrobiyolojik olarak değerlendirildiği çalışmalar incelendiğinde ise yeterli sayıda çalışmaya rastlanılmamıştır. Amir ve diğerleri (7), halitozis ile BANA pozitif bakteriler arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bildirmemişlerdir. Gholami ve diğerleri (12) ise tükürükteki VSC pozitif bakterilerin halitozis ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Erişkinlerde yapılan çalışmalar incelendiğinde; yapılan çalışmalarda artan ağız kokusu ile en çok ilişkilendirilen bakteriler *Porphyromonas*, *Prevotella* ve *Fusobacterium* türleridir (30). Ancak spesifik bir bakteri türü ile halitozis arasında belirgin bir korelasyon gösterilememiştir; halitozisi olan hastalarda dil yüzeyinde çok çeşitli bakteri türü tanımlanmaktadır bu da ağız kokusunun farklı bakteri türleri arasındaki kompleks etkileşimler sonucu meydana geldiğini düşündürmektedir (30).

Araştırmamızda ağız kokusu olan hastalarda alınan dil kaplaması örneklerinde üreyen ve ağız kokusu varlığından sorumlu olduğu bildirilen anaeroplara; *Veillonella*, *Actinomyces* türleri, anaerop GNR indol negatif katalaz negatif türleri, *Prevotella* türleri, *Fusobacterium* türleri, *Peptostreptococcus* türleri, anaerop gram pozitif basiller, *Clostridium* türleri, anaerop GPR indol negatif türleri, *Bacteroides* türleri, *Staphylococcus saccharolyticus*, *Mobiluncus* türleri, *Tissierella procuta*, *Streptococcus intermedius*, *Campylobacter* türleri, *Porphyromonas gingivalis*'tir. Bununla



birlikte, ağız kokusu olan 69 hastada, başlangıç ve 2.haftada alınan dil kaplaması örnekleri mikrobiyolojik olarak değerlendirildiğinde, en çok üreyen bakteriler sırasıyla *Veillonella*, *Prevotella*, *Fusobacterium*, anaerop GNR indol negatif katalaz negatif türleri, *Actinomyces* ve *Peptostreptococcus* türleridir. Bu sonuçlar literatürde erişkinlerde halitozisten sorumlu olduğu bildirilen anaeroplardan *Prevotella* ve *Fusobacterium* türleri için benzerlik gösterirken *Veillonella*, anaerop GNR indol negatif katalaz negatif türler, *Actinomyces* ve *Peptostreptococcus* türleri için farklılık göstermektedir (29-31,33-36,155).

En çok üreyen bakteri türü olan *Veillonella* için; grup 1 ve grup 2 arasında başlangıçtaki koloni sayılarının ortalamaları karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmış ( $p<0,05$ ), ikinci haftada ise bakteri koloni sayılarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir. *Actinomyces*, anaerop GNR indol negatif katalaz negatif türleri, *Prevotella*, *Fusobacterium* ve *Peptostreptococcus* türleri için başlangıçta ve ikinci haftada bakteri koloni sayılarının ortalamaları karşılaştırıldığında grup 1 ve grup 2 arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir. Diğer bakteriler için, üreme saptanan hastaların sayısının az olması nedeniyle istatistiksel değerlendirme yapılamamıştır. Araştırmamız limitleri içinde dil kaplaması örneklerinde kültüre edilebilen bakteri koloni sayısı, hasta bazında değerlendirilememiştir. Çünkü her hastada başlangıçta üreyen bir veya daha fazla bakteri türü, ikinci hafta sonunda ürememiştir. Bu durum, dil dorsumunda bulunan anaerop bakterilerin dil üzerinde yer değiştirebildiklerinin göstergesi olabilir. Bu nedenle, halitozisin tedavisinde uygulanan dil temizleme yönteminin hasta bazında koloni sayısına etkisinin karşılaştırılabilmesi için daha fazla sayıda bireyin dahil edildiği ileri mikrobiyolojik çalışmalara ihtiyaç vardır.

Araştırmamızda, dil fırçalamanın dil dorsumu üzerindeki toplam bakteri miktarı üzerindeki etkisi incelendiğinde; toplam anaerop ve aerop bakteri yükünün zaman içindeki değişimleri karşılaştırıldığında, 2 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur. Cinsiyet ve yaş gruplarında da toplam anaerop ve aerop bakteri yükünün zaman içindeki değişimleri karşılaştırıldığında da 2 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur.

Literatürde çocuklarda dil temizliğinin halitozis üzerindeki mikrobiyolojik etkisini inceleyen çalışmaya rastlanılmamış, erişkinlerde yapılan çalışmalarda ise farklı sonuçlar bildirilmiştir. Bordas ve diğerleri (153), yaptıkları çalışmada 19–80 yaşlarındaki 19 hastada, dil temizliği prosedürlerinin dil dorsumundaki bakteri miktarı üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Düzenli olarak günde iki kere diş fırçalama ile birlikte dil temizliği yapılmasının, 3 gün sonunda *S.salivarius* ve gram negatif anaerop bakteri miktarlarında istatistiksel olarak anlamlı azalmaya neden olduğu bildirilmiştir. Dil kaplaması ile bakteri miktarı arasında ise istatistiksel olarak anlamlı ilişki bildirmemiştir.

Quiryren ve diğerleri (44), dil kaplaması varlığının, ORG skorları ve VSC değerleri ile korelasyon gösterdiğini ancak dil kaplaması ile dil dorsumundaki total bakteri miktarı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmadığını ve bu nedenle bakterilerin değil, kendi başına dil kaplamasının *oral malodordan* sorumlu olabileceğini bildirmiştir.

Roldan ve diğerleri (156),dil temizliği ile birlikte antimikrobiyal bir ağız gargarası kullanımının dil dorsumundaki anaerop bakteri miktarı, ORG skorları ve VSC düzeylerini belirgin olarak azalttığını bildirmişlerdir. Pedrazzi ve diğerleri (157), yaptıkları çalışmada dil temizliğinde dil fırçası ve dil kazıyıcısı kullanımının halitozis üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Hem diş fırçası hem de dil kazıyıcının dil kaplamasını uzaklaştırmada ve ağız kokusunu azaltmada etkili olduğunu ancak dil kazıyıcının etkisinin daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Birçok çalışmada, mekanik dil temizliği ile ağız kokusunun azalması arasında anlamlı ilişki bulunmuş, ancak bu etkinin geçici olduğu bildirilmiştir (50,158). Buna karşılık çocuklarda dil temizliğinin mikrobiyal populasyonlar üzerindeki etkilerini inceleyen yeterli sayıda çalışma mevcut değildir. Araştırmamızın sonuçlarına göre çocuklarda halitozisten sorumlu olduğu bildirilen anaerop mikroorganizmalardan bir kısmı erişkindekilerle benzerlik gösterirken, bir kısmı göstermemektedir. Ancak, araştırmamızda sadece kültüre edilebilen bakteriler tanımlanabilmiştir. Dil dorsumundaki halitozisten

sorumlu bütün mikroorganizmaların tanımlanabilmesi için moleküler düzeyde ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Araştırmamız limitlerinde çocuk hastadan dil kaplaması örneklerini standart şekilde almaya çalıştık. Ancak dilin anatomik olarak bireysel farklılıkları, dilin hareketliliği, uygulanan işlemin bulantı refleksine yol açabilmesi gibi nedenlerle standart bir mikrobiyolojik örnek almanın zorluğu görülmüştür. Gelecek çalışmalarda, örnek almada farklı yöntemlerin denenmesi önerilmektedir.

Araştırmamızda ağız kokusunun değerlendirmesinde bazı problemlerle karşılaşmıştır. Çocuklarda VSC ölçümü yapılırken; pipetin dile değmesi, kusma, öğürme refleksleri gibi sorunlar görülmüştür. Çocuk hastalarda yapılan çalışmalarda bu tür problemlerle karşılaşılabilmesinin unutulmaması gerekir.

Ağız sağlığı durumunun iyileştirilmesi ve geliştirilmesinde, çocuklara temizlik alışkanlıklarının kazandırılmasında bazen güçlüklerle karşılaşılabilir. Bu nedenle, hem diş fırçalama hem de dil temizleme eğitimi verilirken çocuğun yaşı ve cinsiyeti göz önüne alınarak erken yaşta alışkanlığın kazandırılması gerekir.

Araştırmamız sonucunda, çocuklara dil fırçalama eğitimi verilmesinin ağız kokusunun tedavisinde kullanılabileceği kanısındayız. Dil temizleme işlemi rutin olarak her gün yapılmalı, ağız hijyeni uygulamalarının bir parçası olmalıdır. Dil temizlemenin ağız kokusunun giderilmesinde yeterli olmadığı düşünüldüğünde antimikrobiyal uygulamaları da içeren ek yöntemler önerilebilir.

## 6.SONUÇLAR

“Çocuklardaki halitozis ağız sağlığı parametreleri ile ilişkilidir ve dil fırçalamanın, çocuklardaki ağız kokusu üzerinde klinik ve mikrobiyolojik olarak azaltıcı etkisi vardır” şeklinde olan hipotezimizle yaptığımız araştırmamızda,

1. Ağız kokusu varlığı ile tükürük pH'sı, tükürük akış hızı, tamponlama kapasitesi, DMFT, DMFS indeksleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır. Ancak, ağız kokusu varlığı ile dmft, dmfs indeksleri, plak indeksi, gingival indeks, sondlamada kanama ve dil kaplaması arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur.

2. Ağız kokusu olan hastalarda dil kaplaması en çok dilin median posterior dorsumunda görülmüştür.

3. Ağız kokusunun değerlendirilmesinde kullanılan organoleptik skora ile sülfür monitorizasyonu yöntemi arasında pozitif korelasyon bulunmuştur.

4. Dil kaplaması örneklerinde en çok üreyen bakteriler sırasıyla *Veillonella*, *Prevotella*, *Fusobacterium*, anaerop GNR indol negatif katalaz negatif türler, *Actinomyces* ve *Peptostreptococcus* türleridir.

5. Dil fırçalama eğitimi dil kaplamasındaki toplam anaerop ve aerop bakteri yükünü zaman içinde azaltmamaktadır.

6. Dil fırçalamanın dil kaplamasını azaltmada etkili bir yöntem olduğu gösterilmiştir.

## KAYNAKLAR

1. Armstrong, B.L., Sensat, M.L., Stoltenberg, J.L. Halitosis: a review of current literature. *J Dent Hyg*, 84 (2), 65-74.
2. van den Broek, A.M., Feenstra, L., de Baat, C. (2007) A review of the current literature on aetiology and measurement methods of halitosis. *J Dent*, 35 (8), 627-635.
3. Tonzetich, J. (1977) Production and origin of oral malodor: a review of mechanisms and methods of analysis. *J Periodontol*, 48 (1), 13-20.
4. van den Broek, A.M., Feenstra, L., de Baat, C. (2008) A review of the current literature on management of halitosis. *Oral Dis*, 14 (1), 30-39.
5. Yaegaki, K., Sanada, K. (1992) Volatile sulfur compounds in mouth air from clinically healthy subjects and patients with periodontal disease. *J Periodontal Res*, 27 (4 Pt 1), 233-238.
6. Lancero, H., Niu, J., Johnson, P.W. (1996) Exposure of periodontal ligament cells to methyl mercaptan reduces intracellular pH and inhibits cell migration. *J Dent Res*, 75 (12), 1994-2002.
7. Amir, E., Shimonov, R., Rosenberg, M. (1999) Halitosis in children. *J Pediatr*, 134 (3), 338-343.
8. Lin, M.I., Flaitz, C.M., Moretti, A.J., Seybold, S.V., Chen, J.W. (2003) Evaluation of halitosis in children and mothers. *Pediatr Dent*, 25 (6), 553-558.
9. Kara, C., Tezel, A., Orbak, R. (2006) Effect of oral hygiene instruction and scaling on oral malodour in a population of Turkish children with gingival inflammation. *Int J Paediatr Dent*, 16 (6), 399-404.
10. Nalcaci, R., Sonmez, I.S. (2008) Evaluation of oral malodor in children. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 106 (3), 384-388.
11. Cicek, Y., Arabaci, T., Canakci, C.F. Evaluation of oral malodour in left- and right-handed individuals. *Laterality*, 15 (3), 317-326.
12. Paryavi-Gholami, F., Minah, G.E., Turng, B.F. (1999) Oral malodor in children and volatile sulfur compound-producing bacteria in saliva: preliminary microbiological investigation. *Pediatr Dent*, 21 (6), 320-324.
13. Sanz, M., Roldan, S., Herrera, D. (2001) Fundamentals of breath malodour. *J Contemp Dent Pract*, 2 (4), 1-17.

14. Rosenberg, M. (1996) Clinical assessment of bad breath: current concepts. *J Am Dent Assoc*, 127 (4), 475-482.
15. Dal Rio, A.C., Nicola, E.M., Teixeira, A.R. (2007) Halitosis--an assessment protocol proposal. *Braz J Otorhinolaryngol*, 73 (6), 835-842.
16. Morita, M., Musinski, D.L., Wang, H.L. (2001) Assessment of newly developed tongue sulfide probe for detecting oral malodor. *J Clin Periodontol*, 28 (5), 494-496.
17. Cortelli, J.R., Barbosa, M.D., Westphal, M.A. (2008) Halitosis: a review of associated factors and therapeutic approach. *Braz Oral Res*, 22 Suppl 1, 44-54.
18. Miyazaki, H., Sakao, S., Katoh, Y., Takehara, T. (1995) Correlation between volatile sulphur compounds and certain oral health measurements in the general population. *J Periodontol*, 66 (8), 679-684.
19. Liu, X.N., Shinada, K., Chen, X.C., Zhang, B.X., Yaegaki, K., Kawaguchi, Y. (2006) Oral malodor-related parameters in the Chinese general population. *J Clin Periodontol*, 33 (1), 31-36.
20. Al-Ansari, J.M., Boodai, H., Al-Sumait, N., Al-Khabbaz, A.K., Al-Shammari, K.F., Salako, N. (2006) Factors associated with self-reported halitosis in Kuwaiti patients. *J Dent*, 34 (7), 444-449.
21. Soder, B., Johansson, B., Soder, P.O. (2000) The relation between foetor ex ore, oral hygiene and periodontal disease. *Swed Dent J*, 24 (3), 73-82.
22. Frexinos, J., Denis, P., Allemand, H., Allouche, S., Los, F., Bonnelye, G. (1998) [Descriptive study of digestive functional symptoms in the French general population]. *Gastroenterol Clin Biol*, 22 (10), 785-791.
23. Rosenberg, M., Kulkarni, G.V., Bosy, A., McCulloch, C.A. (1991) Reproducibility and sensitivity of oral malodor measurements with a portable sulphide monitor. *J Dent Res*, 70 (11), 1436-1440.
24. Iwakura, M., Yasuno, Y., Shimura, M., Sakamoto, S. (1994) Clinical characteristics of halitosis: differences in two patient groups with primary and secondary complaints of halitosis. *J Dent Res*, 73 (9), 1568-1574.
25. Loesche, W.J., Kazor, C. (2002) Microbiology and treatment of halitosis. *Periodontol 2000*, 28, 256-279.

26. Loesche, W.J. (1999) The effects of antimicrobial mouthrinses on oral malodor and their status relative to US Food and Drug Administration regulations. *Quintessence Int*, 30 (5), 311-318.
27. Goldberg, S., Kozlovsky, A., Gordon, D., Gelernter, I., Sintov, A., Rosenberg, M. (1994) Cadaverine as a putative component of oral malodor. *J Dent Res*, 73 (6), 1168-1172.
28. Amano, A., Yoshida, Y., Oho, T., Koga, T. (2002) Monitoring ammonia to assess halitosis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 94 (6), 692-696.
29. Kato, H., Yoshida, A., Awano, S., Ansai, T., Takehara, T. (2005) Quantitative detection of volatile sulfur compound-producing microorganisms in oral specimens using real-time PCR. *Oral Dis*, 11 Suppl 1, 67-71.
30. Donaldson, A.C., McKenzie, D., Riggio, M.P., Hodge, P.J., Rolph, H., Flanagan, A. ve diğerleri. (2005) Microbiological culture analysis of the tongue anaerobic microflora in subjects with and without halitosis. *Oral Dis*, 11 Suppl 1, 61-63.
31. Washio, J., Sato, T., Koseki, T., Takahashi, N. (2005) Hydrogen sulfide-producing bacteria in tongue biofilm and their relationship with oral malodour. *J Med Microbiol*, 54 (Pt 9), 889-895.
32. Claesson, R., Edlund, M.B., Persson, S., Carlsson, J. (1990) Production of volatile sulfur compounds by various *Fusobacterium* species. *Oral Microbiol Immunol*, 5 (3), 137-142.
33. Tang-Larsen, J., Claesson, R., Edlund, M.B., Carlsson, J. (1995) Competition for peptides and amino acids among periodontal bacteria. *J Periodontal Res*, 30 (6), 390-395.
34. Turng, B.F., Guthmiller, J.M., Minah, G.E., Falkler, W.A., Jr. (1996) Development and evaluation of a selective and differential medium for the primary isolation of *Peptostreptococcus micros*. *Oral Microbiol Immunol*, 11 (5), 356-361.
35. Awano, S., Gohara, K., Kurihara, E., Ansai, T., Takehara, T. (2002) The relationship between the presence of periodontopathogenic bacteria in saliva and halitosis. *Int Dent J*, 52 Suppl 3, 212-216.

- 36.Kazor, C.E., Mitchell, P.M., Lee, A.M., Stokes, L.N., Loesche, W.J., Dewhirst, F.E. ve diğ erleri. (2003) Diversity of bacterial populations on the tongue dorsa of patients with halitosis and healthy patients. *J Clin Microbiol*, 41 (2), 558-563.
- 37.Yaegaki, K.,Coil, J.M. (2000) Examination, classification, and treatment of halitosis; clinical perspectives. *J Can Dent Assoc*, 66 (5), 257-261.
- 38.Coli, J.M.,Tonzetich, J. (1992) Characterization of volatile sulphur compounds production at individual gingival crevicular sites in humans. *J Clin Dent*, 3 (4), 97-103.
- 39.Persson, S. (1992) Hydrogen sulfide and methyl mercaptan in periodontal pockets. *Oral Microbiol Immunol*, 7 (6), 378-379.
- 40.Bosy, A., Kulkarni, G.V., Rosenberg, M.,McCulloch, C.A. (1994) Relationship of oral malodor to periodontitis: evidence of independence in discrete subpopulations. *J Periodontol*, 65 (1), 37-46.
- 41.De Boever, E.H.,Loesche, W.J. (1995) Assessing the contribution of anaerobic microflora of the tongue to oral malodor. *J Am Dent Assoc*, 126 (10), 1384-1393.
- 42.Yaegaki, K.,Sanada, K. (1992) Biochemical and clinical factors influencing oral malodor in periodontal patients. *J Periodontol*, 63 (9), 783-789.
- 43.Shimizu, T., Ueda, T.,Sakurai, K. (2007) New method for evaluation of tongue-coating status. *J Oral Rehabil*, 34 (6), 442-447.
- 44.Quirynen, M., Mongardini, C.,van Steenberghe, D. (1998) 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*, 69 (3), 374-382.
- 45.Oho, T., Yoshida, Y., Shimazaki, Y., Yamashita, Y.,Koga, T. (2001) Characteristics of patients complaining of halitosis and the usefulness of gas chromatography for diagnosing halitosis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 91 (5), 531-534.
- 46.Mantilla Gomez, S., Danser, M.M., Sipos, P.M., Rowshani, B., van der Velden, U.,van der Weijden, G.A. (2001) Tongue coating and salivary bacterial counts in healthy/gingivitis subjects and periodontitis patients. *J Clin Periodontol*, 28 (10), 970-978.



- 47.Winkel, E.G., Roldan, S., Van Winkelhoff, A.J., Herrera, D.,Sanz, M. (2003) 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*, 30 (4), 300-306.
- 48.Kim, J., Jung, Y., Park, K.,Park, J.W. (2009) A digital tongue imaging system for tongue coating evaluation in patients with oral malodour. *Oral Dis*, 15 (8), 565-569.
- 49.Danser, M.M., Gomez, S.M.,Van der Weijden, G.A. (2003) Tongue coating and tongue brushing: a literature review. *Int J Dent Hyg*, 1 (3), 151-158.
- 50.Roldan, S., Herrera, D.,Sanz, M. (2003) Biofilms and the tongue: therapeutical approaches for the control of halitosis. *Clin Oral Investig*, 7 (4), 189-197.
- 51.Ralph, W.J. (1987) Hygiene of the tongue. *Gerodontology*, 3 (4), 169-170.
- 52.Christensen, G.J. (1998) Why clean your tongue? *J Am Dent Assoc*, 129 (11), 1605-1607.
- 53.Quirynen, M., Steenberghe, D.V. (2011). Oral Malodor. M. Newman, Taeki, H., Klokkevold, P., Carranza, F. (Ed.). Carranza's Clinical Periodontology (11 bs.). Iowa: Elsevier
- 54.Messadi, D.V.,Younai, F.S. (2003) Halitosis. *Dermatol Clin*, 21 (1), 147-155, viii.
- 55.Chen, S., Zieve, L.,Mahadevan, V. (1970) Mercaptans and dimethyl sulfide in the breath of patients with cirrhosis of the liver. Effect of feeding methionine. *J Lab Clin Med*, 75 (4), 628-635.
- 56.Simenhoff, M.L., Burke, J.F., Saukkonen, J.J., Ordinario, A.T.,Doty, R. (1977) Biochemical profile or uremic breath. *N Engl J Med*, 297 (3), 132-135.
- 57.Mitchell, S.C.,Smith, R.L. (2001) Trimethylaminuria: the fish malodor syndrome. *Drug Metab Dispos*, 29 (4 Pt 2), 517-521.
- 58.Zusho, H., Asaka, H.,Okamoto, M. (1981) Diagnosis of olfactory disturbance. *Auris Nasus Larynx*, 8 (1), 19-26.
- 59.Rosenberg, M.,McCulloch, C.A. (1992) Measurement of oral malodor: current methods and future prospects. *J Periodontol*, 63 (9), 776-782.

60. Tonzetich, J., Ng, S.K. (1976) Reduction of malodor by oral cleansing procedures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 42 (2), 172-181.
61. Tonzetich, J. (1971) Direct gas chromatographic analysis of sulphur compounds in mouth air in man. *Arch Oral Biol*, 16 (6), 587-597.
62. Phillips, M., Herrera, J., Krishnan, S., Zain, M., Greenberg, J., Cataneo, R.N. (1999) Variation in volatile organic compounds in the breath of normal humans. *J Chromatogr B Biomed Sci Appl*, 729 (1-2), 75-88.
63. Murata, T., Yamaga, T., Iida, T., Miyazaki, H., Yaegaki, K. (2002) Classification and examination of halitosis. *Int Dent J*, 52 Suppl 3, 181-186.
64. Rosenberg, M., Septon, I., Eli, I., Bar-Ness, R., Gelernter, I., Brenner, S. ve diğerleri. (1991) Halitosis measurement by an industrial sulphide monitor. *J Periodontol*, 62 (8), 487-489.
65. Kozlovsky, A., Goldberg, S., Natour, I., Rogatky-Gat, A., Gelernter, I., Rosenberg, M. (1996) Efficacy of a 2-phase oil: water mouthrinse in controlling oral malodor, gingivitis, and plaque. *J Periodontol*, 67 (6), 577-582.
66. Greenstein, R.B., Goldberg, S., Marku-Cohen, S., Sterer, N., Rosenberg, M. (1997) Reduction of oral malodor by oxidizing lozenges. *J Periodontol*, 68 (12), 1176-1181.
67. Furne, J., Majerus, G., Lenton, P., Springfield, J., Levitt, D.G., Levitt, M.D. (2002) Comparison of volatile sulfur compound concentrations measured with a sulfide detector vs. gas chromatography. *J Dent Res*, 81 (2), 140-143.
68. Persson, S., Edlund, M.B., Claesson, R., Carlsson, J. (1990) The formation of hydrogen sulfide and methyl mercaptan by oral bacteria. *Oral Microbiol Immunol*, 5 (4), 195-201.
69. Kozlovsky, A., Gordon, D., Gelernter, I., Loesche, W.J., Rosenberg, M. (1994) Correlation between the BANA test and oral malodor parameters. *J Dent Res*, 73 (5), 1036-1042.
70. Loesche, W.J., Bretz, W.A., Kerschensteiner, D., Stoll, J., Socransky, S.S., Hujoel, P. ve diğerleri. (1990) Development of a diagnostic test for anaerobic periodontal infections based on plaque hydrolysis of benzoyl-DL-arginine-naphthylamide. *J Clin Microbiol*, 28 (7), 1551-1559.

71. Loesche, W.J., Lopatin, D.E., Giordano, J., Alcoforado, G., Hujoel, P. (1992) Comparison of the benzoyl-DL-arginine-naphthylamide (BANA) test, DNA probes, and immunological reagents for ability to detect anaerobic periodontal infections due to *Porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola*, and *Bacteroides forsythus*. *J Clin Microbiol*, 30 (2), 427-433.
72. Morita, M., Wang, H.L. (2001) Relationship between sulcular sulfide level and oral malodor in subjects with periodontal disease. *J Periodontol*, 72 (1), 79-84.
73. Shimura, M., Yasuno, Y., Iwakura, M., Shimada, Y., Sakai, S., Suzuki, K. ve diğerleri. (1996) A new monitor with a zinc-oxide thin film semiconductor sensor for the measurement of volatile sulfur compounds in mouth air. *J Periodontol*, 67 (4), 396-402.
74. Shimura, M., Watanabe, S., Iwakura, M., Oshikiri, Y., Kusumoto, M., Ikawa, K. ve diğerleri. (1997) Correlation between measurements using a new halitosis monitor and organoleptic assessment. *J Periodontol*, 68 (12), 1182-1185.
75. Tanaka, M., Anguri, H., Nonaka, A., Kataoka, K., Nagata, H., Kita, J. ve diğerleri. (2004) Clinical assessment of oral malodor by the electronic nose system. *J Dent Res*, 83 (4), 317-321.
76. Nonaka, A., Tanaka, M., Anguri, H., Nagata, H., Kita, J., Shizukuishi, S. (2005) Clinical assessment of oral malodor intensity expressed as absolute value using an electronic nose. *Oral Dis*, 11 Suppl 1, 35-36.
77. Minamide, T., Mitsubayashi, K., Jaffrezic-Renault, N., Hibi, K., Endo, H., Saito, H. (2005) Bioelectronic detector with monoamine oxidase for halitosis monitoring. *Analyst*, 130 (11), 1490-1494.
78. Toda, K., Li, J., Dasgupta, P.K. (2006) Measurement of ammonia in human breath with a liquid-film conductivity sensor. *Anal Chem*, 78 (20), 7284-7291.
79. Murata, T., Rahardjo, A., Fujiyama, Y., Yamaga, T., Hanada, M., Yaegaki, K. ve diğerleri. (2006) Development of a compact and simple gas chromatography for oral malodor measurement. *J Periodontol*, 77 (7), 1142-1147.

- 80.Sterer, N., Greenstein, R.B.,Rosenberg, M. (2002) Beta-galactosidase activity in saliva is associated with oral malodor. *J Dent Res*, 81 (3), 182-185.
- 81.Sterer, N.,Rosenberg, M. (2002) Effect of deglycosylation of salivary glycoproteins on oral malodour production. *Int Dent J*, 52 Suppl 3, 229-232.
- 82.Quirynen, M., Zhao, H., Avontroodt, P., Soers, C., Pauwels, M., Coucke, W. ve diğeri. (2003) A salivary incubation test for evaluation of oral malodor: a pilot study. *J Periodontol*, 74 (7), 937-944.
- 83.Iwanicka-Grzegorek, K., Lipkowska, E., Kepa, J., Michalik, J.,Wierzbicka, M. (2005) Comparison of ninhydrin method of detecting amine compounds with other methods of halitosis detection. *Oral Dis*, 11 Suppl 1, 37-39.
- 84.Suzuki, N., Yoshida, A.,Nakano, Y. (2005) Quantitative analysis of multi-species oral biofilms by TaqMan Real-Time PCR. *Clin Med Res*, 3 (3), 176-185.
- 85.Kasap, E., Zeybell M., Yüceyar H. (2009) Halitosis (Ağız Kokusu). *Güncel Gastroenteroloji* 13/2, 72-76.
- 86.Darrow, D.H.,Siemens, C. (2002) Indications for tonsillectomy and adenoidectomy. *Laryngoscope*, 112 (8 Pt 2 Suppl 100), 6-10.
- 87.Hoshi, K., Yamano, Y., Mitsunaga, A., Shimizu, S., Kagawa, J.,Ogiuchi, H. (2002) Gastrointestinal diseases and halitosis: association of gastric Helicobacter pylori infection. *Int Dent J*, 52 Suppl 3, 207-211.
- 88.Shashidhar, H., Peters, J., Lin, C.H., Rabah, R., Thomas, R.,Tolia, V. (2000) A prospective trial of lansoprazole triple therapy for pediatric Helicobacter pylori infection. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 30 (3), 276-282.
- 89.Serin, E., Gumurdulu, Y., Kayaselcuk, F., Ozer, B., Yilmaz, U.,Boyacioglu, S. (2003) Halitosis in patients with Helicobacter pylori-positive non-ulcer dyspepsia: an indication for eradication therapy? *Eur J Intern Med*, 14 (1), 45-48.
- 90.Reingewirtz, Y., Girault, O., Reingewirtz, N., Senger, B.,Tenenbaum, H. (1999) Mechanical effects and volatile sulfur compound-reducing effects of chewing gums: comparison between test and base gums and a control group. *Quintessence Int*, 30 (5), 319-323.

- 91.Kleinberg, I., Wolff, M.S.,Codipilly, D.M. (2002) Role of saliva in oral dryness, oral feel and oral malodour. *Int Dent J*, 52 Suppl 3, 236-240.
- 92.Suarez, F.L., Furne, J.K., Springfield, J.,Levitt, M.D. (2000) Morning breath odor: influence of treatments on sulfur gases. *J Dent Res*, 79 (10), 1773-1777.
- 93.Koshimune, S., Awano, S., Gohara, K., Kurihara, E., Ansai, T.,Takehara, T. (2003) Low salivary flow and volatile sulfur compounds in mouth air. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 96 (1), 38-41.
- 94.Coil, J.M., Yaegaki, K., Matsuo, T.,Miyazaki, H. (2002) Treatment needs (TN) and practical remedies for halitosis. *Int Dent J*, 52 Suppl 3, 187-191.
- 95.Tanaka, M., Anguri, H., Nishida, N., Ojima, M., Nagata, H.,Shizukuishi, S. (2003) Reliability of clinical parameters for predicting the outcome of oral malodor treatment. *J Dent Res*, 82 (7), 518-522.
- 96.Yaegaki, K.,Sanada, K. (1992) Effects of a two-phase oil-water mouthwash on halitosis. *Clin Prev Dent*, 14 (1), 5-9.
- 97.Kleinberg, I.,Codipilly, D.M. (2002) Cysteine challenge testing: a powerful tool for examining oral malodour processes and treatments in vivo. *Int Dent J*, 52 Suppl 3, 221-228.
- 98.Gilmore, E.L.,Bhaskar, S.N. (1972) Effect of tongue brushing on bacteria and plaque formed in vitro. *J Periodontol*, 43 (7), 418-422.
- 99.Gilmore, E.L., Gross, A.,Whitley, R. (1973) Effect of tongue brushing on plaque bacteria. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 36 (2), 201-204.
- 100.Gross, A., Barnes, G.P.,Lyon, T.C. (1975) Effects of tongue brushing on tongue coating and dental plaque scores. *J Dent Res*, 54 (6), 1236.
- 101.Ralph, W.J. (1988) Oral hygiene--why neglect the tongue? *Aust Dent J*, 33 (3), 224-225.
- 102.Yaegaki, K., Coil, J.M., Kamemizu, T.,Miyazaki, H. (2002) Tongue brushing and mouth rinsing as basic treatment measures for halitosis. *Int Dent J*, 52 Suppl 3, 192-196.
- 103.Quirynen, M., Avontroodt, P., Soers, C., Zhao, H., Pauwels, M.,van Steenberghe, D. (2004) Impact of tongue cleansers on microbial load and taste. *J Clin Periodontol*, 31 (7), 506-510.

104. Rowley, E.J., Schuchman, L.C., Tishk, M.N., Carlson, H.C. (1987) Tongue brushing versus tongue scraping. *Clin Prev Dent*, 9 (6), 13-16.
105. Seemann, R., Kison, A., Bizhang, M., Zimmer, S. (2001) Effectiveness of mechanical tongue cleaning on oral levels of volatile sulfur compounds. *J Am Dent Assoc*, 132 (9), 1263-1267; quiz 1318.
106. Adachi, M., Ishihara, K., Abe, S., Okuda, K., Ishikawa, T. (2002) Effect of professional oral health care on the elderly living in nursing homes. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 94 (2), 191-195.
107. Brading, M.G., Marsh, P.D. (2003) The oral environment: the challenge for antimicrobials in oral care products. *Int Dent J*, 53 (6 Suppl 1), 353-362.
108. Carvalho, M.D., Tabchoury, C.M., Cury, J.A., Toledo, S., Nogueira-Filho, G.R. (2004) Impact of mouthrinses on morning bad breath in healthy subjects. *J Clin Periodontol*, 31 (2), 85-90.
109. Bollen, C.M., Quirynen, M. (1996) Microbiological response to mechanical treatment in combination with adjunctive therapy. A review of the literature. *J Periodontol*, 67 (11), 1143-1158.
110. Jones, C.G. (1997) Chlorhexidine: is it still the gold standard? *Periodontol 2000*, 15, 55-62.
111. Kuyyakanond, T., Quesnel, L.B. (1992) The mechanism of action of chlorhexidine. *FEMS Microbiol Lett*, 79 (1-3), 211-215.
112. Young, A., Jonski, G., Rolla, G. (2003) Inhibition of orally produced volatile sulfur compounds by zinc, chlorhexidine or cetylpyridinium chloride--effect of concentration. *Eur J Oral Sci*, 111 (5), 400-404.
113. Cicek, Y., Orbak, R., Tezel, A., Orbak, Z., Erciyas, K. (2003) Effect of tongue brushing on oral malodor in adolescents. *Pediatr Int*, 45 (6), 719-723.
114. Brading, M.G., Cromwell, V.J., Green, A.K., DeBrabander, S., Beasley, T., Marsh, P.D. (2004) The role of Triclosan in dentifrice formulations, with particular reference to a new 0.3% Triclosan calcium carbonate-based system. *Int Dent J*, 54 (5 Suppl 1), 291-298.
115. Niles, H.P., Vazquez, J., Rustogi, K.N., Williams, M., Gaffar, A., Proskin, H.M. (1999) The clinical effectiveness of a dentifrice containing triclosan and

a copolymer for providing long-term control of breath odor measured chromatographically. *J Clin Dent*, 10 (4), 135-138.

116.Sharma, N.C., Galustians, H.J., Qaquish, J., Galustians, A., Rustogi, K.N., Petrone, M.E. ve diğeri. (1999) The clinical effectiveness of a dentifrice containing triclosan and a copolymer for controlling breath odor measured organoleptically twelve hours after toothbrushing. *J Clin Dent*, 10 (4), 131-134.

117.Sreenivasan, P. (2003) The effects of a triclosan/copolymer dentifrice on oral bacteria including those producing hydrogen sulfide. *Eur J Oral Sci*, 111 (3), 223-227.

118.Vazquez, J., Pilch, S., Williams, M.I., Cummins, D. (2003) Clinical efficacy of Colgate Total Advanced Fresh and a commercially available breath-freshening dentifrice in reducing mouth-odor-causing bacteria. *Compend Contin Educ Dent*, 24 (9 Suppl), 20-24; quiz 42-23.

119.Nogueira-Filho, G.R., Duarte, P.M., Toledo, S., Tabchoury, C.P., Cury, J.A. (2002) Effect of triclosan dentifrices on mouth volatile sulphur compounds and dental plaque trypsin-like activity during experimental gingivitis development. *J Clin Periodontol*, 29 (12), 1059-1064.

120.Olshan, A.M., Kohut, B.E., Vincent, J.W., Borden, L.C., Delgado, N., Qaqish, J. ve diğeri. (2000) Clinical effectiveness of essential oil-containing dentifrices in controlling oral malodor. *Am J Dent*, 13 (Spec No), 18C-22C.

121.Xiong, H., Li, Y., Slavik, M.F., Walker, J.T. (1998) Spraying chicken skin with selected chemicals to reduce attached *Salmonella typhimurium*. *J Food Prot*, 61 (3), 272-275.

122.Yoshimura, M., Nakano, Y., Koga, T. (2002) L-Methionine-gamma-lyase, as a target to inhibit malodorous bacterial growth by trifluoromethionine. *Biochem Biophys Res Commun*, 292 (4), 964-968.

123.Tonzetich, J. (1978) Oral malodour: an indicator of health status and oral cleanliness. *Int Dent J*, 28 (3), 309-319.

124.Waler, S.M. (1997) The effect of some metal ions on volatile sulfur-containing compounds originating from the oral cavity. *Acta Odontol Scand*, 55 (4), 261-264.

- 125.Young, A., Jonski, G., Rolla, G.,Waler, S.M. (2001) Effects of metal salts on the oral production of volatile sulfur-containing compounds (VSC). *J Clin Periodontol*, 28 (8), 776-781.
- 126.Schmidt, N.F.,Tarbet, W.J. (1978) The effect of oral rinses on organoleptic mouth odor ratings and levels of volatile sulfur compounds. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 45 (6), 876-883.
- 127.Waler, S.M. (1997) The effect of zinc-containing chewing gum on volatile sulfur-containing compounds in the oral cavity. *Acta Odontol Scand*, 55 (3), 198-200.
- 128.Brunette, D.M. (1996) Effects of baking-soda-containing dentifrices on oral malodor. *Compend Contin Educ Dent Suppl*, 17 (19), S22-32.
- 129.Quirynen, M., Avontroodt, P., Soers, C., Zhao, H., Pauwels, M., Coucke, W. ve diğ erleri. (2002) The efficacy of amine fluoride/stannous fluoride in the suppression of morning breath odour. *J Clin Periodontol*, 29 (10), 944-954.
- 130.Morris, M.E., LeRoy, S.,Sutton, S.C. (1987) Absorption of magnesium from orally administered magnesium sulfate in man. *J Toxicol Clin Toxicol*, 25 (5), 371-382.
- 131.Ferdinandus, J., Pederson, J.A.,Whang, R. (1981) Hypermagnesemia as a cause of refractory hypotension, respiratory depression, and coma. *Arch Intern Med*, 141 (5), 669-670.
- 132.Birrer, R.B., Shallash, A.J.,Totten, V. (2002) Hypermagnesemia-induced fatality following epsom salt gargles(1). *J Emerg Med*, 22 (2), 185-188.
- 133.Grigor, J.,Roberts, A.J. (1992) Reduction in the levels of oral malodor precursors by hydrogen peroxide: in-vitro and in-vivo assessments. *J Clin Dent*, 3 (4), 111-115.
- 134.Brunette, D.M., Proskin, H.M.,Nelson, B.J. (1998) The effects of dentifrice systems on oral malodor. *J Clin Dent*, 9 (3), 76-82.
- 135.Lynch, E., Sheerin, A., Claxson, A.W., Atherton, M.D., Rhodes, C.J., Silwood, C.J. ve diğ erleri. (1997) Multicomponent spectroscopic investigations of salivary antioxidant consumption by an oral rinse preparation containing the stable free radical species chlorine dioxide (ClO<sub>2</sub>). *Free Radic Res*, 26 (3), 209-234.



- 136.Richter, J.L. (1996) Diagnosis and treatment of halitosis. *Compend Contin Educ Dent*, 17 (4), 370-372, 374-376 passim; quiz 388.
- 137.Frascella, J., Gilbert, R.D., Fernandez, P.,Hendler, J. (2000) Efficacy of a chlorine dioxide-containing mouthrinse in oral malodor. *Compend Contin Educ Dent*, 21 (3), 241-244, 246, 248 passim; quiz 256.
- 138.Boulware, R.T.,Southard, G.L. (1984) Sanguinarine in the control of volatile sulfur compounds in the mouth: a comparative study. *Compend Contin Educ Dent*, Suppl 5, S61-64.
- 139.Brunner, F., Kurmann, M.,Filippi, A. The correlation of organoleptic and instrumental halitosis measurements. *Schweiz Monatsschr Zahnmed*, 120 (5), 402-408.
- 140.Baelum, V., Luan, W.M., Chen, X.,Fejerskov, O. (1997) Predictors of tooth loss over 10 years in adult and elderly Chinese. *Community Dent Oral Epidemiol*, 25 (3), 204-210.
- 141.Silness, J.,Loe, H. (1964) Periodontal Disease in Pregnancy. II. Correlation between Oral Hygiene and Periodontal Condition. *Acta Odontol Scand*, 22, 121-135.
- 142.Badersten, A., Nilveus, R.,Egelberg, J. (1984) Effect of nonsurgical periodontal therapy. III. Single versus repeated instrumentation. *J Clin Periodontol*, 11 (2), 114-124.
- 143.Ericsson, Y. (1953) [Clinical determination of salivary buffering]. *Sven Tandlak Tidskr*, 46 (6), 379-386.
- 144.Quirynen, M., Zhao, H.,van Steenberghe, D. (2002) Review of the treatment strategies for oral malodour. *Clin Oral Investig*, 6 (1), 1-10.
- 145.De Boever, E.H., De Uzeda, M.,Loesche, W.J. (1994) Relationship between volatile sulfur compounds, BANA-hydrolyzing bacteria and gingival health in patients with and without complaints of oral malodor. *J Clin Dent*, 4 (4), 114-119.
- 146.Pitts, G., Brogdon, C., Hu, L., Masurat, T., Pianotti, R.,Schumann, P. (1983) Mechanism of action of an antiseptic, anti-odor mouthwash. *J Dent Res*, 62 (6), 738-742.

- 147.Gokalp, S., Dogan, BG. (2009). Türkiye Ağız- Diş Sağlığı profili 2004: Hacettepe Üniversitesi Yayınları
- 148.Kanehira, T., Takehara, J., Takahashi, D., Honda, O.,Morita, M. (2004) Prevalence of oral malodor and the relationship with habitual mouth breathing in children. *J Clin Pediatr Dent*, 28 (4), 285-288.
- 149.Brunner, F., Kurmann, M.,Filippi, A. The correlation of organoleptic and instrumental halitosis measurements. *Schweiz Monatsschr Zahnmed*, 120 (5), 402-405.
- 150.Haffajee, A.D., Smith, C., Torresyap, G., Thompson, M., Guerrero, D.,Socransky, S.S. (2001) Efficacy of manual and powered toothbrushes (II). Effect on microbiological parameters. *J Clin Periodontol*, 28 (10), 947-954.
- 151.Fejerskov, O.a.K., Edwina (2003). Dental Caries the disease and its clinical management: Blackwell Munksgaard.
- 152.Thomson, W.M. (2005) Issues in the epidemiological investigation of dry mouth. *Gerodontology*, 22 (2), 65-76.
- 153.Bordas, A., McNab, R., Staples, A.M., Bowman, J., Kanapka, J.,Bosma, M.P. (2008) Impact of different tongue cleaning methods on the bacterial load of the tongue dorsum. *Arch Oral Biol*, 53 Suppl 1, S13-18.
- 154.Paster, B.J., Olsen, I., Aas, J.A.,Dewhirst, F.E. (2006) The breadth of bacterial diversity in the human periodontal pocket and other oral sites. *Periodontol 2000*, 42, 80-87.
- 155.Krespi, Y.P., Shrime, M.G.,Kacker, A. (2006) The relationship between oral malodor and volatile sulfur compound-producing bacteria. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 135 (5), 671-676.
- 156.Roldan, S., Herrera, D., O'Connor, A., Gonzalez, I.,Sanz, M. (2005) A combined therapeutic approach to manage oral halitosis: a 3-month prospective case series. *J Periodontol*, 76 (6), 1025-1033.
- 157.Pedrazzi, V., Sato, S., de Mattos Mda, G., Lara, E.H.,Panzeri, H. (2004) Tongue-cleaning methods: a comparative clinical trial employing a toothbrush and a tongue scraper. *J Periodontol*, 75 (7), 1009-1012.

158. Outhouse, T.L., Fedorowicz, Z., Keenan, J.V., Al-Alawi, R. (2006) A Cochrane systematic review finds tongue scrapers have short-term efficacy in controlling halitosis. *Gen Dent*, 54 (5), 352-359; 360, 367-358; quiz 360.