



**AĞIZ KOKUSU FARKINDALIĞININ ANKET UYGULAYARAK
BELİRLENMESİ VE FARKLI DİŞ MACUNLARININ AĞIZ KOKUSUNA
(HALİTOZİS) ETKİSİNİN HALİMETER İLE ÖLÇÜLEREK
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Şafak Necati DÖNERTAŞ

**UZMANLIK TEZİ
PERİODONTOLOĞİ ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

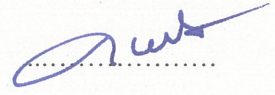
NİSAN 2019

Şafak Necati DÖNERTAŞ tarafından hazırlanan “Ağız Kokusu Farkındalığının Anket Uygulayarak Belirlenmesi ve Farklı Diş Macunlarının Ağız Kokusuna (Halitozis) Etkisinin Halimeter ile Ölçülerek Değerlendirilmesi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından **OY BİRLİĞİ** OY ÇOKLUĞU ile Gazi Üniversitesi Periodontoloji Anabilim Dalında UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. İ. Levent TANER

Periodontoloji Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

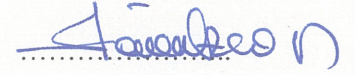
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Uzmanlık Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum



Başkan: Prof. Dr. Gönen ÖZCAN

Periodontoloji Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

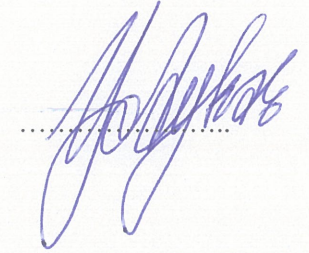
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Uzmanlık Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum



Üye: Prof. Dr. Yaşar AYKAÇ

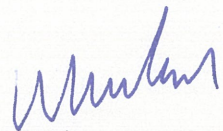
Periodontoloji Anabilim Dalı, Ankara Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Uzmanlık Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum



Tez Savunma Tarihi: 30/04/2019

Jüri üyeleri tarafından UZMANLIK tezi olarak uygun görülmüş olan bu tez Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığı Yönetim Kurulu kararı ile onaylanmıştır.



Prof. Dr. Nurdan ÖZMERİÇ KURTULUŞ

Gazi Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi Dekanı

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dökümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.



Şafak Necati DÖNERTAŞ

30/04/2019

AĞIZ KOKUSU FARKINDALIĞININ ANKET UYGULAYARAK BELİRLENMESİ
VE FARKLI DİŞ MACUNLARININ AĞIZ KOKUSUNA (HALİTOZİS) ETKİSİNİN
HALİMETER İLE ÖLÇÜLEREK DEĞERLENDİRİLMESİ
(Uzmanlık Tezi)

Şafak Necati DÖNERTAŞ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
Nisan 2019

ÖZET

Bu çalışmanın amacı; ağız kokusu farkındalığının anket uygulamasıyla beraber halimeter ölçümlerinin birlikte değerlendirilerek tespit edilmesi ve aynı zamanda farklı etken madde içeren ağız kokusuna özel diş macunlarının ağız kokusu seviyesi üzerine etkilerinin belirlenmesidir. Çalışmamıza Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde öğrenim gören Dönem 1-2 ve 3. sınıftan toplam 308 öğrenci dahil edilmiştir. Anket uygulandıktan sonra rastgele olarak 100 öğrenci iki ayrı gruba eşit olarak ayrılmıştır. Etken maddesi çinko olan diş macunu grubu 50, etken maddesi kalay olan diş macunu grubu 50 bireyden oluşmaktadır. Bu bireylerden başlangıç (t1), bir ay sonra (t2) ve üç ay sonra (t3) olmak üzere toplamda üç kez periodontal ölçümler ve ağız kokusu ölçümleri tekrarlanmıştır. Ağız kokusunun belirlenmesinde organoleptik yöntem ve portatif sülfür monitörü (Halimeter®) kullanılmıştır. Elde edilen tüm veriler istatistiksel yöntemlerle incelenmiştir. Sonuç olarak, çalışmamıza katılan bireylerin ağız kokusu farkındalık seviyeleri yüksek bulunmuştur. Ağız kokusu ile DMFT, ağız kuruluğu, ağız solunumu, ağız kokusu şikayetinin varlığı/yokluğu birbirleriyle ilişkilidir. Organoleptik ve halimeter ölçümleri ile Pİ, Gİ, SK, CD ve DKE arasında istatistiksel olarak pozitif yönlü anlamlı bir ilişki vardır. Çinko ve kalay içeren diş macunları ağız kokusu seviyelerini azaltmada etkili olduğu halde birinin diğerine göre daha etkili olduğundan bahsetmek mümkün değildir. Sonraki çalışmalarda bu parametreler ile ağız kokusu arasındaki ilişkinin detaylı olarak incelenmesi faydalı olacaktır.

Bilim Kodu : 1048
Anahtar Kelimeler : Ağız kokusu, halitosis, organoleptik yöntem, halimeter, çinko, kalay
Sayfa Adedi : 105
Danışman : Prof. Dr. İ. Levent TANER

DETERMINATION OF ORAL MALODOR AWARENESS BY APPLYING A
QUESTIONNAIRE AND EVALUATION OF THE EFFECT OF DIFFERENT
TOOTHPASTES ON THE ORAL MALODOR (HALITOSIS) BY HALIMETER

(Thesis Residency)

Safak Necati DONERTAS

GAZİ UNIVERSITY
FACULTY OF DENTISTRY

April 2019

ABSTRACT

The aim of this study is; to perform halimeter measurements together with the application of questionnaires to detect halitosis awareness, and at the same time to determine the effects of different toothpastes on the halitosis level. A total of 308 students from the 1st-2nd and 3rd grades of the Faculty of Dentistry of Gazi University were included in our study. After the questionnaire was applied, 100 students were divided into two equal groups. The toothpaste group consisting of active substance zinc and the toothpaste group with active substance stannous consisted of 50 individuals. Periodontal measurements and halitosis measurements were repeated from these individuals initially (t1), one month later (t2) and three months later (t3). Organoleptic method and portable sulfur monitor (Halimeter®) were used for the determination of halitosis. All data were analyzed with statistical methods. As a result, the individuals who participated in our study were found to have high levels of bad breath awareness. Oral malodor and DMFT, dry mouth, mouth breathing, presence / absence of complaint of bad breath are associated with each other. There was a statistically significant positive correlation between organoleptic and halimeter measurements and PI, GI, SK, CD and DKE. Although toothpastes containing zinc and stannous are effective in reducing halitosis levels, it is not possible to mention that one is more effective than the other. It will be beneficial to search the relationship in detail between these parameters and halitosis in subsequent studies.

Science Code : 1048
Key Words : Oral malodor, halitosis, organoleptic method, halimeter, zinc, stannous
Page Number : 105
Supervisor : Prof. Dr. I. Levent TANER

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca ve tezimin her aşamasında büyük emekleri olan, sevgi ve sabır göstererek bilgi ve tecrübelerini paylaşan, desteğini her zaman yanımda hissettiğim değerli danışman hocam ve bölüm başkanım Prof. Dr. İ. Levent TANER'e,

Bu süreçte bilgi ve deneyimlerini paylaşarak bana çok şey öğreten, emek ve katkılarını hiçbir zaman esirgemeyen Prof. Dr. Gönen ÖZCAN, Prof. Dr. Mehmet YALIM başta olmak üzere Periodontoloji Anabilim Dalı'nın tüm saygıdeğer öğretim üyelerine,

Tezimin uygulanması sırasındaki yardımlarından dolayı Ortodonti Anabilim Dalı'nın değerli öğretim üyesi Doç. Dr. Emine KAYGISIZ'a,

Tezimin istatistiksel değerlendirmesinde bana sabırla yardımcı olan Dr. Sühan GÜRBÜZ'e,

Uzmanlık eğitimimi birlikte geçirmekten son derece mutluluk duyduğum değerli dostlarım ve eşkıdemlerim Uzm. Dt. Burak BULUT, Uzm. Dt. Altan MEHMEDALİ ve Uzm. Dt. Başak KARASU'ya,

Gülyüzlü ve samimi tavırlarıyla keyifli ve eğlenceli bir çalışma ortamı yaratan bütün asistan arkadaşlarıma,

Dostluklarıyla hep yanımda olan Erdem ŞİMŞEK, Kenan ÖZÇELİK, Uzm. Dr. Yusuf YILMAZ, Dt. Mehmet EVRAN ve Uzm. Dt. Cengiz EVLİ'ye,

Sevgisi ve desteğiyle beni hiç yalnız bırakmayan, başarılarımda büyük pay sahibi olan ve enerjisiyle her daim hayatımı güzelleştiren sevgili Uzm. Dt. Aycan DAL'a,

Sonsuz emekleri, özveri ve sevgileri ile beni bugünlere getiren, her zaman yanımda olan, hayatımın her anında koşulsuz destek ve sevgilerini hissettiğim babam Ali DÖNERTAŞ, annem Aysel DÖNERTAŞ, ablam Mehtap Teslime TURGUT ve kardeşim Gül Sinem DÖNERTAŞ'a,

En içten teşekkürlerimle...

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	x
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Halitosisin Tanımı.....	5
2.2. Halitosisin Tarihçesi	6
2.3. Halitosisin Epidemiyolojisi ve Sosyal Etkisi	7
2.4. Halitosisin Oluşumu.....	9
2.5. Halitosisin Sınıflandırılması	11
2.6. Halitosisin Etiyolojisi.....	13
2.6.1. Ekzojen nedenler.....	14
2.6.2. Endojen nedenler.....	14
2.6.3. Psikojenik nedenler	22
2.7. Halitosis Ölçüm Teknikleri.....	22
2.7.1. Duyularla yapılan ölçümler.....	23
2.7.2. Mikrobiyal ve kimyasal testler.....	26
2.7.3. Gaz kromatografi (GK) ve oral chroma.....	29
2.7.4. Sülfür monitörleri (halimeter)	30
2.7.5. Dil sülfid problemleri.....	31
2.7.6. Breathtron.....	31

	Sayfa
2.8. Halitozisin Tedavisi	31
2.8.1. Maskeleyici ürünlerin kullanılması.....	33
2.8.2. Mekanik tedavi.....	34
2.8.3. Kimyasal tedavi.....	35
2.8.4. Ağız dışı tedavi	40
3. GEREÇ VE YÖNTEM	41
3.1. Anket Uygulaması.....	41
3.2. Ağız Kokusunun Değerlendirilmesi.....	41
3.2.1. Organoleptik Değerlendirme.....	41
3.2.2. USB'nin Değerlendirilmesi.....	42
3.3. Klinik Muayene.....	44
3.3.1. Periodontal muayene.....	44
3.3.2. DKE'nin değerlendirilmesi	46
3.3.3. DMFT'nin belirlenmesi	47
3.3.4. Oral hijyen eğitimi (OHE)	47
3.4. İstatistiksel Analiz Yöntemleri.....	48
4. BULGULAR	49
5. TARTIŞMA	63
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	79
KAYNAKLAR	81
EKLER.....	95
EK-1. Etik kurul onayı.....	96
EK-2. Anket formu	98
EK-3. Bilgilendirilmiş gönüllü olur formu	102
EK-4. İndeks formu	104
ÖZGEÇMİŞ	105

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Halitozis sınıflaması ve ilgili tedavisi.....	33
Çizelge 3.1. Plak indeksi.....	45
Çizelge 3.2. Gingival indeks.....	45
Çizelge 3.3. Dili kaplayan eklentiler indeksi	46
Çizelge 4.1. Tanımlayıcı istatistikler	49
Çizelge 4.2. Anket sorularının frekans dağılımı	50
Çizelge 4.3. DMFT ile OLS-t1, HMD-t1 arasındaki ilişkinin incelenmesi.....	54
Çizelge 4.4. Anket Sorularının OLS-t1 ve HMD-t1 değerlerine göre karşılaştırılması.....	54
Çizelge 4.5. “Sizce ağzınız kokuyor mu?” sorusu ile “Koku günün en çok hangi saatlerinde oluyor?” sorusunun karşılaştırılması.....	58
Çizelge 4.6. “Sizce ağzınız kokuyor mu?” sorusu ile “Ağız kokunuzun hangi mesafeden algılanabileceğini düşünüyorsunuz?” sorusunun karşılaştırılması.....	58
Çizelge 4.7. “Dilinizin üzerini fırçalıyor musunuz?” sorusu ile DKE-t1 değerinin karşılaştırılması.....	59
Çizelge 4.8. Periodontal indeksler ve DKE ile OLS ve HMD’ler arasındaki ilişkinin incelenmesi	59
Çizelge 4.9. Gruplara göre parametrelerin karşılaştırılması	60

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklamalar
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ADA	American Dental Association
CD	Cep Derinliği
CHX	Klorheksidin
CH₃SH	Metil Merkaptan
CPC	Setil Piridinyum Klorid
dk	Dakika
DKE	Dili Kaplayan Eklentiler
DMFT	Decayed, Missing and Filled Teeth Index
DOS	Dişeti Oluğu Sıvısı
Gİ	Gingival İndeks
GK	Gaz Kromatografi
gr	Gram
H₂S	Hidrojen Sülfür
mg	Miligram
ml	Mililitre
mm	Milimetre
OHE	Oral Hijyen Eğitimi
PCR	Polimeraz Zicir Reaksiyonu
Pİ	Plak İndeksi
ppb	Parts-per-billion
SK	Sondlamada Kanama
TCI	Tongue Coating Index
Tİ	Tedavi İhtiyacı
USB	Uçucu Sülfür Bileşikleri
VAS	Görsel Analog Skala
WHO	Dünya Sağlık Örgütü

Kısaltmalar

Açıklamalar

WTCI

Winkel Tongue Coating Index

Zn

Çinko



1. GİRİŞ

Hoş olmayan, kötü kokulu nefes halitozis olarak tanımlanmaktadır. Halitozis; etkilediği bireyler için psikolojik ve sosyal açıdan önemli bir problem haline dönüşebilir. Howe ilk olarak 1874 yılında, halitozisi tanımlamış ve bundan sonra halitozis klinik bir tablo olarak kabul edilmiştir [1].

Halitozis, kokunun ağız içi veya ağız dışı kaynaklı olup olmadığına bakılmaksızın, ağız boşluğunun hoş olmayan kokusunu tanımlamak için kullanılan genel bir terimdir [2, 3]. Oral halitozis ise, oral kavite kaynaklı halitozisi tanımlamak için kullanılan bir terimdir. Kötü koku, %87 oranında ağız içi kaynaklıdır [2].

Koku duyusu ve koklama deneyimleri bireyler için duygusal anlamda ve karşılıklı iletişimde oldukça önemlidir. Ağız kokusu bireyin, sosyal çevresinden ve yakın ilişkilerden uzak kalmasına, kişinin yaşam kalitesinin düşmesine sebep olabilir [4]. Günümüzde sosyal ilişkiler bu kadar önemliyken ağız kokusu ciddi bir sosyal problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Halitozis her yaştan insanı etkileyebilen, yaygın bir problemdir. Şiddetli veya uzun süreli olduğu durumlarda, kişinin kendine güveninin ve sosyal etkileşimlerinin azalmasına yol açabilir [5].

Halitozisi oluşturan gazlar büyük oranda uçucu sülfür bileşikleridir (USB). USB üretimi, özellikle tükürükteki, dişeti oluştuktaki, dildeki ve ağızın diğer alanlarındaki mevcut mikroorganizmaların çürüme ve kokuşma yapan aktivitesiyle olur. Bu aktivite, tükürük ve dişeti oluşu sırasında serbest olarak bulunan sistein, sistin ve methionin gibi sülfür içeren amino asit substratları veya protein substratlarının proteolizisinin bir sonucudur. Ağız boşluğunun değişik bölgelerinden eksfoliyeye olmuş epitel hücreleri ve dağılmış lökositler de bu gibi substratların önemli kaynaklarıdır. Uçucu sülfür bileşiklerinin üretilmesi ve açığa çıkması; gram negatif anaerobların baskınlığı, oksijen üretimi, tükürük pH'ı gibi pek çok bakteriyel ve fiziko-kimyasal lokal faktörlere bağlıdır [6]. Kokunun oluşumunda aminoasitlerin bakteriyel yıkımından sağlanan sülfür içeren gazlar, uçucu sülfür bileşikleri; hidrojen sülfür, metil merkaptan ve dimetil sülfür en önemli rolü oynar [7].

Halitozisin etiyojisinde oral ve oral olmayan sebepler yer alır. Oral olmayan etkenler olarak alt veya üst solunum yolu enfeksiyonları (kronik sinüzit, kronik tonsillitis, tonsillolit,

nazal obstrüksiyon, üst solunum yolundaki yabancı cisimler, nazofaringeal apseler), gastrointestinal sistem hastalıkları (inflamatuvar bağırsak hastalıkları, *Helicobacter pylori* enfeksiyonları, gastrit, özefagial reflü) bazı sistemik hastalıklar (böbrek hastalıkları, karaciğer hastalıkları), metabolik hastalıklar (diabetes mellitus) ve karsinomalar sayılabilir. Oral etkenler ise dil yüzeyini kaplayan bakteriyel tabaka, periodontal hastalıklar, derin çürük lezyonları, ekspoz olmuş nekrotik diş pulparları, perikoronitis, mukozal ülserasyonlar, gıda sıkışması, uyumsuz dental restorasyonlar, temizlenmeyen hareketli protezler ve tükürük akış hızının düşmesine neden olan faktörlerdir [8-12]. Halitosis genel olarak ağız içi etkenlerden kaynaklanmaktadır [8].

USB, ağız kokusu oluşumunun sebebi olmakla beraber gingivitis ve periodontitisin etiolojisinde de etkilidir. Periodontal hastalıklar, immün sistemin kronik aktivasyonu, bağ dokusu metabolizmasındaki değişiklikler, proteinaz ve stokinlerin üretimi, bakteri enzimleri tarafından konak dokusunun direkt olarak yıkımı, virulans faktörleri gibi birçok mekanizmadan etkilenmektedir [13]. Birçok çalışma periodontal hastalığın ağız kokusuna dolaylı olarak katkısının bulunduğunu göstermektedir. Subgingival plakta bulunan mikroorganizmalar in vitro olarak uçucu sülfür bileşiklerini üretme kapasitesine sahiptir. *F. nucleatum*, *T. denticola*, *P. intermedia*, *P. gingivalis*, *B. forsythus*, *Eubacterium* ve diğer subgingival mikroorganizma türleri methionin, sistin veya serum proteinlerinden yüksek miktarlarda metil merkaptan (CH_3SH) ve hidrojen sülfür (H_2S) üretebilmektedir [14, 15].

Ağız kokusu ölçümünde organoleptik yöntem ile sülfür monitörlerinin birlikte kullanıldığı birçok çalışma bulunmaktadır [16, 17]. Organoleptik skorlama yöntemi günümüzde “altın standart” olarak kabul edilir. Halimeter[®] veya OralChromaTM organoleptik ölçüme ek olarak kullanılabilir. Pseudohalitosis veya halitophobia vakalarında ağız kokusu bulunmadığı sülfür monitörü kullanılarak ortaya çıkarılabilir [18].

Her ne kadar toplumda halitosis sıklıkla görülüyor olsa da tedavi için başvuran kişi sayısı oldukça düşüktür [1]. Ağız kokusu hastaları, kendi ağız kokularına tolerans geliştirip, ağızlarının koktuğunu bilmiyor olabilirler ya da kokuya karşı duyarsızlaşmış olabilirler. Ayrıca hastalarının aile bireyleri de hastanın ağız kokusuna zamanla tolerans göstermeye başlayabilirler [19, 20].

Ağız kokusunun doğru bir şekilde ölçülmesi, yapılacak olan tedavinin başarısını doğrudan etkileyeceğinden önemlidir. Ağız kokusu tedavisinde en çok başvurulan yöntem oral kavitedeki bakterileriye yükün azaltılmasına yöneliktir [21].

Son dönemlerde ağız kokusu tedavisinde alternatif olarak çinko içeren ürünlerin kullanımı gündeme gelmiştir. Sülfüre afinitesi olan çinko iyonları sülfür içeren gazları yakalamaktadır. Çinko iyonlarının pozitif olan iki ucuna negatif sülfür radikalleri bağlanarak ortamdaki USB'yi azaltmaktadırlar. Çinko diğer metal iyonlarına göre daha az toksiktir ve vücutta birikmez. %0,05 klorheksidin, %0,05 setil piridinyum klorid (CPC) ve %0,14 çinko laktat içeren gargara kombinasyonu, %0,2' lik klorheksidinli gargaraya göre çok daha etkili bulunmuştur. Çinko ve klorheksidin kombinasyonları sinerjistik etki göstermektedir [22].

Yapmış olduğumuz bu çalışmada Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde öğrenim gören öğrencilerin ağız kokusuna sahip olup olmadıklarının ne kadar farkında olduklarının anket uygulamasıyla beraber halimeter ölçümlerinin birlikte değerlendirilerek saptanması ve aynı zamanda farklı içerikteki diş macunlarının ağız kokusu seviyesi ve periodontal durum üzerine etkilerinin içerdikleri etken madde yönünden değerlendirilmesi amaçlanmıştır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Halitozisin Tanımı

Dünyanın birçok yerinde yaşanan ortak bir problem olan kötü ağız kokusu, nefes kokusunun bozuk veya hoş olmaması olarak tanımlanmaktadır [7].

Halitozis, breath odor, malodor, oral malodor, bromopnea, fetor ex ore, fetor oris, ozostomia, stomatodysodia ve bad breath terimleri nefesteki kötü veya hoş olmayan kokuları tanımlamak için sıklıkla kullanılmaktadır [23, 24].

Uzun bir süre ağız kaynaklı ve sinüsle ilişkili kötü kokuları tanımlamak için fetor ex ore terimi kullanılmışken, oral malodor'un sadece ağız kaynaklı kötü kokuları tanımlamak için kullanılması önerilmiştir [25].

Halitozis Latince kökenli olup nefes anlamına gelen halitus ile durum anlamına gelen osis terimlerinin birleşimlerinden oluşur ve "bad breath" ile aynı anlamda kullanılabilir. Gastrointestinal sistem, solunum sistemi ve böbrekler gibi bazı sistemik durumlardan dolayı oluşan ağız kokularını ifade etmekte kullanılır [23, 24]. Hoş olmayan ve itici kokunun ağız kaynaklı olduğu durumları tanımlamak için de "oral malodor" terimi kullanılmıştır [26].

Halitozis, kokunun ağız içi veya ağız dışı kaynaklı olup olmadığına bakılmaksızın, ağız boşluğunun hoş olmayan kokusunu tanımlamak için kullanılan genel bir terimdir [2, 3]. Oral halitozis ise, oral kavite kaynaklı halitozisi tanımlamak için kullanılan bir terimdir. Kötü koku, % 87 oranında ağız içi kaynaklıdır [2].

1939'dan beri terminoloji konusundaki tartışmalar hala devam etmektedir. Ortaya çıkan kötü kokuyu anlatmak için hangi terim kullanılırsa kullanılsın, sonuç olarak ağız kokusu çok sık rastlanılan bir durumdur. Ağız kokusundan şikayetçi olanlar ve bu kişilerin etrafındakiler için bu durum kabul edilmesi zor bir problem olarak tanımlanmaktadır [27]. Ağız kokusu sosyal ilişkiler için de oldukça önemli bir etkiye sahiptir ve sosyal anlamda ciddi zararlara sebep olabilir [28].

2.2. Halitozisin Tarihçesi

Halitozisin tarihçesine bakıldığında yazılan bilgilerin çok eskilere dayandığı görülmüştür. 2000 yıl öncesine dayanan Musevilerin Talmud kitabında, eşlerden birinde ağız kokusu bulunduğu “ketuba” adı verilen evlilik antlaşmasının bozulabileceği belirtilmiştir [29]. Benzer bulgular Yunan, Roma ve İslam kültürlerinde de görülebilir [6].

Güzel nefes kokusunun, insan ruhunun saflığını ve hayat kalitesini gösterdiğine inanan Romalılar yaprak, bitki sapları ve parfümlü tabletler çiğneyerek kötü ağız kokusunu gizlemeye çalışmışlardır. Çin’de ise ağız temizliğinde ve kötü kokunun giderilmesinde “diş tozu”, “diş iksirleri”, “diş afyonu” gibi malzemeler kullanılmıştır [6].

Kötü ağız kokusuyla ilgili ilk modern literatür 1874’de Howe tarafından yayınlanmıştır [30]. 1950’lerde Fosdick ve ark.; kokunun kaynağını ölçen ve ozmoskopi olarak adlandırılan aleti geliştirmişlerdir [6].

1960’lı yıllardan beri bu konuyla ilgili çalışmalar yapan Tonzetich ve ark. 1977 yılında USB ile özellikle de hidrojen sülfür ve metil merkaptan varlığı ile ağız kokusu arasındaki ilişkiyi kuran gaz kromatografi tekniğini geliştirmişlerdir [31, 32].

1990’larda taşınabilen bir sülfür monitörü olan Halimeter geliştirilmiştir. Rosenberg ve arkadaşları 1991’de halimeter ile kaydedilen USB seviyesinin organoleptik ölçümlerle korelasyonunu göstermişlerdir [33].

1994’de Goldberg ve arkadaşları 52 hasta ile yaptıkları bir çalışmada kötü kokulu diamin olan, kadaverin ve putreskinin ağız kokusu ile ilişkilerini araştırmışlardır. Kadaverinin, hem sülfür monitöründeki USB skorları ile hem de organoleptik ölçüm değerleriyle istatistiksel olarak anlamlı ilişkili olduğunu bulmuşlardır. Ancak, putreskin ile bu şekilde bir ilişki bulunamamıştır [34].

2001’de oral malodor ile dil yüzeyindeki sülfür seviyeleri arasındaki ilişki araştırılarak, dil sırtındaki sülfiti ölçen sülfid problemleri kullanılmıştır [5, 35].

2002’de Breathron adında yeni bir sülfür monitörü sistemi geliştirilmiştir. Basit ve etkin kullanımını nedeniyle Japonya’da çok popüler bir cihazdır [35-37].

Son yıllarda kimyasal sensör sistemlerinin geliştirilmesiyle elektronik burun olarak adlandırılan, hızlı ve basit koku ölçümü yapan cihazlar geliştirilmiştir [38]. 2004'de Tanaka ve arkadaşları elektronik burun sistemini gıda ve içeceklerin sebep olduğu oral malodoru değerlendirmek için kullanmışlardır [39].

2008'de taşınabilir bir gaz kromatograf cihazı olan Oral Chroma geliştirilmiştir. Halimeter sadece intraoral halitozisi ölçümü yapabilirken, Oral Chroma, hidrojen sülfür, metil merkaptan ve dimetil sülfürün ölçümlerini ayrı ayrı yapabilmektedir. Böylece USB'nin ölçümünde hem çok hassas bir ölçüm yaparken hem de intra oral ve ekstra oral halitozis ölçümü yapabilmektedir [40].

2.3. Halitozisin Epidemiyolojisi ve Sosyal Etkisi

Halitozis her yaşta insanı etkileyebilen, yaygın bir problemdir. Şiddetli veya uzun süreli olduğu durumlarda, kişinin kendine güveninin ve sosyal etkileşimlerinin azalmasına yol açabilir [5].

Sosyal ilişkilerin bu kadar önemli olduğu günümüzde ağız kokusu önemli bir sosyal problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Halitozis, dünyanın her yerinde ortak bir problem olmasına rağmen, çalışmalarda farklı metodlar kullanılması ve standardize edilmiş bir ölçüm bulunmaması sebebiyle, prevalansıyla ilgili kesin bilgiler azdır. Ayrıca, halitozis hastası standart kriterlerle, objektif veya subjektif olarak tarif edilememektedir. Halitozis ile ilgili epidemiyolojik çalışmaların azlığından dolayı, halitozisin prevalansıyla ilgili bilgiler de yetersizdir. Bollen ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada ağız kokusunun, popülasyonun %50- 65'ini etkilediğini belirtmişlerdir [41].

Halitozisin genel popülasyondaki prevalansını araştıran az sayıda çalışma mevcuttur, bildirilen oranlar %22 ile %50 arasında değişmektedir [12].

Japonya'da yaşları 18 ile 64 arasında değişen 2672 bireyde yapılan bir çalışmada popülasyonun %28'inde normalin üstünde USB oranına rastlanmıştır. Hiçbir yaş grubunda kadın ve erkek arasında USB miktarı açısından fark olmadığını ve yaşın USB artışı için bir risk faktörü olmadığını bildirmişlerdir [42].

Liu ve arkadaşları, yaptıkları bir çalışmada Çin populasyonunda organoleptik skorlara göre halitozis prevalansını %27,5 olarak bildirmişlerdir [43].

ABD`de hastaların genel şikayet sıralamasında diş çürükleri ve periodontal hastalıklardan sonra halitozis 3. sıradadır [44].

İsveç`de yaş ortalaması 35 olan 1681 bireyde periodontal hastalık varlığı ile birlikte ağız kokusu araştırılmıştır. Araştırmaya katılan bireylerin sadece %2,4`ünde muayene eden klinisyen üzerinde etkiye sahip ve oral muayeneyi katlanılmaz hale getiren, hastanın ağzından kaynaklanan güçlü koku olduğu belirlenmiştir [45].

Brezilya`daki bir çalışmada ise ağız kokusu görülme sıklığı %15 bulunmuştur. Her yaşta, erkeklerde, kadınlara oranla neredeyse 3 kat daha fazla olduğunu ve 20 yaşın üstünde riskin 3 kat arttığını belirtmişlerdir [46].

Fransa`da fonksiyonel sindirim semptomlarının araştırıldığı bir ankette, 15 yaş ve üzeri 4815 bireyin %22`si kötü ağız kokusuna sahip olduğunu düşünmektedir [47].

Yapılan bazı çalışmalarda, herhangi bir yaş grubunda kadın ve erkek popülasyonu arasında görülme sıklığı ve şiddeti açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır [32, 36, 42]. Fakat tedavi için başvuran kadınların sayıları erkeklere oranla daha fazladır. Bu durum kadınların sağlık ve kişisel bakımlarına daha fazla önem vermeleri ile alakalı olabilir [42].

Her ne kadar toplumda halitozis sıklıkla görülüyor olsa da tedavi için başvuran kişi sayısı oldukça düşüktür [1]. Ağız kokusu hastaları, kendi ağız kokularına tolerans geliştirip, ağızlarının koktuğunu bilmiyor olabilirler ya da kokuya karşı duyarsızlaşmış olabilirler. Ayrıca hastalarının aile bireyleri de hastanın ağız kokusuna zamanla tolerans göstermeye başlayabilirler [19, 20].

Amerika Birleşik Devletleri`nde telefonla yapılan bir anket çalışmasında, şekerleme, sakız, ağız spreyi gibi nefes tazeleyici ürünlerin kullanımının kadınlarda %60, erkeklerde ise %50 oranında olduğu gösterilmiştir [20].

ABD’de ağız kokusunu gidermeye yönelik ürünlere yılda yaklaşık 1 milyar dolar harcanmaktadır. Bilimsel veriler doğrultusunda, bu paranın kısa süreli etkisi olan ürünler yerine doğru bir teşhis ile beraber doğru bir tedaviye yönelik harcanması önerilmektedir [48].

Koku duyusu ve koklama deneyimleri bireyler için duygusal anlamda ve karşılıklı iletişimde oldukça önemlidir. Ağız kokusu bireyin, sosyal çevresinden ve yakın ilişkilerden uzak kalmasına, kişinin yaşam kalitesinin düşmesine sebep olabilir [4]. 55 hasta kaydı üzerinde yapılan retrospektif kalitatif bir çalışmada; hastaların %75’nin sosyal ilişkilerini olumsuz yönde etkilemesi ve psikolojik olarak huzursuzluk yaratması nedeniyle ağız kokusu kliniğine başvurduğu belirlenmiştir [49].

2.4. Halitozisin Oluşumu

Halitozisi oluşturan gazlar büyük oranda uçucu sülfür bileşikleridir. USB üretimi, özellikle tükürükteki, dişeti oluğundaki, dildeki ve ağzın diğer alanlarındaki mevcut mikroorganizmaların çürüme ve kokuşma yapan aktivitesiyle olur. Bu aktivite, tükürük ve dişeti oluğu sıvısında serbest olarak bulunan sistein, sistin ve methionin gibi sülfür içeren amino asit substratları veya protein substratlarının proteolizisinin bir sonucudur. Ağız boşluğunun değişik bölgelerinden eksfoliy olmuş epitel hücreleri ve dağılmış lökositler de bu gibi substratların en önemli kaynağıdır [6].

Kokunun oluşumunda aminoasitlerin bakteriyel yıkımından sağlanan sülfür içeren gazlar, uçucu sülfür bileşikleri; hidrojen sülfür, metil merkaptan ve dimetil sülfür en önemli rolü oynar. [7] Sülfür bileşenlerinden başka uçucu aromatik bileşenleri (indole, skatole), organik asitler (asetik asit, propionik asit) ve aminler (cadaverine, putrescine) de halitozisle ilgilidir ve bazen ana sebep olabilirler [7, 27].

Uçucu sülfür bileşiklerinin üretilmesi ve açığa çıkması; gram negatif anaerobların baskınlığı, oksijen üretimi, tükürük pH’ı gibi pek çok bakteriyel ve fiziko-kimyasal lokal faktörlere bağlıdır [6].

Tükürük, dişeti oluşu sıvısı ve diyet artıkları bakteriyel metabolizma için kullanılabilir. Kokunun oluşumunda oral mikroorganizmalar çok önemli bir rol oynar. Mikroorganizma yokluğunda koku da oluşmaz [6].

Tükürük akış hızı en fazla uykuda azalır, oksijen de en aza indiğinden koku oluşur [50]. Tükürük miktarı az olan bölgelere oksijen de daha az taşınır ve anaerobik bir ortam oluşur. İnterproksimal bölgeler tükürük akışının ve miktarının azaldığı, plak miktarının arttığı koku oluşumu için en uygun yerlerdir. Dil dorsumu, bukkal sulkus, dil altı bölgeler de ağız kokusu için kaynak oluşturan bölgelerdir [44].

Ağız kokusuna neden olan bileşikler aşağıdaki gibi sıralanabilir [9, 51]:

1-) Uçucu Sülfür Bileşikleri

- Metil merkaptan
- Hidrojen sülfür
- Dimetil sülfür

2-) Diaminler

- Putresin
- Kadaverin

3-) Kısa Zincirli Yağ Asitleri

- Butirik asit
- Valerik asit
- Propiyonik asit

4-) Fenol Bileşikleri

- İndol
- Skatol

5-) Alkaliler

- 2-metil-propan

6-) Ketonlar

7-) Nitrojen İçeren Bileşikler

- Üre

- Amonyak

2.5. Halitozisin Sınıflandırılması

Halitozisin tanımlanması ve sınıflandırılması için “Ağız Kokusu Araştırma Birliği’nin (Society for Breath Odor Research-SBOR)” 2003 yılında belirlediği sınıflandırma kullanılmaktadır.

Halitozisin sınıflandırılması şu şekildedir:

1) Gerçek Halitozis

A) Fizyolojik halitozis

B) Patolojik halitozis

a) Ağız kaynaklı nedenlere bağlı halitozis

b) Sistemik nedenlere bağlı halitozis

2) Gerçekte Var Olmayan Halitozis

A) Pseudohalitozis

B) Halitophobia

Farklı durumlarla karakterize olan halitozis gerçek halitozis ve yalancı halitozis olarak başlıca 2 ana gruba ayrılır [9, 52].

Gerçek halitozis, tükürükte, gingival cepte, dilde ve ağzın diğer bölgelerindeki mikroorganizmaların faaliyetleri sonucunda gün içerisinde ortaya çıkar. Fizyolojik ve patolojik ağız kokusu olarak iki alt sınıfa ayrılır. İki durumda da sosyal olarak kabul edilebilir

seviyenin üzerinde, belirgin ve çeşitli organoleptik ve fizikokimyasal yollarla saptanabilen gerçek bir durum söz konusudur [53].

Fizyolojik halitoziste, kötü koku ağız boşluğundaki putreaktif aktiviteden kaynaklanmaktadır. Ağız kokusuna neden olabilecek spesifik veya patolojik bir durum yoktur. Kokunun kaynağı özellikle dil sırtının arka bölgesidir. Ancak diyetle bağlı olarak meydana gelen geçici halitozis ile ayrımı iyi yapılmalıdır [53, 54].

Toplumda yetişkinlerin çoğunda sabahları uyanır uyanmaz hoş olmayan ağız kokusu mevcuttur. Sabah nefesi (morning breath) olarak da adlandırılan bu durum sağlıklı ilişkili değildir [6]. Sabahları uyanınca hissedilen bu ağız kokusu geçicidir. Sebebi, uyku öncesindeki oral hijyen işlemlerinin değişkenliği, yüz ve ağız kaslarının hareketsizliği nedeniyle fizyolojik oral temizliğin olmaması ve tükürük akış hızının fizyolojik olarak azalması sonucu gece boyunca mikrobiyal metabolik aktivitenin artması olabilir. Açlık durumunda da benzer bir koku meydana gelebilir. Böyle bir durumda meydana gelen ağız kokusu yemek yemeyle, oral hijyen uygulamalarıyla ve gargaralarla kolayca düzeltilebilir [9].

Patolojik halitozis, fizyolojik halitozisin aksine oral hijyen uygulamalarıyla giderilemeyen kalıcı bir durumdur. Kokunun kaynağı tespit edilip mutlaka tedavi edilmelidir [6]. Patolojik halitozis, hem ağız hem de ağız dışı sebeplerden meydana gelebilir.

Oral patolojik halitozisin sebebi oral dokuların malfonksiyonu, patolojik koşullar ve oral hastalıklardır. Periodontal hastalıklar, kserostomia, dil kaplaması gibi sebepler oral patolojik halitozise neden olabilir. Periodontal hastalık sebebiyle olan ağız kokusu, periodontal tedavi ile kolaylıkla kontrol altına alınabilir. Kötü olan ağız ve diş sağlığının, hatalı yapılmış restorasyonların düzeltilmesi de tedaviye ek olarak gerekebilir [53].

Ekstraoral patolojik halitozis, burun, paranazal ve/veya laringeal bölgeler gibi daha çok üst solunum yolu veya üst sindirim sisteminden kaynaklanmaktadır. Vücudun herhangi bir yerindeki hastalıktan dolayı (örneğin, diabetes mellitus, üremi gibi) kanla taşınarak akciğerlerden yayılan bir koku da olabilir [53].

Belirgin bir ağız kokusu olmadığı ve başkaları tarafından algılanmadığı halde, kişinin kendinde ağız kokusu olduğuna inanması yalancı halitozis olarak tanımlanır. Kişi sürekli ağız kokusundan şikayetçidir [53, 54].

Gerçek veya yalancı halitoziste, tedavi sonrasında fizyolojik veya sosyal kanıt olmadığı halde, birey halitozis şikayetinin devam ettiğine inanıyorsa bu durum halitophobia olarak tanımlanır. Halitophobiası olan çoğu hasta, diğer insanların burnunu tutması, geri adım atması gibi hareketlerini kendi ağız kokularından kaynaklandığını düşünür. Hasta var olduğunu düşündüğü halitozis durumuna odaklandığı için, psikolojik durumu sosyal fobiye yol açabilir [53, 54].

Sadece halitophobiası olan değil gerçek halitozis hastaları da böyle bir psikolojik duruma sahip olabilirler. Var olan ağız kokuları onların toplumla ilişki kurma konusunda kaygılı olmalarına neden olabilir. Bu kişiler psikolojik ve psikiyatrik destek de almalıdırlar [53, 54].

2.6. Halitozisin Etiyolojisi

Halitozisin etiyolojisi üç ana grupta incelenebilir [55].

1. Ekzojen nedenler

2. Endojen nedenler

a) Ağız kaynaklı nedenler

b) Ağız dışı nedenler

c) İlaç kullanımına bağlı nedenler

3. Psikojenik nedenler

a) Pseudohalitozis

b) Halitophobia

2.6.1. Ekzojen nedenler

Ekzojen nedenlerle oluşan halitozisler geçicidir ve genellikle alınan yiyeceklerle ilgilidirler. Alkollü içecekler ve sigara geçici halitozise neden olur. Soğan,sarımsak gibi bazı yiyeceklerin sülfür oranları yüksektir ve sülfür intestinal sistemden kana geçerek, akciğerlerden, soluk verme sırasında koku olarak hissedilir [55]. Sigara kullanımı yalnızca akciğerler ve ağızdaki USB konsantrasyonunu yükseltmekle kalmayıp aynı zamanda ağız kuruluşuna da neden olduğu için ağız kokusunu kötüleştirir [55].

2.6.2. Endojen nedenler

Endojen kaynaklı halitozis, ağız ve/veya ağız dışı nedenlerden dolayı oluşabilir.

Ağız kaynaklı nedenlere bağlı halitozis

Halitosiz şikayeti olan hastaların %87'sinde etkenin ağız kaynaklı olduğu; bunların %51'inin DKE, %17'sinin gingivitis, %15'inin periodontitis ve kalan %17'sinin ise tüm bu etkenlerin kombinasyonuna bağlı olduğu gösterilmiştir [56].

Ağız kaynaklı halitozisin nedenleri aşağıda belirtilmiştir [43]:

- Kötü ağız hijyeni
- Dili kaplayan eklentilerin varlığı
- Periodontal hastalıklar
- Peri-implant hastalıklar
- Derin çürük lezyonları
- Ekspoz olmuş nekrotik diş pulparları
- Perikoronitis
- Mukozal ülserasyonlar
- İyileşen yaralar
- Food impaction varlığı
- Plak birikimi
- Hatalı restorasyonlar
- Gece boyunca ağızda kalan ve temiz olmayan protezler

- Tükürük akış hızını azaltan faktörler

Aşağıdaki durumlarda kötü koku kaynağının ağız içi olduğunu söyleyebiliriz [1]:

- Koku burundan değil, ağızdan gelmelidir.
- Etkili bir ağız gargarası kullanıldığında koku bir hafta içinde azalır.
- Konuşma sırasında koku şiddetlenir.
- Oral hijyen uygulamaları ve dilin fırçalanması sonrası koku azalır.
- Ağız kuruluğu varlığında koku şiddetlenir.

Halitosis ile dili kaplayan ekleniler (DKE) arasındaki ilişki

Ağız kokusu periodontitis ile ilişkili olsa da periodontal sağlıklı bireylerin de önemli seviyede ağız kokusuna sahip olduğu gösterilmiştir. Son zamanlarda dil sırtı periodontal olarak sağlıklı ve periodontitisli bireylerde ağız kokusunun ana kaynağı olarak belirlenmiştir [57, 58]. Bu, dilin deskuame epitel hücrelerini ve ölü lökositleri tutan papiller yapısıyla ve geniş yüzey alanıyla ilişkilidir. Dil kaplamasındaki mikroorganizmalar mikrobiyal dental plaktakilerle neredeyse aynıdır [59].

DKE; bakteriler, oral mukoza kaynaklı deskuame epitel hücreleri, periodontal ceplerden kaynaklanan lökositler, kan metabolitleri ve gıda artıklarından oluşmaktadır [60-62].

Ağız kokusunun primer sebeplerinden birinin dil olduğunu gösteren en önemli bulgular; sistein, metiyonin ve glutatyon içeren gargaralar kullanan gönüllüler üzerinde yapılan çalışmalardan elde edilmiştir. En fazla USB miktarı sistein kullanımından sonra oluşmuştur. Ağızın değişik bölgelerine 30 sn boyunca belirli miktarda sistein uygulandığında en fazla USB üretimi dil dorsumunda oluşmaktadır. Bukkal sulkus ve sublingual bölgelerde de USB üretimi gerçekleşse de dil dorsumuna göre daha azdır [63].

Ağız kokusu olan kişilerde dil kazıma, diş fırçalama ve suyla gargara yaptıktan sonra USB'de azalma en fazla dil kazımadan sonra görülmüştür [6, 64]. Sadece dilin posterior kısmının temizlenmesiyle ağızdaki sülfür miktarı %70 azalmıştır [65].

Waller halitosis şikayeti olmayan 4 sağlıklı bireyin dil altından, bukkal sulkustan ve dil sırtından örnek olarak 2 ml'lik sistein solüsyonuna yerleştirip, 0,5ml yeni toplanmış tükürük

ilave ederek kapalı bir tüpte 37 C'de 10dk çalkalamıştır. Sonuçta en yüksek USB değerini dil sırtında ölçmüştür [63].

Dil kaplaması varlığını değerlendirmek için çeşitli yöntemler kullanılmıştır. 1975 yılında ilk olarak Gross ve arkadaşları skorları 0-3 arasında değişen bir indeks kullanmışlardır. 1994'de Bosy ve arkadaşları dil sırtını görsel olarak inceleyip, dil kaplamasını ağır, orta, hafif veya yok şeklinde tanımlamışlardır [57].

Miyazaki ve arkadaşlarının 1995 yılında tanımladıkları dil kaplaması indeksi (Tongue Coating Index, TCI) ise, dil kaplamasının durumunu dağılım bölgelerine göre 0-3 arası skorlar vererek değerlendirmiştir [42].

Bu skorlar:

- 0: Gözle görülmeyen (eklenti yok)
- 1: Dil dorsumunun 1/3'ünden az yüzeyinde eklenti
- 2: Dil dorsumunun 2/3'ünden az yüzeyinde eklenti
- 3: Dil dorsumunun 2/3'ünden fazla yüzeyinde eklenti

Son zamanlarda, Winkel ve arkadaşları tarafından Winkel Tongue Coating Index (WTCl) adı verilen yeni bir dil kaplama indeksi tanımlanmıştır. Bu sistemde dil yüzeyi üçü anterior, üçü posterior olmak üzere 6 bölüme ayrılmış ve her bir bölüm için dil kaplaması ve aynı zamanda da dildeki renk değişikliği skorlanmıştır. Bulunan bu altı skorun toplanmasıyla 0-12 arasında değişen dil kaplaması değeri elde edilmiştir [66].

Dil kaplaması skorları:

- 0: Kaplama yok
- 1: Hafif kaplama
- 2: Şiddetli kaplama

Dilin renk değişikliği skorları:

- 0: Renk değişimi yok
- 1: Hafif renk değişikliği var

2: Şiddetli renk değişikliği var

Dil kazıyıcıları ile ya da dil yüzeyinin fırçalanmasıyla dil temizliği yapılabilir. Dil temizliği esnasında öğürtü veya bulantı refleksi meydana gelebilir, bu refleksin daha kolay kontrol edilebilmesi için dil temizliğine olabildiğinde erken yaşlarda başlanması önerilmektedir [67].

Dil temizleme işlemi şu şekilde önerilmektedir: Dil mümkün olduğunca ağız dışına çıkarılarak dil fırçası veya dil kazıyıcı, dilin dorsal yüzeyine yerleştirilir ve hafifçe bastırılarak dili kaplayan eklentiler uzaklaştırarak şekilde arkadan öne doğru dil yüzeyi boyunca hareket ettirilir [68].

Halitosis ve periodontal hastalıklar arasındaki ilişki

Geçmişten günümüze yapılan çalışmalar sonucunda periodontal hastalık ile kötü ağız kokusu arasında bir ilişki olduğu gösterilmiştir [3, 69-71]. Rosenberg'e göre ağız kokusunun en önemli nedeninin periodontal hastalık olduğunu kabul eden görüşler oldukça fazladır. ADA'nın internet sitesinde de periodontal hastalık halitosis için bir uyarı işareti olarak gösterilmiştir [65].

Hem sağlık hem de periodontal hastalık varlığında, bakteriler dil dorsumunda ve periodontal cep içerisinde kolonize olarak USB'nin üretiminde büyük rol oynarlar [42, 58, 61, 62].

Klinik olarak aktif periodontitis hastalarının tükürüğünde sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında, daha yoğun deskuame epitel hücreleri, lökositler ve bakteriler bulunmaktadır [55, 72].

Cep derinliği 3 mm'den fazla olan ve periodontal cep sayısı artmış olan kişilerde USB üretimi de orantılı olarak artmaktadır [73]. Yaegaki ve Sanada, cep derinliği 4 mm'den fazla olan hastalarda verilen nefesteki metil merkaptan ve hidrojen sülfür konsantrasyonlarının sağlıklı kontrol grubuna göre daha fazla olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca metil merkaptan ve hidrojen sülfür oranları periodontal hastalığı olanlarda önemli ölçüde daha fazladır. Bu durum periodontal hastalığın ilerlemesinde metil merkaptanın hızlandırıcı bir etkisinin olabileceğini de göstermektedir [60, 61].

Yapılmış olan birçok çalışmada ağız kokusunun periodontal hastalık veya dil kaplamasında artış ile sonuçlanan kötü oral hijyen varlığında ortaya çıktığını göstermektedir [5, 42]. Salya veya subgingival plak in vitro olarak putrifiye olmaya bırakıldığında gram (-) bakteriler baskın hale gelmektedir [74, 75]. Birçok çalışma periodontal hastalığın ağız kokusuna dolaylı olarak katkısı olduğunu göstermektedir. Subgingival plakta bulunan mikroorganizmalar in vitro olarak uçucu sülfür bileşiklerini üretme kapasitesine sahiptir. *F. nucleatum*, *T. denticola*, *P. intermedia*, *P. gingivalis*, *B. forsythus*, *Eubacterium* ve diğer subgingival mikroorganizma türleri methionin, sistin veya serum proteinlerinden yüksek miktarlarda metil merkaptan (CH_3SH) ve hidrojen sülfür (H_2S) üretebilmektedir [14, 15]. Bu bulgular periodontal mikrofloranın koku oluşumuna katkısını göstermektedir. Mevcut mikroflora kokuyu oluşturan maddelerin üretiminde gerekli enzimlere ve sülfür içeren peptid ve amino asitlere dişeti sıvısı ve kanamalar nedeniyle kolaylıkla ulaşabilmektedir [3]. İsveç'te yapılmış olan bir epidemiyolojik çalışmada periodontal hastalığa sahip bireylerde ağız kokusuna (%7,4), periodontal hastalığı olmayanlardan (%1,4) daha fazla rastlanmıştır. Ağız kokusu olan periodontal hastalıklı bireylerde 5 mm ve daha derin periodontal cepli bölgelerin, ağız kokusu olmayan periodontal hastalıklı bireylerden daha fazla olduğu gösterilmiştir. Fakat bu çalışmada dil kaplaması hakkında bir veri bulunmamaktadır [76].

Gingivitis ve periodontitisle ilişkili bakteriler çoğunlukla gram (-) bakterilerdir ve bu bakteriler USB üretiminden de sorumludurlar. Bu durum ağızdaki USB düzeyinin periodontal cep derinliği ile pozitif korelasyon göstermesini ve periodontal ceplerin derinliği, sayısı ve kanama eğilimi arttıkça nefesteki USB miktarının da artmasını açıklamaktadır [60, 77, 78].

Derin periodontal ceplerdeki düşük oksijen basıncı, düşük pH'ya neden olur. Asidik pH ise amino asitlerin iki malodor diamini olan kadaverin ve putreskine dekarboksilasyonunu aktive eder. Böylece gingivitis ya da periodontitis varlığında USB ile birlikte diğer moleküllerin de ağız kokusunda önemli rol oynadıkları söylenebilir [57].

USB'nin periodontal hastalığa etkileri

USB, ağız kokusu oluşumunun sebebi olmakla beraber gingivitis ve periodontitisin etiolojisinde de etkilidir. Periodontal hastalıklar, immün sistemin kronik aktivasyonu, bağ dokusu metabolizmasındaki değişiklikler, proteinaz ve stokinlerin üretimi, bakteri enzimleri

tarafından konak dokusunun doğrudan yıkımı, virulans faktörleri gibi birçok mekanizmadan etkilenmektedir [13].

USB'nin kültür ortamında gingival fibroblastlar üzerindeki etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, proteinin hem sentezinde hem de yıkımında artışa sebep olmuştur. Prokolajen üretimi için gerekli olan prokolajen peptidaz enziminin inhibisyonu sonucunda yıkımda artış gözlenmiştir [79].

Cep derinliğinde artış ve sondlamada kanama ile cep içerisindeki metil merkaptan miktarı arasında pozitif bir ilişki vardır [77]. Aynı ilişki hidrojen sülfür için de söz konusudur [60].

USB, periodontal ceplerin ve mukoza epitelinin incelmeye neden olarak epitelin geçirgenliğini artırır ve alttaki bağ dokusunun bakteriyel metabolitlere maruz kalmasına yol açarak periodontitis sürecini şiddetlendirir. Bununla beraber metil merkaptan; kolajenaz üretimini, mononükleer hücrelerden interlökin-1 ve katepsin B üretimini artırarak bağ dokusu yıkımında etkilidir. Ayrıca gingival fibroblastlar metil merkaptanla karşılaşınca hücre iskeletleri etkilenir, hücre proliferasyonunu ve migrasyonunu değiştirir. Tüm bu bilgiler ışığında USB'nin gingivitis ve periodontitisin patogenezinde rol aldığı söylenebilir. Bu yüzden periodontal cerrahi ve implant tedavilerinde bu durum da dikkate alınmalıdır [80].

Ağız kuruluğu (Kserostomia)

Ağız kuruluğu ağız kokusuna yol açan en önemli faktörlerinden birisidir. Azalmış tükürük akımı ağzın kendini temizleme mekanizmasını ortadan kaldırarak baskın mikroorganizmaların ağız kokusundan sorumlu olan gram (-)' e doğru değişmesine neden olur. Romatoid artrit, Sjögren sendromu, sistemik lupus eritematozus, skleroderma gibi otoimmün hastalıklarda ağız kuruluğu görülebilir. Diabetik hastalar, kronik hepatitliler, radyoterapi ve kemoterapi alan hastalar ve ağız solunumu yapanlarda da ağız kuruluğu oluşabilir. Dehidrasyon, vitamin eksiklikleri, menapoz ve emosyonel bozukluklar ve bazı ilaçlar da ağız kuruluğu yapabilmektedir. Antihistaminikler, antidepressanlar, antipsikotikler, antihipertansifler, antikolinerjikler, diüretikler ve narkotikler ağız kuruluğu yapan ilaçlardandır. Gece boyunca düşük düzeyde tükürük salgılanışı, protein materyallerindeki artış, pH'ın bazikleşmesi ve gram (-) bakterilerde artış nedeniyle sabahları ağız kokusu

ortaya çıkmaktadır. İlerleyen yaş ile birlikte ilaç kullanımının artması yaşlı bireylerde ağız kuruluğu prevalansında artışa neden olmuştur [81].

Ağız kuruluğu olan hastalarda diş, protez ve dil sırtındaki plak birikimi de artmaktadır. Ağız kuruluğu zaman mikroorganizma sayısının artması ve USB gibi gazların daha çok açığa çıkması şiddetli ağız kokusunu açıklamaktadır [82].

Çocuklarda ağız solunumu ve ağız kokusu arasındaki ilişkinin araştırıldığı bir çalışmada; ağız solunumu yapan 7-14 yaş arası çocukların % 51'inde şiddetli ağız kokusu bildirilmiştir [83].

Ağız kuruluğunun tedavisinde, ilaçlarla ilişkili ağız kuruluğunda medikal konsültasyonlar ile alternatif tedaviler bulunmalıdır. Hastaya tükürük salınımını uyarmak için şekersiz sakızlar veya yapay tatlandırıcı şekerler kullanması, bol sıvı tüketmesi ve kafeinli içeceklerden kaçınması önerilebilir. Diğer bir alternatif tedavi ise karboksiselülozdan yapılan yapay tükürüktür. En yaygın olarak günde 5-10 mg pilokarpin veya son zamanlarda günde 3 kez verilen cevimeilin hidroklorit (evoxac)'ın ağız kuruluğunu gidermede etkili olduğu bulunmuştur [23].

Ağız dışı nedenlere bağlı halitozis

Postnasal akıntı, kronik sinüzit, burunda yabancı cisim, solunum yolu enfeksiyonları, bronşiyal karsinoma gibi durumlarda oral ekspirasyon havasının yanında nazal ekspirasyon havasında da kötü koku gözlenebilir. Bu gibi durumlarda ekstraoral veya sistemik sebeplerden şüphelenilmelidir. Diyabetik ketoasidoz, böbrek yetmezliği ve karaciğer yetmezliği de karakteristik kokulara sahip sistemik hastalıklardandır. Ayrıca trimetilaminüri gibi bazı metabolik bozukluklar da şiddetli ağız kokusuna sebep olabilir [28].

2002 yılında Kurul ve Kandoğan, 2 yıldır halitozis şikayeti olan 4 yaşında bir kız çocukta, farenks yumuşak dokusu içinde gömülü yabancı cisim belirlemiştir. Yabancı cisim çıkarıldıktan sonra halitozis şikayetinin geçtiği belirtilmiştir [84].

Tonsiller derin kripta yapıları nedeniyle tükürük, yiyecek ve nekrotik artıkları barındırabilir. Tonsillerin tekrarlayan enfeksiyonları ve adenoidler kronik foliküler tonsillite sebep olabilir.

Eğer doğal yollarla temizlenme olmazsa tonsillite sebep olabilir ve halitozis meydana gelebilir [23].

Orafarinkste görülen çeşitli enfeksiyonlar, ülserasyonlar, şişlikler ve neoplazik oluşumlar sonucunda halitozis oluşabilir. Astım hastalarının uzun süreli kullandığı inhale kortikosteroidler solunum yolları florasında değişikliklere ve orofarengeal kandidiazise neden olabilir. Posterior farinks ve özefagus birleşiminde yer alan Zenker's divertikulumundaki birikintiler dolayısıyla kötü koku oluşabilmektedir [23].

Halitozis; inflamatuvar bağırsak hastalığı, helicobacter pylori enfeksiyonu, gastrit ve özofaringeal reflü gibi gastrointestinal sistem hastalıklarından da kaynaklanabilmektedir [8].

2007 yılında Moshkowitz ve arkadaşları,132 hastada gastrointestinal sistem hastalıkları ile halitozis ilişkisini araştırmışlardır. Gastroözofagal reflü ve halitozis arasında yüksek oranda ilişki bulmuşlardır [85].

Hastaların %10-15'i ağız dışı sebeplerden kaynaklanan kötü ağız kokusuna sahiptir. Kötü kokuya yol açan metabolitler vücudun herhangi bir yerinde oluşup, kan yoluyla akciğerlere taşınır ve uçucu organik bileşiklerin akciğerden nefesle verilmesi ile halitozis oluşur. Alveolar havadaki en bol metabolit olan aseton, asetil- CoA'nın dekarboksilasyonundan türer. Aseton seviyeleri, diabetes mellitusta artarak bu hastaların nefeslerinin tatlı kokmasına yol açar. Asetona benzer kokulu diğer ketonlar 2-pentanon ve 2 butanon da alveolar havada bulunmaktadır.1-propanol ve 2-butanonun yüksek konsantrasyonları akciğer kanseri ile ilişkili olup etkili bir kokuya sahiptir. Sülfür bileşenleri, metioninin tamamlanmamış metabolizması sonucunda üretilir. Karaciğer hastalarının nefeslerindeki karakteristik kokudan sorumlu olan dimetil sülfürdür. Karaciğer hastalığı olan bireylerin nefeslerinde bulunduğu belirlenen isovalerik asit, isobutrik asit ve butrik asitler gibi organik asitlerin metabolitleri sağlıklı bireylerin nefeslerinde bulunmazlar [86].

Trimetilaminüri, çürümüş balık kokusuna benzer keskin bir amonyak kokusu olan, trimetilaminin aşırı üretilmesinden kaynaklanan, uzun süreli ağız ve vücut kokusuyla karakterize bir metabolik bozukluktur. Balık kokusu sendromu olarak da bilinir. Hipermetioninemi ise kanda metionin konsantrasyonunun yüksek olmasıyla karakterize,

belirgin ağız kokusuna yol açan, kendine özgü ter ve idrar kokusu olan nadir bir metabolik hastalıktır [51].

2.6.3. Psikojenik nedenler

Psikojenik nedenlere bağlı oluşan halitozis pseudohalitozis veya halitophobia olarak tanımlanmaktadır. Pseudohalitozis’de hasta ağız kokusundan şikayetçi olmasına rağmen hastanın ağız kokusu başkaları tarafından hissedilmemektedir. Halitophobia’da ise hasta sürekli olarak ağız kokusu olacağından endişe etmektedir [55].

Halitozisi olan, fakat bireyin bu durumdan haberdar olmadığı durumlar ise “Bad Breath Paradox” olarak isimlendirilir [87].

Halitozisin psikolojik faktörlerle ilişkisini gösteren birçok çalışma yapılmaktadır. Japonya’da halitozis şikayeti ile kliniklere başvuran hastaların yalnızca % 24’ünün halitozisi bulunduğu, Kanada’da genel popülasyonun %1’lik kesiminin halitozisten endişe duyduğu, daha önce yapılan çalışmalarda belirtilmiştir [87].

2006 yılında Colil ve Marcondes anksiyete, USB ve tükürük akış hızındaki değişiklikleri incelemiştir. Anksiyete varlığında USB seviyesinin arttığını, fakat tükürük akış hızında değişiklik olmadığını görmüşlerdir. Tükürük akış hızı değişmese bile stresle birlikte tükürüğün yapısında bazı değişiklikler olabilmektedir. Halitozise neden olacak ağız içi etken olmasa bile stresle birlikte hastalarda halitozis oluşabilmektedir [88].

Yaegaki ve Coil 1999’da yaptıkları bir çalışmada gerçekte halitozisi olmayan hastaların hemen hemen yarısında halitozis şikayetleri olduğunu ve bunun psikosomatik faktörlerden dolayı olabileceğini bildirmişlerdir [89].

2.7. Halitozis Ölçüm Teknikleri

Halitozisin teşhisinde kullanılan başlıca yöntemler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1. Duyularla Yapılan Ölçümler

a) Organoleptik Ölçümler

b) Kendi Kendine Değerlendirme ve Görsel Analog Skala (VAS)

2. Mikrobiyal ve Kimyasal Testler

a) Ninhidrin Testi:

b) BANA Testi:

c) İndol Testi:

d) Kükürt Testi:

3. Gaz Kromatografi (Spesifik formu Oral Chroma)

4. Sülfür Monitörleri (Halimeter)

5. Dil Sülfid Problemleri

6. Elektronik Burun

2.7.1. Duyularla yapılan ölçümler

Organoleptik Ölçümler

Organoleptik ölçüm, ağız kokusunun belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan basit bir duyuşal yöntemdir [32]. Ekspirasyon havası koklanarak halitozis yoğunluğu 0-5 arası bir skalaya göre derecelendirilmektedir [24, 54]. İnsanlardaki koku algısı, koku moleküllerinin gücü veya konsantrasyonu arasındaki farkları tespit edebilmektedir. Nefesteki kokunun kabul edilebilir olduğuna en iyi bir insanın koku duyusu karar verebilir [90, 91]. Organoleptik ölçümde hekim, ağızdan ve burundan verilen nefesi koklayarak halitozis varlığını veya yokluğunu subjektif olarak tespit eder. Bu yöntemle hem ağızdan hem de burundan verilen nefes değerlendirilebildiği için ağız içi ve ağız dışı kaynaklı halitozis ayrımı yapılabilir [9]. Kokunun yalnızca ağızda olması ağız içi veya faringeal bölgeden kaynaklandığını; yalnızca burunda olması burun veya sinüslerden kaynaklandığını gösterir. Halitozisin hem ağız hem de burundan aynı yoğunlukta hissedilmesi altta yatan sistemik nedenleri düşündürmelidir [51, 92]. Nazal koku, hastanın ağız kapalı durumdayken burundan verdiği hava koklanarak değerlendirilir [93].

Organoleptik ölçümler yapılırken kokunun derecesini standardize edebilmek için Rosenberg' in skorlama sisteminden faydalanılmaktadır [32].

- 0: Koku yok (Halitozis yok veya fark edilemiyor)
- 1: Belli belirsiz koku (Şüpheli halitozis)
- 2: Hafif, fakat açıkça fark edilebilir koku (Tanımlanabilen koku)
- 3: Orta derecede koku (Koku kesinlikle fark edilir)
- 4: Güçlü koku (Hekim tarafından tolere edilebilen koku varlığı)
- 5: Oldukça kötü koku (Hekim tarafından tolere edilemeyen koku varlığı)

Organoleptik ölçüm yapılırken, hastadan ağzını 3 dakika boyunca kapalı tutması ve burundan nefes alıp vermesi istenir. Hekim hastanın karşısında, yaklaşık 10 cm uzaklıkta durur ve hastanın yavaşça ağzından verdiği nefesi koklayarak Rosenberg skalasına göre değerlendirir [32, 33]. Bazı durumlarda nefeste düşük yoğunlukta koku tespit edilmesine rağmen hasta konuşurken koku belirginleşebilir. Bu nedenle organoleptik yöntemin rutin kullanılan bir modifikasyonu olarak hastadan yüksek sesle 10 veya 20'ye kadar sayması istenir ve bu sırada nefes koklanarak Rosenberg skalasına göre yeniden değerlendirilir [93, 94].

Kullanılan diğer bir ölçüm metoduna göre; hastanın 2 dakika boyunca ağzını kapalı tutması istenir. Hasta ve ölçüm yapan kişi arasına bir perde çekilir, hastanın ağzına tek kullanımlık plastik bir tüp yerleştirilir. Hasta dudaklarını kapatıp yavaşça tüp içerisine üfler. Ölçüm yapan kişi de kokunun derecesini tespit eder. Bu yöntem hasta ve ölçüm yapacak kişinin rahatsızlık duymasını önlemek için önerilmiştir [95].

Tükürükteki kokuyu belirleyebilmek için hasta bileğini yalar ve kuruması için 10 saniye bekledikten sonra koklayarak skorlandırır. Mumsuz bir diş ipi ile diş ara yüzeylerindeki plak uzaklaştırıldıktan sonra diş ipi üzerindeki koku skorlanır. Ayrıca hastanın hareketli protezi varsa protezin kokusu da skorlanabilir [93]. Plastik bir kaşıkla dilin arka kısmından kazıma yapıp, 5 sn sonra 5 cm uzaktan koklayıp skorlandırılarak da dil kokusu testi yapılabilir [96].

Organoleptik koku ölçümünü yapan bireylerin de standardize edilmesi gerekmektedir. Bunun için T&T Olfactometer test kitleriyle (Takasago Industry, Tokyo, Japonya) kalibrasyon yapılabilir [54]. Kokuları ayırt etmek için "Smell tanımlama testleri" ve düşük

konsantrasyonlarda kokuları algılamak için skatol, putreskin, izovalerik asit ve dimetil disülfür gibi maddelerin düşük dilüsyonları kullanılabilir [18]. Halitozisi değerlendirecek hekimin sorunsuz bir koku duyusuna sahip olması gerekir. Bu durum koku tanıma testi (Sensonics Inc., Haddon Heights, NJ, USA) uygulanarak değerlendirilebilir [92]. Bu değerlendirmeyi yapacak klinisyenlerin koku duyularının bir koku kiti kullanılarak değerlendirilmesi, koku duyusunun standardize edilmesi açısından önemlidir [97].

Kim ve arkadaşları, 2009 yılında yaptıkları çalışmada daha sistemli ve standardize bir ağız kokusu ölçmek için gaz geçirmez bir şırınga ve plastik bir pipet bağlı kağıt bardak kullanarak organoleptik test yöntemini geliştirmişlerdir [98].

Organoleptik değerlendirmeden önce hasta ve hekimin dikkat etmesi gereken bazı durumlar vardır. Hasta son 3 hafta içinde antibiyotik kullanmamış olmalı ve ayrıca son 2 gün soğan, sarımsak gibi kokuya neden olan yiyecekleri tüketmemesi gerektiği [54], son 4 saat yeme-içme, oral hijyen işlemleri, sakız çiğneme, gargara yapma ve parfüm gibi kozmetik ürünlerin kullanımından kaçınması gerektiği konusunda uyarılmalıdır [99]. Organoleptik değerlendirme öncesinde hekim de çay, kahve, sigara içmemeli ve kokulu kozmetik ürünü kullanmamalıdır. Ayrıca ölçüm sırasında hekimin koku alma duyusunu etkileyecek, burun tıkanıklığına neden olabilecek herhangi bir hastalığı olmamalıdır. Organoleptik ölçümün, objektiflik ve tekrarlanabilme özelliğinin zayıf olması dezavantaj olmakla birlikte özel ekipman gerektirmemesi, pek çok farklı kokunun tespit edilebilmesi ve uygulanması en pratik ölçüm yöntemi olması hekimlere büyük avantaj sağlar [54].

Organoleptik ölçüm, klinikte ağız kokusu değerlendirmek için en pratik yöntem olmasına karşın, ölçüm yapacak kişinin eğitilme zorunluluğu olması, objektif olarak değerlendirme yapmanın güvenilirliğinin ve metodun tekrarlanabilirliğinin şüpheli olması gibi dezavantajlara sahiptir [32].

Ölçüm yapan kişilerin değerlendirme sonuçlarının farklılık göstermesi de başka bir problemdir. Duyusal bir ölçüm yapmak, klinisyen ve hasta için utanç verici bile olabilir. Organoleptik ölçümün diğer bir diğer dezavantajı ise açlık, menstrual siklus gibi fizyolojik ve psikolojik faktörlerin ölçümü etkileyebilmesidir [98].

Organoleptik ölçüm yapan kişilere, akut solunum yolu hastalıkları, grip gibi enfeksiyonların bulaşma riski olması da başka bir dezavantajdır [55].

Kendi Kendine Değerlendirme ve Görsel Analog Skala (VAS)

10 cm'lik görsel analog bir skalada 0-10 arası değerler, 0: hiç koku yok, 10: aşırı kötü koku arasında olacak şekilde işaretlenmiştir. Bu yöntemde hasta ağız kokusunu, bu skala üzerinde kendi kendine skorlamaktadır.

5 çeşit ölçüm metodu vardır [100];

1. Ölçüm öncesi skor; hasta o anda var olduğunu düşündüğü koku seviyesini skorlar.
2. Tüm ağız kokusu skoru; hasta ellerini ağızına ve burnuna kapattıktan sonra verdiği nefesi burnuyla koklayarak skorlamaktadır.
3. Dil kokusu skoru; hasta dilini uzatıp dik şekilde bileğini yaladıktan 5 sn sonra 3 cm'lik mesafeden bileğini koklayarak skorlar.
4. Tükürük kokusu skoru; yaklaşık 1ml tükürük petri kabına konulup ağzı kapatılır, 37°C'de 5 dakika bekletilir. Hasta 4 cm mesafeden koklayarak skorlama yapar.
5. Ölçüm sonrası skoru; bu değerlendirmelerden sonra hastaya tekrar kendi ağız kokusu oranı sorulur.

2.7.2. Mikrobiyal ve kimyasal testler

Ninhidrin testi

Bu yöntem nefesteki düşük molekül ağırlıklı aminlerin belirlenmesinde kullanılır. Iwanicka-Grzegorek ve arkadaşları, nefesteki düşük molekül ağırlıklı aminleri belirlemek için ninhidrin testini kullanmışlardır. Hastalardan alınan tükürük ve isopropanol karıştırılıp santrifüj edildikten sonra isopropanol, tampon solüsyon ve ninhidrin ayırıcı ile dilüe edilir. Karışım su banyosunda 30 dakika boyunca 21°C ye soğutulur ve toplam hacim 10 ml olana kadar isopropanol ile dilüe edilir. Spektrometre kullanılarak ışık absorbansı değerlendirilir. Ninhidrinin renk değişimi testi basit, hızlı ve ucuz bir yöntemdir. Ninhidrin metodu ile ölçülen tükürük amin düzeyi, ağız kokusu hastaları ve kontrol grubunda organoleptik skorlar ve sülfür monitörizasyonu yöntemleri ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki göstermektedir [101].

BANA testi

BANA testi, USB üreten oral anaerob mikroorganizmalar tarafından hidrolizlenen N-benzoyl-DL-arginine-naphthylamide isimli maddeyi tespit etmek amacıyla kullanılmaktadır. BANA testi Porphyomonas gingivalis, Treponema denticola ve Tannerella forsythia gibi mikroorganizmaların varlığını göstermektedir [24].

Bu bakterilerin subgingival plak ve dil dorsumunda bulunması halitozis oluşumu ile ilişkili olduğu düşünülmektedir [15, 102]. BANA testi kolay ve pratik kullanımının yanında halitozis oluşumuna neden olan farklı bakteri türlerini tanımlayamamaktadır. Yapılan çalışmalar, organoleptik ölçümler ile BANA testi sonuçları arasında anlamlı ilişki olduğunu göstermektedir [8].

İndol testi

Proteinlerin, peptidlerin ve amino asitlerin tükürükteki gram (-) anaerob bakteriler tarafından bozulmasıyla USB ortaya çıkar. Uçucu sülfür bileşiği olan sistein ve indol, triptofandan ortaya çıkan iki ana koku bileşenidir [33].

Ağız kokusuna sebep olan mikroorganizmalar triptofan amino asidini parçalayarak indol oluştururlar. Mikroorganizma, üzerine üretilmiş saf Kovac ve Ehrlich ayıraçlarından herhangi biri damlatıldığında kırmızı renk alıyorsa bu mikroorganizma indol oluşturabiliyor anlamındadır [103].

Kimyasal Sensörler

USB duyarlı kimyasal sensörler, periodontal cep ve dil yüzeyinden direkt ölçüm yapan sond ile birleştirilmiştir. Sond üzerinde yer alan sülfüre duyarlı bölge, mevcut sülfür iyon konsantrasyonuyla orantılı olarak elektrokimyasal voltaj oluşturur. Oluşan voltaj elektronik ünit tarafından ölçülür ve dijital skor olarak gösterilir [104, 105]. Yakın zamanda geliştirilen ve kimyasal sensör sistemiyle çalışan “elektronik burun” ölçümleri organoleptik ve gaz kromatografi teknikleriyle yüksek korelasyon göstermiştir [8, 39].

Tükürük inkübasyon testi

Bu yöntemde alınan tükürük örneği cam bir tüpte toplanarak 37°C de %80 nitrojen, %10 karbon dioksit, %10 hidrojen içeren ortamda inkübe edildikten sonra koku ölçülür. Tükürük inkübasyon testi ile organoleptik değerlendirme ve sülfür monitörizasyonu yöntemleri arasında güçlü bir ilişki bulunmuştur. Bu test organoleptik ölçümlere göre sigara, kahve içilmesi, kokuya neden olabilecek yiyeceklerin yenmesi ve kokulu kozmetiklerden çok daha az etkilenmektedir [106].

Amonyak monitörizasyonu

Hasta ağızını 30 saniye süre ile üre solüsyonuyla çalkaladıktan sonra 5 dakika kapalı tutar. Daha sonra hastanın ağızındaki hava cihazın uygun parçaları ile dedektöre aktarılır ve amonyak konsantrasyonu bir skala aracılığıyla tespit edilir [107].

β -galaktozidaz aktivitesinin ölçülmesi

Halitosis oluşumunda ilk olarak glikoproteinlerin deglikozilasyonu gerçekleşir. Bu süreçte rol alan enzimlerden biri olan β - galaktozidazın aktivite ölçümü için tükürük, kromojenik substrat içeren kağıt disklerle emdirilir ve kağıtlarda meydana gelen renk değişikliğine göre değerlendirme yapılır [108-110]. Kağıt diske alınan tükürük örneği uygulandığında meydana gelen renk değişikliği şu şekilde skorlanmaktadır:

0: Renk değişimi yok

1: Açık mavi renk

2: Koyu mavi renk

Yapılan çalışmalarda β -Galaktosidaz testinin skorları organoleptik skorlar ile istatistiksel olarak anlamlı ilişki göstermektedir [109].

Polimeraz zincir reaksiyonu (PCR)

Uçucu sülfür bileşiklerini oluşturan oral bakterilerin kantitatif analizi için kullanılan bu yöntem bakteri DNA'sının miktarını tespit etme temeline dayanır [111].

2.7.3. Gaz kromatografi (GK) ve oral chroma

İnsan nefesinde 200'den fazla uçucu bileşik bulunmasına rağmen, yalnızca sülfür bileşiklerinin konsantrasyonu ile organoleptik değerler arasında güçlü bir ilişki vardır. Çünkü USB çok güçlü ve hoş olmayan bir koku kaynağıdır. Ancak, diğer uçucu bileşikleri organoleptik olarak değerlendirmek mümkün değildir [112].

Kötü kokunun değerlendirilmesi için nefesteki USB miktarının gaz kromatografi yoluyla ölçülmesi, ilk olarak 1971 yılında Tonzetich tarafından ortaya atılmıştır [113]. Gaz kromatografi kullanılarak dışarı verilen nefes havasının daha karmaşık analizi yapılabilir. GK, ağız kokusuna sebep olan gazların konsantrasyonlarını ayrı ayrı belirleyebilen, ağız kokusu ölçümünde altın standart olarak değerlendirilen bir yöntemdir [28]. Temel olarak GK cihazı fizyolojik putrefaktif oral maladorun ana kaynağı olan ve hidrojen sülfür, metil merkaptan ve dimetil sülfürden oluşan sülfür bileşiklerinin ölçümünde selektif bir flame dedektörü taşıyan gaz cihazıdır. Gaz kromatografi yöntemi ile tükürük, dil kaplaması, DOS ve nefesteki USB miktarı ölçülebilmektedir [114].

Sülfür bileşikleri için yüksek oranda seçici olan ve hassas fotometrik tanıma sistemi bulunduran gaz kromatografi cihazları ile ekspirasyon havasındaki metil merkaptan, hidrojen sülfür ve dimetil sülfür kolaylıkla tespit edilebilir [7, 24]. GK ölçümü yapılırken hasta 30 saniye ağızını kapalı tutarak burnundan nefes alıp verir. Daha sonra oral kavite içindeki hava hastanın dudakları arasına yerleştirilen hava geçirmez negatif basınçlı bir şırınga ile çekilir. Enjektör cihaza yerleştirildikten sonra ölçüm otomatik olarak başlar [99]. Toplanan hava örneği, gaz kromatografi cihazında bulunan fotometrik dedektör ile analiz edilir. USB'yi oluşturan elemanlar, kütle spektrum değerlerinin bilgisayarda bulunan bir referans listeye karşılaştırılmasıyla belirlenir [8].

Gaz kromatografi ile USB'yi oluşturan gazların kantitatif analizinin yapılması, halitozis teşhisi için güvenilir bir ölçüm yöntemidir [54, 115]. Bu yöntemin objektif, tekrarlanabilir ve güvenilir olmak gibi avantajlarının yanında; yüksek maliyetli olması, ileri düzeyde personel eğitimi gerektirmesi, işlem basamaklarının fazla ve uzun olması gibi dezavantajları da vardır. Bu pratik zorluklardan dolayı taşınabilir gaz kromatografi cihazları geliştirilmiştir. Bu cihazlar ile nefesteki uçucu sülfür bileşikleri ayrı ayrı ölçülebilmektedir [39].

2.7.4. Sülfür monitörleri (halimeter)

Sülfür monitörlerinin; GK'ye göre daha ucuz olması, eğitimli personel gerektirmemesi, taşınabilir olması ve USB'lerini hızlı bir şekilde ölçmesi gibi avantajları vardır. Ancak, sülfür bileşiklerini ayırt edememektedir. Aynı konsantrasyonlardaki metil merkaptan, hidrojen sülfüre göre 3 kat daha kötü kokmaktadır. Nefeslerinde fazla miktarda metil merkaptan olan kişilerdeki ağız kokusu şiddetiyle halimeter'ın bu kişilerdeki ölçümü uyumlu değildir [96].

1990'lı yılların başında Rosenberg ve arkadaşları ağızda bulunan USB'nin ölçümünü kolaylıkla yapmayı sağlayacak portatif bir cihaz geliştirerek kullanıma sunmuşlardır [33]. Cihaz, zaman içinde modifiye edilmiş ve Halimeter® adıyla ticari satışa sunulmuştur (Interscan Corp., Chatsworth, CA). Halimeter ölçümleri ile organoleptik ölçümler arasında belirgin bir korelasyon bulunmuştur. Fakat uçucu yağ asitleri ve kadaverin gibi diğer önemli koku yapıcı bileşikler halimeter tarafından belirlenmemektedir. [57]. Ayrıca halimeter, ölçüm yaptığı gazların türünü saptayamadığı için gaz kromatografi yöntemindeki kadar ayrıntılı sonuç veremez [114].

Halimeter ölçümünden önce, hasta 3 dakika ağızını kapalı tutar. Daha sonra cihazla bağlantılı tek kullanımlık bir pipet hastanın dudakları arasına, dil dorsumu üzerine yerleştirilir ve hasta burundan nefes alıp verir. Oral kavitede bulunan sülfür içerikli bileşikler, cihazda elektrokimyasal reaksiyon sonucunda doğrudan USB düzeyi ile orantılı elektrik akımı meydana getirirler. Cihazın gösterdiği sayısal değer ppb (parts per billion-milyarda bir) birimiyle ifade edilir [33]. Yapılan bir çok çalışmada sülfür monitörü ölçüm sonuçları ile organoleptik skorlar arasında anlamlı ilişki bulunduğu bildirilmiştir [1].

Organoleptik skorlama yöntemi günümüzde "altın standart" olarak kabul edilir. Halimeter® veya OralChroma™ organoleptik ölçüme ek olarak kullanılabilir. Pseudohalitozis veya halitophobia vakalarında ağız kokusu bulunmadığı sülfür monitörü kullanılarak ortaya çıkarılabilir [18]. Sülfür monitörü, sistemik dolaşımdan kaynaklanan dimetil sülfürün neden olduğu ekstraoral halitozis teşhisi için yetersizdir [92]. Halimeter'ın objektif, tekrar edilebilir ve hassas bir ölçüm sağlaması, kullanımının basit ve hızlı olması klinik çalışmalarda sıklıkla kullanılmasına neden olmaktadır [32, 92].

2.7.5. Dil sülfid problemleri

Morita ve arkadaşları, 2001 yılında dil yüzeyinden basit ve objektif bir yöntemle ölçüm yapmayı önermişlerdir. Dilin ön, orta ve arka bölgesinde bir dil probe'u 30 sn tutulur ve dil yüzeyindeki sülfür seviyesi ölçülerek ağız kokusu ile ilişkisi belirlenmektedir. Dil probunun yapısı, aktif bulunan sülfid elementi ve sabit bulunan referans elementinden oluşmaktadır. Sülfid iyonlarının varlığında sülfidi algılayan element, konsantrasyonla orantılı olarak elektrokimyasal voltaj üretmektedir. Bu voltaj elektronik ünite ölçüldükten sonra 0,0'dan 5,0'e kadar dijital skorla gösterilmektedir. Morita ve arkadaşlarının yapmış olduğu pilot çalışmada 20 hastanın USB ölçümleri, organoleptik ölçümleri ve dil sülfid ölçümlerinde dilin arka bölgesi USB değerleri ile en yüksek korelasyonu göstermiştir [5].

2.7.6. Breathron

2005 yılında Tanda ve arkadaşları tarafından USB'ye özgü yarı iletken gaz sensörü ve özel bir filtreye sahip ağız kokusu monitörü olan Breathron (Yoshida, Tokyo, Japan), geliştirilmiştir. 16 çeşit gazı algılayabilen, 2 kg ağırlığında ve elle taşınabilen bir monitördür. 42 hasta üzerinde yapılmış olan bir çalışmada gaz kromatografi ile etkinliği karşılaştırıldığında yüksek korelasyon bulunmuştur [116].

Breathron'un taşınabilirlik, ucuz fiyat, kolay kullanım, deneyimli personel gerektirmeme, 1-2 dakikada ölçüm yapıp, hızlı sonuç alınabilir olması ve sonucun dijital göstergede okunup, çıktı alınabilmesi gibi avantajları vardır. Ancak, USB değerini birim olarak verip, USB bileşen gazlarını ayrı ayrı göstermemesi ve üretici firma tarafından her sene kalibre edilme zorunluluğu gibi dezavantajlara da sahiptir [117].

2.8. Halitozisin Tedavisi

Halitozisin tedavisi için çok sayıda araştırma yapılmış olmasına rağmen standart olarak kabul edilen bir tedavi protokolü yoktur. Halitozisin tedavisinde, kabul edilebilen iki durumdan ilki halitozisi maskeleyen ürünlerin kullanımı ve mekanik olarak mikroorganizmaların azaltılması, ikincisi ise mikroorganizmaların kimyasal yolla azaltılması ve USB içeren koku moleküllerinin kimyasal nötralizasyonudur. Halitozisi

maskeleyen ürünlerin kullanılması halitozisi gerçekte tedavi etmese de naneli sakızların, ağız spreylelerinin, diş macunlarının kullanımı halitozisi kontrol etmekte yararlı olabilir [118].

Mikroorganizmaların kimyasal yolla azaltılması ise klorheksidin, triklosan, esansiyel yağlar ve setilpridinyum klorid gibi ajanları içeren ürünlerin kullanılmasıyla olur. Kullanılabilecek diğer kimyasal ajanlar olarak allylpyrocatechol, L-trifluoromethionin, dehidroaskorbik asit gösterilebilir. Koku bileşenlerinin kimyasal nötralizasyonu ise çinko, sodyum bikarbonat, magnezyum, hidrojen peroksit, klor dioksit içeren ajanların kullanımı ile olur [8].

Ağız kaynaklı olmayan halitozisin tedavisi ise etiyojolojiye göre değişmektedir. Örneğin *Helicobacter pylori*den kaynaklanan halitozisin tedavisi ile *Escherichia coli*'nin tedavisi farklıdır [8]. Quirynen ve arkadaşlarının 1998'de yapmış oldukları çalışmada profesyonel periodontal tedaviler, halitozis seviyesini % 90 oranında azaltmıştır [106]. Eğer halitozis sistemik kaynaklıysa, öncelikli olarak bu hastalıkların ortadan kaldırılması gerekmektedir.

Ağız kokusunun tedavisine kokunun süresini, başlangıcını, şiddetini belirleyen, dental ve sistemik şikayetlerin öğrenildiği detaylı bir anamnez alınarak başlanmalıdır. Tedavi için öncelikle medikal durum dikkate alınmalıdır. Ağız kokusuna sebep olabilecek sistemik bir geçmiş ya da kullanılan herhangi bir ilaç varsa belirlenmelidir. Ayrıca çürükler, gingivitis, periodontitis, dil kaplaması gibi ağız kokusuna sebep olabilecek dental problemler teşhis edilmelidir [119]. Ağız kokusunun tedavisi etiyojolojiyle ilişkilidir. Buna bağlı olarak genel tedavi stratejileri geliştirilmiştir [118].

Tedavi planlaması, etkenin ortadan kaldırılması ve ideal oral hijyenin sağlanmasına yönelik olmalıdır [12].

Halitozis sınıflandırmasına göre beş farklı tedavi ihtiyacı (Tİ) tanımlanmıştır [12, 54, 120]:

- **Tİ-1:** Oral hijyen motivasyonunu ifade eder. Fizyolojik, intraoral ve pseudohalitozis alt grupları için önerilir.
- **Tİ-2:** Ağız içi sebeplerden kaynaklanan halitozis varlığında hastaya oral profilaksi verilip, profesyonel temizlik ve periodontal hastalıklar başta olmak üzere tüm oral hastalıkların tedavisi yapılmalıdır.

- **Tİ-3:** Ağız dışı sebeplerden kaynaklanan halitozis varlığında hastanın gerekli uzman doktora yönlendirilmesi gerekmektedir.
- **Tİ-4:** Pseudohalitozis varlığında; muayene bulguları hastaya açıklanmalı, daha ileri profesyonel bilgi ve eğitim vererek hastanın halitozisle ilgili kaygıları giderilmelidir.
- **Tİ-5:** Halitophobia varlığında hasta psikoloğa ya da psikiyatriste yönlendirilmelidir.

Halitozis sınıflaması ve ilgili tedavisi aşağıdaki tabloda belirtilmiştir [53].

Çizelge 2.1. Halitozis sınıflaması ve ilgili tedavisi

SINIFLANDIRMA	TEDAVİ İHTİYACI
Fizyolojik Halitozis	Tİ-1
Patolojik Halitozis	
1.Ağız kaynaklı	Tİ-1- Tİ-2
2.Ağız dışı kaynaklı	Tİ-1- Tİ-3
Pseudohalitozis	Tİ-1- Tİ-4
Halitophobia	Tİ-1- Tİ-5

USB üreten oral bakterilerin metabolik aktivitesi ile oluşan ağız içi kaynaklı halitozis; bakteri miktarının ve bakterilerin metabolize ettiği substratların azaltılması, USB'lerin uçucu olmayan bileşiklere çevrilmesi veya kötü kokunun maskelenmesi ile önlenebilir [12, 118].

Temel olarak ağız kokusunun tedavisinde 3 yaklaşım söz konusudur;

- 1-) Maskeleyici ürünlerin kullanılması
- 2-) Mekanik tedavi
- 3-) Kimyasal tedavi

2.8.1. Maskeleyici ürünlerin kullanılması

Maskeleme ürünleri, ağız kokusunun gerçek bir tedavisi olmamakla beraber ağız kokusunu gizleyen ürünlerdir. Piyasada bulunan nane şekerleri, diş macunları, gargaralar, spreylere ve

sakızlar gibi ticari ürünler sadece ağıza hoş bir koku ve tat vererek ağız kokusunu kontrol etmeye çalışmaktadır. İçinde aktif maddesi olmayan nane ve sakızların dil sırtı ve dişler üzerinde, kullanıldıktan 3 saat sonra etkisi kalmamaktadır. Hiç sakız çiğnemeyenle, mentollü sakız ve mentolsüz sakız çiğneyen kişilerde 3 saat sonra yapılan organoleptik ölçümler ve sülfür monitörü skorları, kısa süreli maskeleyen etkisinin sadece mentollü sakızda olduğunu göstermiştir [118].

Yapılan başka bir çalışmada da mentollü sakız ya da nötr bir şekerli sakız ya da hiç sakız çiğnememiş bireyler 3 saat gözlemlendikten sonra yapılan organoleptik ve sülfür monitör ölçümleri sonucu kısa bir maskeleyen etkisi sadece mentol içeren sakızlarda ortaya çıkmıştır [121].

2.8.2. Mekanik tedavi

Mekanik tedavide ağız içindeki besin ve mikroorganizmaların azaltılması amaçlanmaktadır. Mikroorganizmaların azaltılmasında mekanik temizleme; diş fırçalama ve diş ipi kullanımı, kahvaltı yapılması, sakız çiğnenmesi, tükürük salgısının artırılması, dil temizliği, profesyonel ağız bakımının yapılmasını içerir [8].

Uçucu sülfür bileşikleri üreten bakteri ve bakterilerin kullandığı substratların mekanik yöntemlerle uzaklaştırılması, halitozisin en temel ve en basit tedavi yöntemidir. Hiposalivasyon durumunun düzeltilmesi, diş fırçalama, diş ipi kullanımı, dil temizleme ve profesyonel ağız bakımı oral bakteriyel yükü azaltan etkili mekanik tedavi uygulamalarıdır [118]. Ayrıca uyku sırasında mekanik olarak uzaklaştırılmayan bakterilerin neden olduğu kötü kokulu sabah nefesi kahvaltı yapıldığında, dişler fırçalandığında ya da ağız çalkalandığında ortadan kalkmaktadır [122]. Halitozis tedavisinde en ucuz ve etkili yöntem düzenli diş fırçalama, diş ipi kullanımı ve iyi ağız bakımındır [123]. Etkili diş fırçalama ve diş ipi kullanımı, özellikle yetersiz oral hijyen ve inflamatuvar periodontal hastalığı olan kişilerde halitozis seviyesini önemli ölçüde düşürmektedir [51].

Birçok halitozis vakasında temel tedavi edici ve koruyucu uygulama, düzenli yapılan mekanik dil temizliğidir. Yapılan hayvan çalışmalarında mekanik dil yaralanmalarının dil kanseri oluşumunu indüklediği gösterilmiştir. Bu nedenle, dil temizliği gereksiz travma

oluşturmamak için yumuşak bir şekilde, fazla kuvvet uygulamadan gerçekleştirilmeli; dil kaplaması bulunmayan durumlarda dil temizliği önerilmemelidir [92].

Periodontitis ağız kokusuna neden olmaktadır ve tedavi edilmesi gerekir. Orta derece periodontiti olan hastalarda, başlangıç periodontal tedavi sonrasında periodontopatojen sayısının azalmasına bağlı olarak halitozis seviyesinde de bir düşüş beklenebilir [12].

Pham ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada, gingivitis hastalarında dıştaşı temizliği, polisaj ve oral hijyen eğitimi (diş fırçalama, diş ipi kullanımı, dil temizliği) uygulamaları öncesinde ve bir hafta sonrasında halitozis düzeylerinde belirgin azalma olduğu ve dil temizliğinin halitozis tedavisinde önemli bir yere sahip olduğu bildirilmiştir [124].

2.8.3. Kimyasal tedavi

1-) Oral mikroorganizmaların tutulumunun kimyasal olarak azaltılması

2-) USB'lerinin kimyasal nötralizasyonu ile uçucu olmayan hale getirmek

Oral mikroorganizmaların tutulumunun kimyasal olarak azaltılması

Aktif temizlik için, klorheksidin, setilpiridinyum klorid, esansiyel yağlar, klorin dioksit, hidrojen peroksit ve triklosan gibi antimikrobiyal ajanlar kullanılabilir. Bütün bu ajanlar toplam oral mikroorganizma sayısını azaltarak etki etmektedirler.

Klorheksidin

Klorheksidin anti-plak ve anti-gingivitiste çok etkilidir. Klorheksidin, bakteri hücre membranını yıkmak suretiyle membran geçirgenliğini artırıp hücrenin lizisine ve ölümüne sebep olarak antibakteriyel etki göstermektedir. % 0,2 klorheksidin; USB seviyesinde % 43, organoleptik sonuçlarda % 50 azalmaya sebep olmaktadır [21].

De Boever ve Loesche, bir hafta boyunca dil ve diş fırçalamaya ek olarak % 0,12'lik klorheksidin glukonat kullanımının ağız kokusunda % 69, USB seviyelerinde % 73 ve dil kokusunda % 78 oranında azalmaya yol açtığını gözlemlemişlerdir [58]. Yeni bir solüsyon olan "Halita" (% 0,05 klorheksidin, % 0,05 CPC, % 0,14 çinko laktat), klorheksidinden çok

daha etkili bulunmuştur [22]. Adölesanlarda yapılan bir çalışmada dil temizliği ile beraber % 0,12'lik klorheksidin organoleptik sonuçlarda azalmaya neden olduğu bildirilmiştir [125].

Halitozisi azaltmaya yönelik ağız gargaralarıyla yapılan çalışmalarda, Rosenberg ve arkadaşları 1991 yılında %2 lik klorheksidin glukonat ile USB düzeyinde %43'lük bir azalma bulmuştur [32].

Setilpiridinyum klorid (CPC)

CPC içeren iki bileşikli su-yağ dezenfektanı, ağız kokusunu uzun dönemde azaltabilmektedir. Bu formül, yağ damlacıkları ile mikroorganizmaların adezyonuna engel olmaktadır. Günde iki kere kullanıldığında ağız kokusunu ve USB seviyesini düşük seviyelerde de olsa azaltmaktadır [126].

Esansiyel yağlar

Anti-plak ve anti-gingivitis etkili esansiyel yağ içerikli gargaralar, USB üreten gram (-) anaerob bakterilerin azalmasını sağlayan uzun süreli etkiye sahiptir [12].

Esansiyel yağların kısa süreli etkileri araştırıldığında ağız kokusunda %25 azalma gözlenmiştir. Yapılan bir çalışmada esansiyel yağlar; çay ağacı, nane şekeri ve limon karıştırılarak hazırlandığı zaman daha etkili bulunmuştur. Bu çalışmada benzamin hidroklorid içeren gargara ile esansiyel yağlar karşılaştırıldığında ağız kokusu üzerinde benzer etki gösterdikleri bulunmuştur. Ancak etkileri çok kısa sürelidir [127].

Pitts ve arkadaşları, 1983'de 30 sağlıklı bireye esansiyel ağız gargarası, kontrol grubuna ise plasebo kullanarak esansiyel yağların antimikrobiyal etkilerini invivo olarak araştırmışlardır. Çalışmada esansiyel yağlar, interproksimal aralıkta yer alan bakterileri öldürerek, belirgin bir şekilde etkinlik göstermişlerdir [128].

Kozlovsky ve arkadaşları, 6 haftalık süre ile 2 fazlı esansiyel yağın halitozis, plak ve gingivitis üzerine etkinliğini belirlemeye yönelik çalışmışlardır [129].

Klorin dioksit

Klorin dioksit, güçlü antibakteriyel etkiye sahip kararlı serbest bir radikaldir. Açık sarı renktedir ve uzun süre kullanılabilen solüsyonları bulunmaktadır. Bakteri hücrelerine penetre olarak sitoplazmalarındaki canlı amino asitlerle tepkimeye girer ve böylece mikroorganizmaları öldürür. Bakteri hücre membran proteinlerini fikse ederek etki gösterdiği de öne sürülmüştür. Uçucu sülfür bileşiklerini oksidize ederek etki göstermektedir [130].

Klorin dioksitin plak ve dil kaplaması oluşumunu azalttığı belirtilmiştir. Ağız kokusuna sebep olan bakteriler üzerinde etki göstererek ağız kokusunu azalttığı bildirilmiştir [130].

Triklolan

Triklolan içerikli diş macunu kullanımının halitozis oluşumunu önlemede etkili olduğu ve dil fırçalama ile bu etkinin arttığı bildirilmiştir [131].

Triklolan geniş spektrumlu güçlü bir antibakteriyel etkiye sahip, evde de kullanıma uygun bir ajandır. % 0,15'lik triklolan ve % 0,84'lük çinko içeren dezenfektanlarla yapılan bir çalışmada ağız kokusunu azalttığı bulunmuştur [132]. Triklolan içeren diş macunu ile sadece flor içeren diş macunun karşılaştırıldığı bir çalışmada triklolanlı diş macununun plak oluşumu ve ağız kokusu üzerine daha etkili olduğu bulunmuştur [133]. Bir başka çalışmada triklolanlı diş macunu ile dişler fırçalandıktan sonraki 12 saat boyunca ağız kokusu oluşumu gözlenmediği rapor edilmiştir [76]. Triklolanlı diş macununun bütün gece ve gün boyu ağız kokusu üzerinde etkili olduğu, % 0,280'lik triklolanın dil fırçalansın ya da fırçalanmasın ağız kokusunu önlemede etkili olacağı belirtilmiştir [131].

Hidrojen peroksit

% 3'lük hidrojen peroksit, uçucu sülfür bileşiklerini % 90'a varan oranda azaltır ve etkisi 8 saat boyunca sürer [134].

USB'lerinin kimyasal nötralizasyonu ile uçucu olmayan hale getirmek

Ağız kokusuna neden olan bileşiklerin kimyasal nötralizasyonunda diş macunlarına, gargaralara ve diğer ürünlere katılan metal iyonları ve okside edici ajanlar kullanılır. Bunlar çinko, sodyum bikarbonat, magnezyum, hidrojen peroksit, klorin dioksit, inium gibi ajanlardır [118].

Çinko, sodyum, kalay, magnezyum gibi metal iyonları sülfür ile etkileşime girerek çözünmeyen bileşikler meydana getirirler. Bu etkileşim, metal iyonlarının USB prekürsörleri olan tiyol gruplarını etkisizleştirdiğini göstermektedir. Oksitleyici ajanlar, sülfür içeren amino asitlerin USB'ye metabolize olması için gereken koşulları ortadan kaldırarak halitozis oluşumunu engeller [118].

Çinko

Çinko; enzimatik kataliz, hormonların depolanması ve salımı, büyüme ve gelişme, nörotransmisyon, hafıza ve görme gibi metabolik olaylarda önemli rol oynamaktadır [135].

Çinko insan vücudunda demirden sonra en çok bulunan eser elementtir. 70 kg ağırlığındaki bir insanda bulunan yaklaşık 1,4-2,5 gr çinkonun eritrositler, prostat, karaciğer, böbrek, retina, kemik ve kas dokusunda bulunduğu bildirilmektedir [135]. Günlük olarak diyetle alınması gereken çinko miktarı yetişkinler için 10-15 mg; çocuklar için 3-5 mg'dır. Kemik ve dişlerde yüksek konsantrasyonda çinko bulunur. Çinkonun yaklaşık 1/6'sı dokularda proteine bağlı olarak bulunmaktadır [136].

Normal insan kanındaki çinkonun %75-88'i eritrositlerde, %12-22'si plazmada, %3'ü ise lökositlerde bulunur. Çinko vücuttan büyük oranda feçesle atılmasının yanında terle ve idrarla da atılmaktadır [137].

Çinko, sodyum, kalay ve magnezyum gibi metallerin sülfür ile etkileşim gösterdiği düşünülmektedir. Etki mekanizmasında metal iyonları, USB'nin prekürsörleri içinde yer alan tiyol grupları ile okside olur [138].

Son dönemlerde ağız kokusu tedavisinde alternatif olarak çinko içeren ürünlerin kullanımı gündeme gelmiştir. Sülfüre afinitesi olan çinko iyonları sülfür içeren gazları yakalamaktadır.

Çinko iyonlarının pozitif olan iki ucuna negatif sülfür radikalleri bağlanarak ortamdaki USB'yi azaltmaktadırlar. Çinko diğer metal iyonlarına göre daha az toksiktir ve vücutta birikmez. %0,05 klorheksidin, %0,05 setilpiridinyum klorid (CPC) ve %0,14 çinko laktat içeren gargara kombinasyonu, %0,2'lik klorheksidinli gargaraya göre çok daha etkili bulunmuştur. Çinko ve klorheksidin kombinasyonları sinerjistik etki göstermektedir [22].

Sakızlar tükürük akışını arttırarak mekanik, içerdiği antibakteriyel ajanlarla da kimyasal olarak ağız kokusunu azaltmaya yarar. Ancak ağız kokusu seviyesini azaltmada en çok çinko içeren sakızlar etki göstermektedir [139]. 2 mg çinko asetat içeren sakız 5 dakika boyunca çiğnendiği zaman USB seviyelerinde %45 azalma görülmüştür. Ancak uzun dönem etkisi belirtilmemiştir [140].

Quiryren ve arkadaşları, 2002 yılında klorheksidin glukonatın çinko iyonlarıyla geliştirilmiş formlarının tedavi etkinliğini araştırmışlardır. USB değerlerinde %40 oranında, organoleptik ölçümlerde %70 oranında ve dil kaplamasında %70 oranında azalma olduğunu tespit etmişlerdir. Bu maddenin çinko iyonları ile sülfür bileşenlerindeki bağlanma sonucu etkinliğini arttırdığını bulmuşlardır [141].

Ademovski ve arkadaşları 2017 yılında yaptıkları bir çalışmada Zn/CHX gargarasıyla ağız çalkalamanın intraoral halitozise karşı uzun süreli etkinlik sağladığını göstermişlerdir. Düzenli çalkalama ile etkisi 6 ay boyunca sürmüştür [142].

Sodyum bikarbonat

Daha önce yapılmış olan çalışmalarda sodyum bikarbonatın, 3 saate kadar koku azaltıcı etki gösterdiği bildirilmiştir [143]. Karbonatın ağız kokusunu azaltıcı etki gösterdiği mekanizmalar, bakterisidal etkileriyle ilgilidir [144].

Amin florür/Kalay florür

Ağız kokusu tedavisinde diş macununun bir bileşeni olarak kullanılan stannöz florürün organoleptik skorları ve USB seviyelerini azaltmada etkili olduğu gösterilmiştir [145]. Amin florür ile kalay florür (amin florür/kalay florür) arasındaki ilişki, oral hijyen yetersiz olsa dahi, sabah hissedilen nefes kokusunun azalmasına neden olmuştur [141]. Son zamanlarda, bu amin florür/kalay florür gargarasının kullanımını destekleyen yeni kanıtlar mevcuttur.

Belirgin ağız kokusuna sahip hastalarda ağız kokusu seviyesinde kısa ve uzun süreli etki göstermiştir [146].

Amin florür içeren gargaraların günde iki defa kullanılması sabah oluşan ağız kokusu seviyesini önemli ölçüde düşürür, tükürükteki bakteriyel birikimi ve plak oluşumunu azaltır [141]. Fakat; uzun süreli kullanımlarda bakır ve kalay iyonları dişlerde renklenmeye sebep olabilmektedir.

Okside edici tabletler

Greenstein'in yaptığı çalışmada okside edici tabletler dil üzerine konulduğunda dil dorsumundaki ağız kokusunu azaltabilmektedir. Peroksit oksidize askorbitle ortaya çıkan ağız kokusu önleyici etki, deaskorbit asitin aktivitesine sebep olarak ağız kokusu engellenmektedir [126].

2.8.4. Ağız dışı tedavi

Ağız kokusuna sebep olan ağız dışı etiyolojilerin tedavisi ile ilgili çok fazla araştırma bulunmamaktadır. Tonsillektomi ağız kokusunu kontrol etmek için uygulanabilecek bir tedavi seçeneği olarak gösterilmiştir. Mide mukozasında iltihabi ve ülseratif değişikliklerin ana nedeni olan *Helicobacter pylori*'ye yönelik antimikrobial tedavinin ağız kokusunda herhangi bir azalmaya neden olmadığını belirten bir çalışmaya [56] karşılık, halitozis seviyesinde önemli düşmeler elde edildiğini belirten araştırma sonuçları da yayınlanmıştır [147].

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu araştırmaya Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakóltesi'nde öğrenim görmekte olan, ağız kokusu şikayeti olan veya olmayan dönem 1,2 ve 3. Sınıftaki 308 birey dahil edilmiştir. Araştırmaya katılan tüm bireylerden klinik muayene için izin istenmiş, çalışmanın nedeni ile birlikte gerekli tüm bilgiler detaylı olarak anlatılmış olup hastaların yazılı onamları alınmıştır (Ek-3). Araştırmamız için Gazi Üniversitesi Etik Komisyonu tarafından onay verilmiştir. (Ek1: 19 Aralık 2017 tarih ve 10 sayılı toplantısı / araştırma kod no: 2017-497)

Tüm değerlendirmeler şubat 2018- Ekim 2018 tarihleri arasındaki 9 aylık dönemde tamamlanmıştır. Çalışmaya ağız kokusuna sebep olabilecek herhangi bir sistemik hastalığı (diyabet, böbrek, karaciğer, gastrointestinal, alt ve üst solunum yolu hastalıkları) olanlar, düzenli olarak ilaç kullananlar, periodontal tedavisi devam edenler, son dönemde antibiyotik kullananlar ve menstrüasyon dönemindeki kadın hastalar dahil edilmemiştir.

Anket, ağız kokusunun değerlendirilmesi ve klinik muayene aşamaları olmak üzere 3 ana başlık altında elde edilen veriler üzerinde çalışılmıştır.

3.1. Anket Uygulaması

Uygulanan anket formu ile (Ek-2) hastaların cinsiyet, yaş gibi temel bilgilerle beraber ağız kokusu şikayetinin varlığı ya da yokluğu, var ise ilk ne zaman farkedildiği ve ne derecede hissedildiği gibi hastaların farkındalığını ölçmemize yarayacak veriler kaydedilmiştir. Ağız kuruluğu ya da ağız solunumu problemi olup olmadığı kaydedilmiştir. Anketin devamında hastanın oral hijyen alışkanlıklarını değerlendirmek üzere diş fırçalama sıklığı, dil temizleme, diş ipi ve gargara kullanımı gibi oral hijyen alışkanlıkları sorgulanmıştır. Bireylerin alkol ve sigara kullanım durumları ankete verilen cevaplar değerlendirilerek belirlenmiştir.

3.2. Ağız Kokusunun Değerlendirilmesi

3.2.1. Organoleptik Değerlendirme

Tüm hastalardan ağız kokusu ölçümleri literatürde belirtildiği gibi sabah 08:30-12:30 saatleri arasında yapılmıştır [21, 117]. Organoleptik ölçümler duysal bir ölçüm yöntemi

olduğundan ölçüm öncesi hastalar arasında standardizasyonu sağlamak yöntemin güvenilirliği açısından oldukça önemlidir. Daha önce yapılmış araştırmalarda olduğu gibi [148, 149] ölçüm yapılacak bireyler, son 48 saat içinde ağız kokusuna sebep olabilecek soğan, sarımsak gibi kokuya sebep olan gıdaları tüketmemeleri konusunda uyarılmışlar ayrıca son 12 saatte alkol almamaları; 2 saat içerisinde herhangi bir gıda ürünü, sigara, çay ve kahve tüketmemeleri; gargara, kokulu ağız hijyen ürünü ve sakız kullanmamaları; parfüm ve diğer kokulu kozmetikleri kullanmamaları istenilmiştir [43, 125, 150, 151]. Ağız kokusu değerlendirmesini yapacak hekim de ölçümün hassasiyeti amacıyla literatürde bahsedilen standartlara uygun şekilde hazırlık yapmıştır [53, 54].

Organoleptik değerlendirme yapılırken hastanın başı dik olacak şekilde konumlandırılmış ve hastadan ağzını 2 dakika süre ile kapatması istenmiştir. Bu sürenin sonunda hastanın ağzından orta şiddette ve sakin bir şekilde nefes vermesi sağlanmıştır [152]. Hekim hastanın ağzından 10 cm uzakta ekspirasyon havasını koklayarak Rosenberg tarafından tanımlanan organoleptik ölçüm skalasına göre skorlama yapmıştır [19, 54].

Kullanılan skalaya göre skorlar şu şekildedir;

- 0: Koku yok (Halitosis yok veya fark edilemiyor)
- 1: Belli belirsiz koku (Şüpheli halitosis)
- 2: Hafif, fakat açıkça fark edilebilir koku (Tanımlanabilen koku)
- 3: Orta derecede koku (Koku kesinlikle fark edilir)
- 4: Güçlü koku (Hekim tarafından tolere edilebilen koku varlığı)
- 5: Oldukça kötü koku (Hekim tarafından tolere edilemeyen koku varlığı)

3.2.2. USB'nin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda ağızdaki USB düzeyi Interscan firmasının ürettiği portatif bir sülfür monitörü olan Halimeter® cihazı kullanılarak belirlenmiştir. Bu cihaz nefesteki USB konsantrasyonunu “milyarda bir tanecik” (parts-per-billion-ppb) cinsinden ölçmektedir. Cihaz içerisinde elektronik devreler, sensörler ve nefes içeriğinin transfer hortumu ile sensöre ulaşmasını sağlayan bir pompa mevcuttur.

Halimeter ölçümleri organoleptik ölçümlerden hemen sonra yapıldığından hasta ve hekim standardizasyonu tekrar edilmemiştir. Yanlış teknik, hatalı değerlendirmelere sebep olacağından, USB ölçümleri cihazın kullanma kılavuzunda ayrıntılı olarak anlatılan ölçüm yöntemlerine göre yapılmıştır.

Ölçümden önce ağız içerisinde yeterli USB oluşabilmesi için 2-3 dakika süreyle bireyin ağızını kapalı tutması ve burnundan nefes alıp vermesi istenir. Bu süre içinde Halimeter®'in sıfırlama düğmesi ayarlanır; cihazın dijital göstergesinde, ölçüme başlamak için kabul edilebilir değerler aralığı olan, -10 ve +10 arasındaki herhangi bir değer görülmesi ile ilk ölçüme başlanır. Ölçüm için hastaya ağızını biraz açması söylenerek cihazın tek kullanımlık ölçüm ucu ağızın içerisine 3-4 cm ilerleyecek şekilde yerleştirilir. Bu esnada ölçüm ucu dişlere, dile ve ağızdaki diğer dokulara temas etmemelidir. Ölçüm esnasında birey, dudaklarını tamamen kapatmalı; ölçüm ucunu emmemeli, üflememeli ve sadece burnundan nefes vermelidir.

Cihazın sesli sinyal sistemi vardır. Ölçüm esnasında ve ölçüm değeri en yüksek rakama ulaştığında farklı tonlarda uyarılar verir. Cihazın dijital göstergesindeki ölçülen en yüksek değer cihaz tarafından otomatik olarak kaydedilir. Bu aşamadan sonra cihazın ölçüm ucu ağızdan çıkarılır. Ölçüm ucu ağızdan uzaklaştırıldıktan sonra göstergedeki değer giderek düşer ve negatif değerlere ulaşır. İlk ölçümden 3 dakika sonra cihaz ikinci ölçüm için sesli uyarı verir ve ölçüm ucu tekrardan ağıza yerleştirilir. Takip eden ölçümler arasında hasta ağızını kapalı tutması ve burnundan nefes alıp vermesi konusunda tekrardan uyarılır. Aynı şartlar altında yapılan üçüncü ölçümden sonra her üç ölçümün ortalaması alınır ve bu ortalama değer o hastanın nefesindeki USB miktarı olarak kabul edilir.

Üretici firmaya göre (www.halimeter.com/halcal.htm) USB seviyesi 160 ppb'yi geçtiği zaman ağız kokusunun varlığından söz edilebilir. 1992'de Yaegaki ve Sanada sosyal kabul için USB seviyesinin alt sınırını 75 ppb olarak önermişlerdir [153].

Bizim çalışmamızda da hastalarının farkındalık derecelerinin ölçümünde Halimeter ile USB seviyelerinin değerlendirilmesi için 6 kategori oluşturulmuştur.

0-75 → 0

76-160 →1

161-240 → 2

241-400 → 3

401-700 → 4

701- → 5

3.3. Klinik Muayene

Yapılan işlemlerin ağız kokusunu etkileme olasılığı göz önünde bulundurularak, klinik muayeneler halitosis değerlendirilmelerinden sonra yapılmıştır. Klinik muayenede tüm değerlendirmeler ağız aynası, William's periodontal sondu, steril spanç ve muayene eldiveni kullanılarak yapılmıştır. Ağız içi muayenede WHO kriterleri esas alınarak DMFT (Decayed, Missing and Filled Teeth Index) indeksinden faydalanılmış ve hastaların dolgulu, çürük ve eksik olan dişleri (WHO, 1997) kaydedilmiştir.

3.3.1. Periodontal muayene

Periodontal muayene sırasında her dişin 4 yüzeyinde (mezial, distal, bukkal/labial, lingual/palatinal) şu parametreler değerlendirilmiştir:

- 1-Plak indeksi (Pİ) (Sillness ve Løe, 1964)
- 2-Gingival indeks (Gİ) (Løe ve Silness, 1963)
- 3-Cep derinliği (CD)
- 4-Sondlamada kanama (SK) (Ainamo ve Bay, 1975)

Plak indeksi (Pİ)

Diş yüzeylerindeki plak varlığı ve miktarı Silness ve Løe [154] tarafından tanımlanan plak indeks sistemine göre değerlendirilmiştir. Değerlendirme öncesinde diş ve dişetleri hafifçe hava sıkılarak kurutulmuştur. Periodontal sond diş yüzeyine paralel konumlandırılarak, her dişin sub- ve supragingival yüzeyinin 4 bölgesinde (distal, bukkal/labial, mezial, palatinal/lingual) gezdirilmiştir. Diş yüzeyleri arasında geçiş yapmadan önce, bir sonraki ölçümü etkilememesi açısından sondun üzerinde kalan eklentiler spanç ile uzaklaştırılmıştır. Diş yüzeyindeki eklenti miktarı Pİ sistemine göre derecelendirilmiştir.

Çizelge 3.1. Plak indeksi

0	Dişeti bölgesinde plak yok
1	Serbest dişeti kenarına ve buna bitişik diş yapışan birikim
2	Çıplak gözle görülebilen, dişeti kenarındaki dişeti cebi içinde ve/veya bitişik diş yüzeyindeki orta derecedeki eklenti birikimi
3	Dişeti cebi içindeki ve/veya dişeti kenarında ve bitişik diş yüzeyindeki fazla miktardaki yumuşak madde.

Her birey için Pİ değeri, tüm dişlerin plak indeksleri toplamının diş ve ölçülen yüzey sayısının çarpımına bölünmesiyle hesaplandı.

Gingival indeks (Gİ)

Gingival indeks cep derinliği veya kemik kaybı gibi kantitatif değişikliklerden bağımsız olarak dişetindeki kalitatif değişikliklerin değerlendirilmesini sağlar. Hastaların dişeti durumu Løe [155] tarafından geliştirilen gingival indeks sistemine göre değerlendirilmiştir. Her dişin 4 yüzeyi (distal, bukkal/labial, mezial, palatinal/lingual) değerlendirilerek 0-3 arasında skorlama yapılmıştır.

Çizelge 3.2. Gingival indeks

0	Enflamasyon gözlenmiyor
1	Hafif enflamasyon, renk değişikliği. Sondla temas sonrası kanama gözlenmiyor.
2	Orta şiddette enflamasyon, kızarıklık, ödem ve hipertrofi. Sondla temas sonrası kanama varlığı.
3	Şiddetli enflamasyon, belirgin kızarıklık ve hipertrofi, spontan kanama eğilimi ve ülserasyon varlığı.

Her birey için Gİ değeri, tüm dişlerin gingival indeksleri toplamının diş ve ölçülen yüzey sayısının çarpımına bölünmesiyle hesaplandı.

Cep derinliği (CD)

Sondlama derinliği ölçümü William's periodontal sondun diş uzun aksına paralel tutulmasıyla ve kuvvet uygulamadan, nazikçe gerçekleştirilmiştir. Sondlama derinliği her dişin 4 yüzeyinden (distal, labial/bukkal, mezial, palatinal/lingual) ölçülerek milimetre cinsinden kaydedilmiştir. Dişlerin CD değerleri toplamının ölçüm yapılan diş sayısı ve ölçülen yüzey sayısının çarpımına bölünmesiyle o hasta için ortalama CD değeri hesaplanmıştır.

Sondlamada kanama (SK)

Sondlama ile dişetinde meydana gelen kanama Ainamo ve Bay [156] tarafından geliştirilen sondlamada kanama indeksine göre değerlendirilmiştir. Bu indekse göre kanama varlığı pozitif (+), kanamanın olmaması ise negatif (-) olarak ifade edilir. Sondlamada kanama periodontal sondun nazikçe gingival sulkus içine ilerletilmesinden sonra 10 saniye içinde kanama olup olmasına göre değerlendirilmiştir. Her dişin 4 yüzeyinde sondlama tekrarlanmış ve SK (+) olan bölgelerin tüm ağıza göre yüzdesi hesaplanmıştır.

3.3.2. DKE'nin değerlendirilmesi

Hastalarda mevcut olan dil kaplanması miktarı Miyazaki ve arkadaşları [151] tarafından tanımlanan "Dili Kaplayan Eklentiler İndeksi"ne (Tongue Coating Index) göre değerlendirilmiştir. Bu indeks sisteminde DKE, dil yüzeyinde bulunma miktarına göre 0-3 arası skorlanarak değerlendirilir. Bu skorlar:

Çizelge 3.3. Dili kaplayan eklentiler indeksi

0	Gözle görülmeyen (eklenti yok)
1	Dil dorsumunun 1/3'ünden az yüzeyinde eklenti
2	Dil dorsumunun 2/3'ünden az yüzeyinde eklenti
3	Dil dorsumunun 2/3'ünden fazla yüzeyinde eklenti

3.3.3. DMFT'nin belirlenmesi

DMFT indeksi, çürük (decayed), kayıp (missing) ve dolgulu (filled) dişlerin toplamını gösterir. Bu indeks hesaplanırken 30 yaşın altındaki kişiler için kayıp diş sayısı olarak yalnız “eksik, çürük nedeniyle” kodu almış dişler hesaplama katılırken, 30 ve daha yukarı yaştaki kişiler için hem “eksik, çürük nedeniyle”, hem de “eksik, başka nedenle” kodları almış dişler hesaplama katılır. DMFT hesaplamasında temel bütün daimi dişler yani, 20 yaş dişlerini de içerecek şekilde, 32'dir. “Fissür sealant” veya “köprü ayağı, özel kron veya veneer/implant” kodu almış olan dişler DMFT hesaplamasına dahil edilmezler [157].

30 yaş altındaki kişiler için;

DMFT= Çürük diş + dolgulu çürük diş + dolgulu diş + çürük nedeniyle eksik diş

3.3.4. Oral hijyen eğitimi (OHE)

Standardizasyonu sağlamak amacıyla tüm hastalara aynı özellikte yumuşak diş fırçaları (Tepe Supreme Soft diş fırçası) verilmiştir. OHE kapsamında hastalar, dişlerini günde 2 kez fırçalamaları, gece yatmadan önce diş ipi kullanmaları konusunda bilgilendirilmiştir. Hastalara dahil oldukları gruplara göre kullanmaları için etken maddesi çinko olan (Dentasave Çinko diş macunu) ve etken maddesi kalay olan (İpana Pro-expert diş macunu) diş macunları verilmiştir.

Oral hijyen uygulamaları, araştırmada yer alan bireylere model üzerinde gösterilmiş olup tıbbi terimlerden uzak, kolay anlaşılır bir dil kullanılarak anlatılmıştır. Bu uygulamalar konusunda verilen bilgiler şöyledir:

Diş fırçalarken;

- 1- Diş fırçası, kılların bir kısmı dişetinde bir kısmı da diş üzerinde olmak şartıyla dişin uzun aksıyla dar açı yapacak şekilde yerleştirilmelidir.
- 2- Daha sonra ileri-geri ve dişe doğru kısa hareketler yapılarak küçük daireler çizilmelidir. Tüm dişlerin iç ve dış yüzeylerinde en az 10 kez bu hareket yapılmalıdır.
- 3- Azı dişlerin çiğneyici yüzeyleri fırça kılları çiğneyici yüzeylere dik konumlandırılarak temizlenmelidir.

Etkin ara yüz temizliği için diş ipi;

- 1- 30-40 cm uzunluğunda diş ipi koparılmalıdır.
- 2- İp iki elin orta parmağına dolanarak baş parmak ve işaret parmakları arasında gergin bir şekilde tutulur.
- 3- Dişlerin yan yüzeylerinin birbirine temas ettiği noktalardan dişeti yaralanmasını önlemek amacıyla hafif ileri-geri hareketlerle dişetine doğru geçirilmelidir.
- 4- Dişlerin ara yüzeylerinden dişetine doğru geçirilen diş ipi, dişin yan yüzeyine "C" şeklinde sarılır. Daha sonra diş yan yüzeyi boyunca dişe doğru hareket ettirilerek temas noktasından geçirilir. Bu işlem her diş ara yüzeyi için 2-3 kez tekrarlanmalıdır.
- 5- Aynı işlemler tüm dişlerin yan yüzeyleri için tekrarlanmalıdır.

Dil temizleme protokolü [158];

- 1- Dil çıkarılabildiği kadar ağız dışına çıkarılır.
- 2- Genellikle dilin arka bölgesinde meydana gelen plak birikiminin yeri belirlenir.
- 3- Diş fırçası mümkün olduğunca dilin en arka kısmına yerleştirilir ve fırça kıllarının tamamen dil yüzeyiyle temas etmesi sağlanır. Daha sonra yüzeydeki plağı temizleyecek kadar hafif bir kuvvet uygulanır.
- 4- Diş fırçası yavaşça arkadan öne doğru çekme hareketiyle kullanılır.
- 5- Fırça akan su altında yıkanarak üzerinde kalan debrisler uzaklaştırılır.
- 6- Bu işlem bir iki defa tekrarlanır.

3.4. İstatistiksel Analiz Yöntemleri

Veriler IBM SPSS V23 ile analiz edildi. Normal dağılıma uygunluk Shapiro Wilk ile incelendi. Normal dağılım gösteren verilerin karşılaştırılmasında bağımsız örnekler t testi ile tek yönlü varyans analizi kullanıldı. Normal dağılmayan verilerin karşılaştırılmasında ise Mann Whitney U testi ile Kruskal Wallis testi kullanıldı. Kategorik veriler kıkare testi ile incelendi. Değişkenler arasındaki ilişki ise Spearman sıra korelasyonu ile incelendi. Analiz sonuçları normal dağılan veriler için ortalama \pm s.sapma, normal dağılmayan veriler için ortanca (min-mak) olarak sunuldu. Kategorik veriler ise frekans (yüzde) olarak ifade edildi. Önem düzeyi $p < 0,05$ olarak alındı.

4. BULGULAR

Çizelge 4.1. Tanımlayıcı istatistikler

	Ortalama±S.sapma/Medyan(min-mak)
Yaş	20(18-32)
Pİ-t1	1,05 (0,34 - 2,04)
Pİ-t2	0,69 ± 0,27
Pİ-t3	0,36 (0,11 - 0,96)
Gİ-t1	0,99 (0,48 - 1,48)
Gİ-t2	0,73 (0,32 - 1,18)
Gİ-t3	0,52 (0,26 - 0,83)
CD-t1	1,79 (1,42 - 2,21)
CD-t2	1,65 ± 0,15
CD-t3	1,51 (1,16 - 1,79)
SK-t1	2,67 (0 - 6,25)
SK-t2	1,78 (0 - 4,46)
SK-t3	0,89 (0 - 2,89)
OLS-t1	2 (0 - 3)
OLS-t2	2 (0 - 3)
OLS-t3	1 (0 - 2)
HMD-t1	138,5 (38 - 328)
HMD-t2	106,31 ± 40,77
HMD-t3	82,99 ± 35,88
DKE-t1	1,5 (0 - 2)
DKE-t2	0,5 (0 - 2)
DKE-t3	0 (0 - 1)
DMFT	1 (0 - 5)

Yaş ortanca değeri 20 olarak elde edilmiştir. Pİ-t1 ortanca değeri 1,05; Pİ-t2 ortalama değeri 0,69; Pİ-t3 ortanca değeri 0,36 olarak elde edilmiştir. Gİ-t1 ortanca değeri 0,99; Gİ-t2 ortanca değeri 0,73; Gİ-t3 ortanca değeri 0,52 olarak elde edilmiştir. CD-t1 ortanca değeri 1,79; CD-t2 ortalama değeri 1,65; CD-t3 ortanca değeri 1,51 olarak elde edilmiştir. SK-t1 ortanca değeri 2,67; SK-t2 ortanca değeri 1,78; SK-t3 ortanca değeri 0,89 olarak elde edilmiştir. OLS-t1 ve OLS-t2 ortanca değerleri 2; OLS-t3 ortanca değeri 1 olarak elde edilmiştir. HMD-t1 ortanca değeri 138,5; HMD-t2 ortalama değeri 106,31; HMD-t3 ortalama değeri 82,99 olarak elde edilmiştir. DKE-t1 ortanca değeri 1,5; DKE-t2 ortanca değeri 0,5; DKE-t3 ortanca değeri 0 olarak elde edilmiştir. DMFT ortanca değeri 1 olarak elde edilmiştir.

Çizelge 4.2. Anket sorularının frekans dağılımı

	Frekans	Yüzde
Cinsiyet		
Erkek	104	33,8
Kadın	204	66,2
Size göre ağzınız kokuyor mu?		
Evet	120	39,0
Hayır	188	61,0
Ağız kokunuzun ne kadar yoğun olduğunu düşünüyorsunuz?		
1	59	19,2
2	157	51,0
3	70	22,7
4	22	7,1
Ağız kokunuz başladığından bugüne kadar sürekli mi var yoksa kesintili olarak mı devam ediyor?		
Sürekli var	11	3,6
Kesintili	297	96,4
Ağız kokunuz olduğunu nasıl öğrendiniz?		
Birilerinin söylemesiyle	22	7,1
Kendim fark ettim	286	92,9
Ağız kokunuzun olduğunu ilk ne zaman fark ettiniz?		
Yıl önce	187	60,7
Ay önce	64	20,8
Hafta önce	57	18,5
Ağız kokusunu sıklıkla ne zaman yaşarsınız? *		
Uyandıktan sonra	236	76,6
Acıktığım ya da susadığım zaman	177	57,5
Diğer insanlarla konuşurken	10	3,2
Yorgunken	9	2,9
Çalışırken	3	1,0
Tüm gün boyunca	1	0,3
Koku günün en çok hangi saatlerinde oluyor?		
Sabah	276	89,6
Öğlen	24	7,8
Akşam	8	2,6

*Çoklu cevabı olan soru

Katılımcıların %66,2'si kadın, %33,8'i erkektir. Katılımcıların %61'i ağzının kokmadığını ifade etmiştir. 1 ile 5 arasında değişen ağız kokusu yoğunluğu seçeneklerinden katılımcıların %51'i yoğunluğu 2 olarak düşündüklerini ifade etmiştir. Katılımcıların %96,4'i ağız kokusunun kesintili olduğunu yine %92,9'u ağız kokusunu kendisi fark ettiğini ifade etmiştir. Katılımcıların %60,7'si ağız kokusunu yıl önce fark etmiş iken, %20,8'i ay önce fark etmiştir. Katılımcıların %76,6'sı ağız kokusunu uyandıktan sonra, %57,5'i acıktığı veya susadığı zaman yaşamaktadır. Katılımcıların %89,6'sı kokunun sabah saatlerinde olduğunu ifade etmiştir.

Çizelge 4.2. (devam) Anket soruların frekans dağılımı

	Frekans	Yüzde
Ağız kokunuzu mümkün olduğunca açıklayın		
Ekşimiş	92	29,9
Acı	73	23,7
Kokuşmuş	54	17,5
Pis	29	9,4
Meyvemsi	17	5,5
Tatlı	15	4,9
Çiçeksi	14	4,5
Yanık	11	3,6
Sarımsak	3	1,0
Sabahları uyandıığınızda duyduğunuz ağız kokusu iki saat içerisinde kayboluyor mu?		
Evet	289	93,8
Hayır	19	6,2
Başkaları algılamadığı halde sadece sizin algıladığınız güzel veya çirkin bir koku duyduğunuz oluyor mu?		
Evet	124	40,6
Hayır	183	59,4
Ağız kokunuzun hangi mesafeden algılanabileceğini düşünüyorsunuz?		
30 cm	206	66,9
1 metre	57	18,5
1 metreden daha uzak	45	14,6
Başkalarıyla konuşurken elinizle ağızınızı kapatma ihtiyacı duyuyor musunuz?		
Evet	32	10,4
Hayır	276	89,6
Sizce ağız kokunuzun kaynağı nedir?		
Ağız	207	67,2
Diğer	55	17,9
İkisi birden	33	10,7
Burun	13	4,2
Dişlerinizi ne sıklıkla fırçalıyorsunuz?		
Günde 1 Defa	42	13,6
Günde 2 Defa	215	69,8
Günde 3 Defa	43	14,0
Düzenli Fırçalamıyorum	8	2,6
Fırçalarken dişetleriniz kanıyor mu?		
Evet	72	23,4
Hayır	236	76,6

Katılımcıların %29,9'u ağız kokusunu ekşimiş, %23,7'si acı, %17,5'i kokuşmuş, %9,4'ü pis olarak ifade etmiştir. Katılımcıların %93,8'i sabahları uyandıığında duyduğu ağız kokusunun iki saat içerisinde kaybolduğunu ifade etmiştir. Katılımcıların %59,4'ü başkalarının algılamadığı halde sadece kendisinin güzel veya çirkin bir koku duyduğunu ifade etmiştir. Katılımcıların %66,9'u ağız kokusunun 30 cm'lik mesafeden algılanabileceğini düşünmektedir. Katılımcıların %89,6'sı başkalarıyla konuşurken ağızını kapatma ihtiyacı

duymamaktadır. Katılımcıların %67,2'si ağız kokusunun kaynağının ağız olduğunu düşünürken, %17,9'u diğer kaynaklı olduğunu düşünmektedir. Katılımcıların %69,8'i dişlerinin günde 2 defa fırçalamaktadır. Katılımcıların %76,6'sı dişlerini fırçalarken dişlerinin kanamadığını ifade etmiştir.

Çizelge 4.2. Anket soruların frekans dağılımı (devamı)

	Frekans	Yüzde
Dişipi, ara yüz fırçası, kürdan vs. kullanıyor musunuz?		
Evet	174	56,5
Hayır	134	43,5
Dilinizin üzerini fırçalıyor musunuz?		
Evet	191	62,0
Hayır	117	38,0
Gargara kullanıyor musunuz?		
Evet	97	31,5
Hayır	211	68,5
Sigara kullanıyor musunuz?		
Evet	63	20,5
Hayır	245	79,5
Alkol kullanıyor musunuz?		
Evet	62	20,1
Hayır	246	79,9
Stresli bir yapınız var mı?		
Evet	209	67,9
Hayır	99	32,1
Herhangi bir şeye karşı alerjiniz var mı?		
Evet	81	26,3
Hayır	227	73,7
Ağız kuruluşunuz var mı?		
Evet	72	23,4
Hayır	236	76,6
Gün içerisinde sık sık su veya diğer sıvı içecekleri tüketiyor musunuz?		
Evet	229	74,4
Hayır	79	25,6
Ağızdan nefes alıp veriyor musunuz?		
Evet	147	47,7
Hayır	161	52,3
Ağzınız açık mı uyuyorsunuz?		
Evet	83	26,9
Hayır	225	73,1
Horluyor musunuz? Uyku apneniz var mı?		
Evet	26	8,4
Hayır	282	91,6
Boğazınızdan genzinize doğru bir akıntı oluyor mu?		
Evet	88	28,6
Hayır	220	71,4

Katılımcıların %56,5'i diş ipi kullanmaktadır ve %62'si dilinin üzerini fırçalamaktadır. Katılımcıların %68,5'i gargara kullanmamaktadır. Katılımcıların %79,5'i sigara, %79,9'u ise alkol kullanmamaktadır. Katılımcıların %67,9'unun stresli bir yapısı vardır.

Katılımcıların %73,7'sinin herhangi bir şeye karşı alerjisi yoktur. Katılımcıların %76,6'sının ağız kuruluğu yoktur. Katılımcıların %74,4'ü gün içerisinde sık sık su veya diğer sıvı içecekleri tüketmektedir. Katılımcıların %52,3'ü ağızdan nefes vermektedir. Katılımcıların %73,1'i ağız açık uyumamaktadır. Katılımcıların %91,6'sı horlamadığını, uyku apnesi olmadığını ifade etmiştir. Katılımcıların %71,4'ü boğazından genzine doğru akıntı olmadığını ifade etmiştir.

Çizelge 4.2. Anket sorularının frekans dağılımı (devamı)

	Frekans	Yüzde
Geniz etiniz var mı?		
Evet	28	9,1
Hayır	280	90,9
Midenizden boğazınıza doğru yanma hissettiğiniz oluyor mu?		
Evet	95	30,8
Hayır	213	69,2
Ağzınızda kötü bir tat var mı?		
Evet	60	19,5
Hayır	248	80,5
Yiyeceklerinizde alışılmamış bir tat var mı?		
Evet	13	4,2
Hayır	295	95,8
Herhangi bir hastalığınız var mı?		
Evet	26	8,4
Hayır	282	91,6
Önceden geçirilmiş veya devam eden bir sinüs probleminiz var mı?		
Evet	97	31,5
Hayır	211	68,5
Sıklıkla burnunuzu temizlemek zorunda kalır mısınız?		
Evet	77	25,0
Hayır	231	75,0
Ağzınızda aft ya da benzeri yaralar sık sık çıkıyor mu?		
Evet	49	15,9
Hayır	259	84,1
Ağız kokusu için başka doktora danıştınız mı?		
Evet	6	1,9
Hayır	302	98,1
Uyguladığınız tipik bir diyet var mı?		
Evet	16	5,2
Hayır	292	94,8
Süt içiyor musunuz, peynir veya diğer sütü gıdaları sık sık tüketiyor musunuz?		
Evet	248	80,5
Hayır	60	19,5
Kadın hastalar için: Adet döneminizde ağız kokunuz daha da kötüleşiyor mu?		
Evet	17	8,2
Hayır	191	91,8

Katılımcıların %90,9'unun geniz eti yoktur. Katılımcıların %69,2'si midesinden boğazına doğru yanma hissinin olmadığını ifade etmiştir. Katılımcıların %80,5'i ağızlarında kötü bir tadın olmadığını belirtmiştir. Katılımcıların %95,8'i yiyeceklerinde alışılmamış bir tadın olmadığını belirtmiştir. Katılımcıların %91,6'sının herhangi bir hastalığı yoktur. Katılımcıların %68,5'inin önceden geçirilmiş veya devam eden bir sinüs problemi yoktur. Katılımcıların %75'i sıklıkla burnunu temizlemek zorunda kalmadığını ifade etmiştir. Katılımcıların %84,1'i ağızlarında aft ya da benzeri yaraların sık sık çıkmadığını ifade etmiştir. Katılımcıların %98,1'i ağız kokusu için başka bir doktora danışmadığını ifade etmiştir. Katılımcıların %80,5'i süt içtiğini, peynir veya diğer sütlü gıdaları sık sık tükettiğini belirtmiştir.

Çizelge 4.3. DMFT ile OLS-t1, HMD-t1 arasındaki ilişkinin incelenmesi

		OLS-t1	HMD-t1
DMFT	r	0,518	0,630
	p	<0,001	<0,001
	N	100	100

N: Kişi sayısı r: Spearman korelasyon katsayısı

DMFT'nin OLS-t1 ve HMD-t1 ile pozitif yönlü orta düzey anlamlı bir ilişki vardır.

Çizelge 4.4. Anket Sorularının OLS-t1 ve HMD-t1 değerlerine göre karşılaştırılması

	Ortanca(min-mak)	
	OLS-t1	HMD-t1
Cinsiyet		
Erkek	2 (1- 3)	140 (68- 328)
Kadın	2 (0- 3)	138 (38- 275)
istatistiği	Test	U=1021,5
	p	0,359
Size göre ağızınız kokuyor mu?		
Evet	3(0-3)	180,89 ± 61,81
Hayır	2(0-3)	122 ± 32,97
istatistiği	Test	U=767
	p	<0,001
Ağız kokunuzun ne kadar yoğun olduğunu düşünüyorsunuz?		
1	2 (1 – 3)a	107,1 ± 30,5a
2	2 (0 – 3)a	124,3 ± 30,1a
3	3 (1 – 3)b	185,2 ± 58,9b
4	3 (2 – 3)b	215,1 ± 50,8b
istatistiği	Test	U=36,481
		F=14,955

Çizelge 4.4. (devam) Anket Sorularının OLS-t1 ve HMD-t1 değerlerine göre karşılaştırılması

	p	<0,001	<0,001
Sigara kullanıyor musunuz?			
	Evet	3 (0 – 3)	161 (57 – 275)
	Hayır	2 (0 – 3)	135 (38 – 328)
	Test	U=764	U=685,5
istatistiği			
	p	0,544	0,223
Alkol kullanıyor musunuz?			
	Evet	2,5 (0- 3)	158,5 (57- 275)
	Hayır	2 (0- 3)	136,5 (38- 328)
	Test	U=808	U=669,5
istatistiği			
	p	0,649	0,117
Stresli bir yapınız var mı?			
	Evet	2 (0- 3)	134,5 (38- 317)
	Hayır	3 (0- 3)	153,5 (57- 328)
	Test	U=1155,5	U=1203,5
istatistiği			
	p	0,215	0,133
Gün içerisinde sık sık su veya diğer sıvı içecekleri tüketiyor musunuz?			
	Evet	2 (0- 3)	134,5 (38- 328)
	Hayır	2,5 (1- 3)	149,5 (87- 244)
	Test	U=1183,5	U=1209,5
istatistiği			
	p	0,272	0,230
Süt içiyor musunuz, peynir veya diğer sütlü gıdaları sık sık tüketiyor musunuz?			
	Evet	2 (0- 3)	135 (38- 328)
	Hayır	3 (1- 3)	162 (67- 268)
	Test	U=1013,5	U=955
istatistiği			
	p	0,019	0,103

t: Bağımsız örnekler t test istatistiği U: Mann Whitney U test istatistiği F: Varyans Analizi test istatistiği, a-b-c: Aynı harfe sahip gruplar arasında fark yoktur

OLS-t1 ve HMD-t1, cinsiyete göre farklılık göstermemektedir. (p değerleri sırasıyla 0,359, 0,400). OLS-t1 ve HMD-t1, ağız kokusu varlığına göre farklılık göstermektedir (p değerleri sırasıyla <0,001, <0,001). Ağız kokusu olduğunu söyleyen kişilerde OLS-t1 ortalama değeri 3, HMD-t1 ortalama değeri 180,89 olarak elde edilmiştir. Ağız kokusu olmadığını söyleyen kişilerde OLS-t1 ortalama değeri 2, HMD-t1 ortalama değeri 122 olarak elde edilmiştir. OLS-t1 ve HMD-t1, ağız kokusu yoğunluğuna göre farklılık göstermektedir (p değerleri sırasıyla <0,001, <0,001). Ağız kokusu yoğunluğunu 1 ve 2 olarak ifade eden kişilerde OLS-t1 ortalama değeri 2, 3 ve 4 olarak ifade eden kişilerde OLS-t1 ortalama değeri 3 olarak elde edilmiştir. Farklılık 1 ve 2 diyen grubun OLS-t1 ortalama değerinin 3 ve 4 diyenlere göre

daha düşük elde edilmesinden kaynaklanmaktadır. Ağız kokusu yoğunluğunu 1 olarak ifade eden kişilerde HMD-t1 ortalama değeri 107,1; 2 olarak ifade eden kişilerde 124,3; 3 olarak ifade eden kişilerde 185,2 ve 4 olarak ifade eden kişilerde 215,1 olarak elde edilmiştir. Farklılık 1 ve 2 diyen grubun HMD-t1 ortalama değerinin 3 ve 4 diyenlere göre daha düşük elde edilmesinden kaynaklanmaktadır. OLS-t1 ve HMD-t1, sigara kullanımına göre farklılık göstermemektedir (p değerleri sırasıyla 0,544, 0,223). OLS-t1 ve HMD-t1, alkol kullanımına göre farklılık göstermemektedir (p değerleri sırasıyla 0,649, 0,117). OLS-t1 ve HMD-t1, stresli bir yapı varlığına göre farklılık göstermemektedir (p değerleri sırasıyla 0,215, 0,133). OLS-t1 ve HMD-t1, gün içerisinde sık sık su veya diğer sıvı içecekleri tüketme durumuna göre farklılık göstermemektedir (p değerleri sırasıyla 0,272, 0,230). OLS-t1 süt içme, peynir veya diğer sütü gıdaları sık sık tüketme durumuna göre farklılık göstermektedir (p=0,019). Evet diyenlerde ortanca değer 2, hayır diyenlerde 3 olarak elde edilmiştir. HMD-t1 süt içme, peynir veya diğer sütü gıdaları sık sık tüketme durumuna göre farklılık göstermemektedir (p=0,103).

Çizelge 4.4. (devam) Anket Sorularının OLS-t1 ve HMD-t1 değerlerine göre karşılaştırılması

	Ortanca(min-mak)	
	OLS-t1	HMD-t1
Ağız kuruluşunuz var mı?		
Evet	3 (1 - 3)	166 (63 - 272)
Hayır	2 (0 - 3)	131,5 (38 - 328)
Test istatistiği	U=786	U=680
p	0,030	0,005
Ağızdan nefes alıp veriyor musunuz?		
Evet	3(1-3)	152 (67 - 328)
Hayır	2(0-3)	131,5 (38 - 275)
Test istatistiği	U=992	T=952,5
p	0,058	0,045
Ağzımız açık mı uyuyorsunuz?		
Evet	2,5 (0 - 3)	148,5 (68 - 317)
Hayır	2 (0 - 3)	135 (38 - 328)
Test istatistiği	U=1029,5	F=1016
p	0,636	0,595
Horluyor musunuz? Uyku apneniz var mı?		
Evet	3 (2 - 3)	140 (108 - 317)
Hayır	2 (0 - 3)	138 (38 - 328)
Test istatistiği	U=331,5	U=340
p	0,304	0,402
Boğazınızdan genzinize doğru bir akıntı oluyor mu?		
Evet	2 (1 - 3)	148 (63 - 317)
Hayır	2 (0 - 3)	134 (38 - 328)
Test istatistiği	U=1034	U=1019,5
p	0,483	0,456

Çizelge 4.4. (devam) Anket Sorularının OLS-t1 ve HMD-t1 değerlerine göre karşılaştırılması

Midenizden boğazınıza doğru yanma hissettiğiniz oluyor mu?		
Evet	2 (1 - 3)	137 (63 - 317)
Hayır	2 (0 - 3)	139 (38 - 328)
Test istatistiği	U=1213,5	U=1255
p	0,310	0,217
Herhangi bir hastalığınız var mı?		
Evet	3 (2 - 3)	162 (135 - 317)
Hayır	2 (0 - 3)	135 (38 - 328)
Test istatistiği	U=331,5	U=253
p	0,304	0,059
Önceden geçirilmiş veya devam eden bir sinüs probleminiz var mı?		
Evet	2 (0 - 3)	148 (38 - 328)
Hayır	2 (1 - 3)	132 (57 - 275)
Test istatistiği	U=1246	U=1102
p	0,597	0,589

OLS-t1 ve HMD-t1 ağız kuruluğu varlığına göre farklılık göstermemektedir (p değerleri sırasıyla 0,030, 0,005). Ağız kuruluğu olan kişilerde OLS-t1 ortalama değeri 3, olmayanlarda ise 2 olarak elde edilmiştir. Ağız kuruluğu olan kişilerde HMD-t1 ortalama değeri 166, olmayanlarda 131,5 olarak elde edilmiştir. OLS-t1 ağızdan nefes alıp verme durumuna göre farklılık göstermemektedir (p=0,058). HMD-t1 ağızdan nefes alıp verme durumuna göre farklılık göstermektedir (p=0,045). Ağızdan nefes alıp verenlerde ortalama değer 152, ağızdan nefes alıp vermeyenlerde 131,5 olarak elde edilmiştir. OLS-t1 ve HMD-t1 ağız açık uyuma durumuna göre farklılık göstermemektedir (p değerleri sırasıyla 0,636, 0,595). OLS-t1 ve HMD-t1 horlama durumuna göre farklılık göstermemektedir (p değerleri sırasıyla 0,304, 0,402). OLS-t1 ve HMD-t1 boğazdan genze doğru akıntı olma durumuna göre farklılık göstermemektedir (p değerleri sırasıyla 0,483, 0,456). OLS-t1 ve HMD-t1 boğazdan genze doğru akıntı olma durumuna göre farklılık göstermemektedir (p değerleri sırasıyla 0,483, 0,456). OLS-t1 ve HMD-t1 mideden boğaza doğru yanma hissi olma durumuna göre farklılık göstermemektedir (p değerleri sırasıyla 0,310, 0,217). OLS-t1 ve HMD-t1 hastalık varlığına göre farklılık göstermemektedir (p değerleri sırasıyla 0,304, 0,059). OLS-t1 ve HMD-t1 önceden geçirilmiş veya devam eden bir sinüs problemi varlığına göre farklılık göstermemektedir (p değerleri sırasıyla 0,597, 0,589).

Çizelge 4.4. (devam) Anket Sorularının OLS-t1 ve HMD-t1 değerlerine göre karşılaştırılması

	Ortanca(min-mak)	
	OLS-t1	HMD-t1
Sıklıkla burnunuzu temizlemek zorunda kalır mısınız?		
Evet	2 (1 - 3)	139 (57 - 328)
Hayır	2 (0 - 3)	138 (38 - 317)
Test istatistiği	U=1072,5	U=1081,5
p	0,900	0,962
Ağzınızda aft ya da benzeri yaralar sık sık çıkıyor mu?		
Evet	3 (1 - 3)	161 (63 - 317)
Hayır	2 (0 - 3)	138 (38 - 328)
Test istatistiği	U=730,5	U=756
p	0,359	0,534

OLS-t1 ve HMD-t1 sıklıkla burun temizleme zorunda kalma durumuna göre farklılık göstermemektedir (p değerleri sırasıyla 0,900, 0,962). OLS-t1 ve HMD-t1 ağızda aft ya da benzeri yaraların sık sık çıkma durumuna göre farklılık göstermemektedir (p değerleri sırasıyla 0,359, 0,534).

Çizelge 4.5. “Sizce ağızınız kokuyor mu?” sorusu ile “Koku günün en çok hangi saatlerinde oluyor?” sorusunun karşılaştırılması

	Sabah	Öğle	Akşam	Test İstatistiği	p
Evet	105 (87,5)	11 (9,2)	4 (3,3)	0,984	0,611
Hayır	171 (91)	13 (6,9)	4 (2,1)		

Ağzın koktuğunu düşünme durumu, günün en çok hangi saatlerinde ağız kokusu varlığı olduğuna göre farklılık göstermemektedir (p=0,611). Evet diyenlerin %87,5'i, hayır diyenlerin ise %91'i en çok sabah saatlerinde olduğunu ifade etmiştir.

Çizelge 4.6. “Sizce ağızınız kokuyor mu?” sorusu ile “Ağız kokunuzun hangi mesafeden algılanabileceğini düşünüyorsunuz?” sorusunun karşılaştırılması

	30cm	1 metre	1 metreden daha uzak	Test İstatistiği	p
Evet	90 (75)	24 (20)	6 (5)	0,984	0,611
Hayır	116 (61,7)	33 (17,6)	39 (20,7)		

Ağzın koktuğunu düşünme durumu, ağız kokusunun hangi mesafeden algılanabileceğini düşüncesine göre farklılık göstermemektedir (p=0,611). Evet diyenlerin %75'i, hayır diyenlerin %61,7'si 30 cm mesafeden algılanabileceğini düşünmektedir.

Çizelge 4.7. “Dilinizin üzerini fırçalıyor musunuz?” sorusu ile DKE-t1 değerinin karşılaştırılması

Dilinizin üzerini fırçalıyor musunuz?	Ortanca(min-mak)	Test İstatistiği	p
Evet	1(0-2)	1370,5	0,151
Hayır	2(0-2)		

DKE-t1 değeri dil üzerini fırçalama durumuna göre farklılık göstermemektedir (p=0,151). Dilinin üzerini fırçalayanlarda ortanca değer 1, fırçalamayanlarda ise 2 olarak elde edilmiştir.

Çizelge 4.8. Periodontal indeksler ve DKE ile OLS ve HMD’ler arasındaki ilişkinin incelenmesi

	OLS-t1	OLS-t2	OLS-t3	HMD-t1	HMD-t2	HMD-t3
Pİ-t1	0,557*			0,635*		
Pİ-t2		0,493*			0,584**	
Pİ-t3			0,508*			0,454*
Gİ-t1	0,531*			0,614*		
Gİ-t2		0,455*			0,522*	
Gİ-t3			0,318*			0,203*
CD-t1	0,304*			0,341*		
CD-t2		0,221*			0,235**	
CD-t3			0,335*			0,247*
SK-t1	0,791*			0,819*		
SK-t2		0,650*			0,721*	
SK-t3			0,560*			0,601*
DKE-t1	0,591*			0,727*		
DKE-t2		0,634*			0,723*	
DKE-t3			0,573*			0,631*

**Pearson korelasyon katsayısı * Spearman korelasyon katsayısı

OLS-t1 ile Pİ-t1, Gİ-t1, DKE-t1 arasında pozitif yönlü orta düzey anlamlı bir ilişki vardır. OLS-t1 ile CD-t1 arasında pozitif yönlü zayıf düzey anlamlı bir ilişki vardır. OLS-t1 ile SK-t1 arasında pozitif yönlü güçlü düzey anlamlı bir ilişki vardır. OLS-t2 ile Pİ-t2, Gİ-t2, SK-t2, DKE-t2 arasında pozitif yönlü orta düzey anlamlı bir ilişki vardır. OLS-t2 ile CD-t2 arasında pozitif yönlü zayıf düzey anlamlı bir ilişki vardır. OLS-t3 ile Pİ-t3, SK-t3, DKE-t3 arasında pozitif yönlü orta düzey anlamlı bir ilişki vardır. HMD-t1 ile Pİ-t1, Gİ-t1 arasında pozitif yönlü orta düzey anlamlı bir ilişki vardır. HMD-t1 ile CD-t1 arasında pozitif yönlü zayıf düzey anlamlı bir ilişki vardır. HMD-t1 ile SK-t1, DKE-t1 arasında pozitif yönlü güçlü düzey anlamlı bir ilişki vardır. HMD-t2 ile Pİ-t2, Gİ-t2 arasında pozitif yönlü orta düzey anlamlı bir ilişki vardır. HMD-t2 ile Cd-2 arasında pozitif yönlü zayıf düzey anlamlı bir

ilişki vardır. HMD-t2 ile SK-t2, DKE-t2 arasında pozitif yönlü güçlü düzey anlamlı bir ilişki vardır. HMD-t3 ile Pİ-t3, SK-t3, DKE-t3 arasında pozitif yönlü orta düzey anlamlı bir ilişki vardır. HMD-t3 ile Gİ-t3, CD-t3 arasında pozitif yönlü zayıf düzey anlamlı bir ilişki vardır.

Çizelge 4.9. Gruplara göre parametrelerin karşılaştırılması

	Grup1 (İlk 50 hasta)	Grup2 (50-100 arası hasta)	Test İstatistiği	p
Pİ-t1	1,14 ± 0,34	0,96 ± 0,3	t=2,713	0,008
Pİ-t2	0,74 ± 0,27	0,64 ± 0,25	t=1,855	0,067
Pİ-t3	0,41 (0,13- 0,96)	0,34 (0,11- 0,84)	961,5	0,047
Gİ-t1	1,03 (0,56 - 1,29)	0,96 (0,48 - 1,48)	1168	0,572
Gİ-t2	0,76 ± 0,15	0,72 ± 0,19	t_1,026	0,307
Gİ-t3	0,61 (0,29 - 0,83)	0,44 (0,26 - 0,72)	695,5	<0,001
CD-t1	1,78 (1,42 - 2,21)	1,81 (1,44 - 2,17)	1360	0,448
CD-t2	1,64 ± 0,16	1,65 ± 0,14	t=-0,552	0,582
CD-t3	1,52 (1,16 - 1,79)	1,51 (1,16 - 1,73)	1169	0,576
SK-t1	3,57 (0,89 - 6,25)	2,67 (0 - 5,35)	963,5	0,043
SK-t2	1,78 (0 - 4,46)	1,78 (0 - 3,57)	1018,5	0,101
SK-t3	0,89 (0 - 2,67)	0,89 (0 - 89)	1169	0,545
OLS-t1	2 (0 - 3)	2 (0 - 3)	1122,5	0,336
OLS-t2	2 (0 - 3)	2 (0 - 3)	1129,5	0,336
OLS-t3	1 (0 - 2)	1 (0 - 2)	1245,5	0,972
HMD-t1	155,9 ± 65,69	143,46 ± 45,93	t=1,097	0,275
HMD-t2	98,48 ± 41,62	114,14 ± 38,73	t=-1,948	0,054
HMD-t3	75,02 ± 35,94	90,96 ± 34,35	t=-2,267	0,026

Pİ-t1 ortalama değerleri gruplara göre farklılık göstermektedir (p=0,008). 1.grupta ortalama değer 1,14 iken 2.grupta 0,96 olarak elde edilmiştir. Pİ-t2 ortalama değerleri gruplara göre farklılık göstermemektedir (p=0,067). 1.grupta ortalama değer 0,74 iken 2.grupta 0,64 olarak elde edilmiştir. Pİ-t3 ortanca değerleri gruplara göre farklılık göstermektedir (p=0,047). 1.grupta ortanca değer 0,41 iken 2.grupta 0,34 olarak elde edilmiştir. Gİ-t1 ortanca değerleri gruplara göre farklılık göstermemektedir (p=0,572). 1.grupta ortanca değer 1,03 iken 2.grupta 0,96 olarak elde edilmiştir. Gİ-t2 ortalama değerleri gruplara göre farklılık göstermemektedir (p=0,307). 1.grupta ortalama değer 0,76 iken 2.grupta 0,72 olarak elde edilmiştir. Gİ-t3 ortanca değerleri gruplara göre farklılık göstermektedir (p=0). 1.grupta ortanca değer 0,61 iken 2.grupta 0,44 olarak elde edilmiştir. CD-t1 ortanca değerleri gruplara göre farklılık göstermemektedir (p=0,448). 1.grupta ortanca değer 1,78 iken 2.grupta 1,81 olarak elde edilmiştir. CD-t2 ortalama değerleri gruplara göre farklılık göstermemektedir (p=0,582). 1.grupta ortalama değer 1,64 iken 2.grupta 1,65 olarak elde edilmiştir. CD-t3 ortanca değerleri gruplara göre farklılık göstermemektedir (p=0,576). 1.grupta ortanca değer

1,52 iken 2.grupta 1,51 olarak elde edilmiştir. SK-t1 ortanca değerleri gruplara göre farklılık göstermektedir ($p=0,043$). 1.grupta ortanca değer 3,57 iken 2.grupta 2,67 olarak elde edilmiştir. SK-t2 ortanca değerleri gruplara göre farklılık göstermemektedir ($p=0,101$). 1.grupta ortanca değer 1,78 iken 2.grupta 1,78 olarak elde edilmiştir. SK-t3 ortanca değerleri gruplara göre farklılık göstermemektedir ($p=0,545$). 1.grupta ortanca değer 0,89 iken 2.grupta 0,89 olarak elde edilmiştir. OLS-t1 ortanca değerleri gruplara göre farklılık göstermemektedir ($p=0,336$). 1.grupta ortanca değer 2 iken 2.grupta da 2 olarak elde edilmiştir. OLS-t2 ortanca değerleri gruplara göre farklılık göstermemektedir ($p=0,336$). 1.grupta ortanca değer 2 iken 2.grupta da 2 olarak elde edilmiştir. OLS-t3 ortanca değerleri gruplara göre farklılık göstermemektedir ($p=0,972$). 1.grupta ortanca değer 1 iken 2.grupta 1 olarak elde edilmiştir. HMD-t1 ortalama değerleri gruplara göre farklılık göstermemektedir ($p=0,275$). 1.grupta ortalama değer 155,9 iken 2.grupta 143,46 olarak elde edilmiştir. HMD-t2 ortalama değerleri gruplara göre farklılık göstermemektedir ($p=0,054$). 1.grupta ortalama değer 98,48 iken 2.grupta 114,14 olarak elde edilmiştir. HMD-t3 ortalama değerleri gruplara göre farklılık göstermektedir ($p=0,026$). 1.grupta ortalama değer 75,02 iken 2.grupta 90,96 olarak elde edilmiştir.



5. TARTIŞMA

Halitosis nefesteki kötü kokuyu tanımlamak için kullanılan genel bir terimdir. Halitosisin etiolojisinde oral ve oral olmayan sebepler yer almakla beraber genel olarak ağız içi etkenlerden kaynaklanmaktadır [8]. Halitosisi oluşturan gazlar büyük oranda uçucu sülfür bileşikleridir. USB üretimi, özellikle tükürükteki, dişeti oluğundaki, dildeki ve ağzın diğer alanlarındaki mevcut mikroorganizmaların aktivitesiyle olur.

Sosyal ilişkilerin bu kadar önemli olduğu 21. yüzyılda ağız kokusu ciddi bir sosyal problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Kötü ağız kokusunun psikolojik ve sosyal açıdan birçok olumsuz etkileri vardır. Şiddetli veya uzun süreli olduğu durumlarda, kişinin kendine güveninin ve sosyal etkileşimlerinin azalmasına yol açabilir [5]. Bu sorunun hafifletilmesi veya tamamen ortadan kaldırılabilmesi için hekimlere ciddi sorumluluklar düşmektedir. İyi bir ağız kokusu tedavisi için altta yatan sebep doğru teşhis edilmeli ve teşhise yönelik tedavinin uygulanması gerekmektedir.

Yapmış olduğumuz çalışmada ağız kokusu seviyesini belirlemek için, organoleptik değerlendirme ile beraber taşınabilir bir sülfür monitörü olan Halimeter cihazını kullandık. Bu cihaz, 1990'lı yılların başında Rosenberg ve arkadaşları tarafından tanıtılmıştır. Halimeter taşınması, uygulaması ve değerlendirilmesi kolay olduğundan dolayı çalışmamızda tercih edilmiştir. Organoleptik değerlendirmelerde ise Rosenberg tarafından tanımlanmış olan organoleptik ölçüm skalasına göre skorlama yapılmıştır [19, 54]. Haraszty ve ark., Lu ve ark., Quirynen ve arkadaşları yaptıkları çalışmalarda organoleptik değerlendirme ile halimeter ölçümleri arasında anlamlı bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir [159-161]. Buna karşın Loesche ve ark. ile Amano ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmalarda organoleptik skorlar ile halimeter değerleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığını belirtmişlerdir [44, 107]. Farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmesinin nedeni ağız kokusu teşhisinde standart bir ppb eşik değeri kullanılmamış olması olabilir. Örnek verecek olursak: Yaegaki ve Sanada [61] ile Miyazaki ve arkadaşları [42] yaptıkları çalışmalarında 75 ppb'yi; Iwanicka-Grzegorek ve arkadaşları [162], fizyolojik halitosis için 75 ppb patolojik halitosis için 125 ppb'yi; Seeman ve arkadaşları [163], 130 ppb'yi; Roldan ve arkadaşları [164] ise 170 ppb'yi eşik değer olarak kabul etmişlerdir. Biz ise hastaları gruplandırırken Miyazaki ve arkadaşlarının sosyal olarak farkedilebilir ağız kokusu seviyesi olarak gösterdikleri 75 ppb değerini eşik değer

olarak kabul ettik. Çalışmamızdan elde ettiğimiz verileri değerlendirirken, anket ve klinik periodontal indeksler ile USB ve organoleptik değerlerin artma ve azalma miktarları arasındaki ilişki değerlendirilmiştir.

Halitosis her yaşta insanı etkileyebilen, toplumda oldukça yaygın görülen bir problemdir. Ağız kokusunun görülme sıklığı ve şiddetinin sağlıklı bireylerde yaşa bağlı olarak arttığını gösteren birçok çalışma bulunmaktadır. Ralph ve arkadaşları yaptıkları bir çalışma sonucunda ileri yaşlarda diyet alışkanlıklarındaki değişiklikler, oral hijyen uygulamalarındaki yetersizlikler, tükürük akışındaki azalma ve tükürük yapısındaki değişikliklerin dişler üzerinde plak ve dil dorsumunda eklentileri artırması gibi nedenlerden dolayı ileri yaşlardaki bireylerde genç bireylere göre ağız kokusu görülme sıklığının daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir [67]. Lu ve arkadaşları ise yaptıkları bir çalışmada, yaş ve cinsiyet ile ağız kokusu düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığını bildirmişlerdir [160]. Miyazaki ve arkadaşlarının 2672 katılımcıyla yaptıkları bir başka çalışmada ise USB değerleri ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır fakat farklı yaş gruplarında tespit edilen ağız kokusu seviyelerinin anlamlı farklılık gösterdiği bildirilmiştir. En düşük ağız kokusu değerlerini 15-34 yaş, en yüksek ağız kokusu değerlerini ise 35-64 yaş grubu bireylerde tespit etmişlerdir [42]. Al-Ansari ve arkadaşlarının 1551 katılımcıyla yaptıkları anket çalışması sonucunda, 30 yaş ve üzeri ile 30 yaş altı bireylerin ağız kokusu şikayetleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu ve yaşlı bireylerde ağız kokusu şikayetinin daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir [165]. Benzer şekilde Settineri ve arkadaşlarının, yaşları 15 ile 65 arasında değişen 1052 birey ile yaptıkları çalışma sonucunda da 30 yaş ve üzeri bireylerde 30 yaş altı bireylere göre daha fazla ağız kokusu problemi tespit edilmiştir [166]. Nadanovsky ve arkadaşları ise yaş ortalaması 39 olan 344 birey üzerinde ağız kokusu ile yaş arasındaki ilişkiyi incelediklerinde 20 yaş ve üzeri bireylerde ağız kokusu görülme sıklığının 20 yaş ve altı bireylere göre 3 kat daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir [46]. Literatürde yaş ile beraber ağız kokusu şikayetlerinin arttığını bildiren benzer birçok çalışma olmasına karşın, yaş ile ağız kokusu görülme sıklığı arasında herhangi bir ilişki olmadığını bildiren çalışmalar da bulunmaktadır. Ueno ve ark., Liu ve ark. ve Nalaçacı ve arkadaşları yaptıkları çalışmaların sonucunda yaş ile ağız kokusu görülme sıklığı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamışlardır. [37, 43, 167]. Bizim çalışmamızda ise aynı yaş grubunda olan, Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi öğrencileri araştırmaya dahil edilerek yaş farkından doğabilecek olan farklılıklar standardize edilmeye çalışılmıştır. Çalışmamıza katılan bireylerin yaş ortalaması ise 20'dir.

Quiryne ve arkadaşları yaptıkları çalışma sonucunda ağız kokusu seviyesini erkeklerde kadınlara göre anlamlı olarak daha yüksek ölçmüşlerdir [161]. Başka bir çalışmada ise halitozis düzeyinin erkeklerde, ileri yaştaki bireylerde ve eğitim seviyesi düşük olan bireylerde belirgin oranda artış gösterdiği bildirilmiştir [168]. Bizim yapmış olduğumuz çalışmada ise kadın ve erkek cinsiyetleri arasında organoleptik değerlendirme ve halimeter ölçüm sonuçlarına göre ağız kokusu seviyelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$). Literatürü incelediğimizde bizim bulgularımızı destekleyen, cinsiyete göre ağız kokusu görülme sıklığı ve şiddeti açısından herhangi bir fark olmadığını bildiren birçok çalışma bulunmaktadır [19, 37, 42, 152, 167, 169-171]. Bunun yanında erkeklerde kadınlara göre daha sık ağız kokusuna rastlanıldığını bildiren çalışmalar da oldukça fazladır [3, 43, 46, 165, 172].

Miyazaki ve arkadaşları kadınların erkeklere oranla daha fazla ağız kokusu şikayeti ile hekime başvuruda bulunduğunu bildirmişlerdir. Bu durumu kadınların sağlıklarına ve bakımlarına erkeklerden daha fazla önem vermeleri ile açıklamışlardır [42]. Morita ve Wang ile Liu ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmalarda kadınlarda hormonal değişikliklerin ağız kokusuna yol açabildiği ve nefesteki USB miktarının menstrüasyon döngüsünün tüm aşamalarında artış gösterebildiğini bildirilmişlerdir [3, 43]. Bizim çalışmamızda yer alan anket sorularına verilen cevapların neticesinde ankete katılan kadın hastaların %8,2'si adet dönemlerinde ağız kokusunun kötüleştiğini düşünmektedir. Daha geniş bir kadın hasta grubunda menstrüal döngünün farklı dönemlerinde yapılan organoleptik ölçümler ve halimeter ölçümleri ile daha detaylı bir araştırmaya ihtiyaç vardır.

Hastalar bazen ağız kokusu olduğu halde bunun farkında olmayabildiği gibi ağız kokusu olmadığı halde sürekli bir ağız kokusundan şikayet edebilmektedirler. Bu durum hastaların ağız kokusu konusundaki farkındalıkları ile ilgilidir. Delanghe ve ark., Rosenberg ve ark., Bornstein ve arkadaşları yaptıkları çalışmalarda bireylerin ağız kokusu şikayeti ile organoleptik skorlar ve USB değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edememişlerdir [56, 173-175]. Yapılan çalışmalarda değerlendirilen hastalarda Bornstein ve arkadaşları [175] %20, Al-Ansari ve arkadaşları ise [165] %23,3 oranında ağız kokusu şikayeti olduğunu bildirmişler ancak bu hastaların büyük kısmında ağız kokusu tespit edememişlerdir. Bununla ilişkili olarak Oho ve arkadaşları [115] %25-30; Quiryne ve arkadaşları ise [161] %16 oranlarında toplumda gerçekte var olmayan halitozis (Pseudohalitozis-Halitophobia) görülme sıklığından bahsetmişlerdir.

Araştırmamıza katılan bireylerin ise %39'u ağız kokusunun olduğunu düşünmektedir. Yapmış olduğumuz anket ile hastalardan hissettikleri ağız kokusu seviyelerini 0-5 (0: ağız kokusu yok, 5: şiddetli ağız kokusu) arasında derecelendirmeleri istenmiştir. Bireylerin yalnızca %3,6'sı ağız kokusunun sürekli var olduğunu bildirmiş olup %92,9'ü ağız kokusunun varlığını kendisi farketmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre ağız kokusunun var olduğu düşüncesi ile organoleptik skorlar ve halimeter sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0,05$). Aynı şekilde hissedilen ağız kokusu yoğunluğu ile organoleptik skorlar ve halimeter sonuçları arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0,05$). Rosenberg ve ark. ile Iwanicka-Grzegorek ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmalar ile bulgularımızı destekeyecek şekilde ağız kokusu şikayeti ile USB'ler arasında anlamlı ilişki bulmuşlardır [100, 101, 174]. Çalışmamızda yaptığımız anket ve ağız kokusu ölçümleri arasında bir korelasyon olup olmadığını sorgulayarak çalışmamıza katılan hastaların ağız kokusu farkındalık derecelerini ölçmeye çalıştık. Elde ettiğimiz tüm bu sonuçların ışığında çalışmamıza katılan bireylerin ağız kokusu farkındalık düzeylerinin yüksek olduğunu söyleyebiliriz. Bu durumun hastaların eğitim düzeyleri ile de ilişkili olabileceği unutulmamalıdır. Eğitim düzeyi yüksek olan bireylerde ağız kokusundan duyulan rahatsızlık artmıştır ve kokuya karşı daha fazla duyarlıdırlar, aynı zamanda oral hijyen uygulamalarını da titizlikle yerine getirmektedirler. Bu konu ile ilgili yapılmış olan çalışmalarda eğitim seviyesinin artması ile dişhekimine gitme sıklığının arttığı ve oral hijyen uygulamalarının daha sık ve düzenli uygulandığını bildirilmiştir. Daha önce yapılan başka çalışmalara göre de eğitim seviyesi arttıkça hem OLS hem de USB değerleri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüş göstermektedir [46, 165-167, 169, 170, 172].

Ayrıca çalışmamıza katılan bireylerden "Sizce ağzınız kokuyor mu?" sorusuna evet diyenlerin %87,5'i kokunun en çok sabah saatlerinde olduğunu ifade etmiştir. Uyku sırasında tükürük akışı azaldığından dolayı oral kavitedeki bakteriler uzaklaştırılmaz ve gece boyunca devam eden aktiviteleri sonucunda sabahları kalkıldığında hoş olmayan bir koku hissedilir. Bu durum sabah nefesi (morning breath) olarak adlandırılmaktadır. Sanz ve arkadaşları, erişkin bireylerin %50'sinin sabah kokusu gibi fizyolojik nedenlere bağlı olduğu düşünülen ağız kokusuna sahip olduğunu bildirmişlerdir [6]. Uyku sırasında mekanik olarak uzaklaştırılmayan bakterilerin neden olduğu bu kötü kokulu sabah nefesi kahvaltı yapıldığında, dişler fırçalandığında ya da ağız çalkalandığında ortadan kalkmaktadır [122]. Çalışmamıza katılan bireylerin %93,8'i literatürü destekleyecek şekilde sabahları

uyandıklarında duydukları ağız kokusunun iki saat içerisinde kaybolduğunu belirtmiştir. Ve yine “Sizce ağızınız kokuyor mu?” sorusuna evet diyenlerin %75’i ağız kokusunun 30 cm mesafeden algılanabileceğini düşünmektedir. Bu durum sosyal ilişkileri olumsuz etkileyerek hastanın içine kapanık, toplumdandan uzakta bir yaşam tercih etmesine yol açabilmektedir.

Çalışmamızda uygulanan anket formunun 19. ve 20. sorularında bireylerin sigara ve alkol kullanımını miktar ve süreden bağımsız olarak sorgulanmıştır. Ankete katılan bireylerin %20,5’i sigara, %20,1’i alkol kullanmaktadır. Anket sonrası yapılan ağız kokusu ölçümlerinin daha sağlıklı ve güvenilir olabilmesi için, hastalar ölçümden 2 saat önce sigara ve bir gün önce alkol kullanmamaları konusunda uyarılmışlardır. Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre seçmiş olduğumuz hasta gruplarında sigara ve alkol kullanımı ile organoleptik skorlar ve halimeter değerleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0,05$).

Alkol kullanan bireylerde etanolün yıkılmasıyla açığa çıkan ve akciğerler üzerinden solunum yoluyla dışarı atılan asetaldehitler hücresel düzeyde protein ve DNA yapısına etki ederek doku bütünlüğünü bozarlar [176, 177]. Homann ve arkadaşları aşırı alkol kullanan bireylerde oral hijyen bakımı da yetersiz ise oral bakteriler tarafından üretilen asetaldehitlerin miktarının arttığını ve bu durumun periodontal dokularda yıkıma sebep olduğunu bildirmişlerdir [178]. Tezal ve arkadaşları, alkol tüketimindeki artış ile beraber sondlamada kanama ve periodontal ataçman kaybındaki artışın birbirlerine paralel seyrettiğini göstermişlerdir [179]. Bizim yaptığımız çalışmada, elde edilen sonuçların farklı olma sebebinin alkol kullanım geçmişiyle ve alınan alkolün miktarıyla ilişkili olabileceğini düşünmekteyiz. Daha geniş hasta gruplarında daha detaylı bir araştırmayla alkol kullanımı ve ağız kokusu arasındaki ilişki incelenebilir.

Rosenberg sigaradan kaynaklı ağız kokusunu "smoker's breath" olarak tanımlamış olup birçok insanın kötü ağız kokularını sigaranın kokusuyla maskeleyerek için sigara içtiklerini bildirmiştir; ayrıca sigara dumanının halimeter ile belirlenebilecek yoğunlukta USB içerdiğini tespit etmiştir [1]. Bornstein ve arkadaşları en son içilen sigara üzerinden geçen zamanın ölçülen USB konsantrasyonunda etkili olabileceğini bildirmişlerdir [175]. Miyazaki ve arkadaşları ile Söder ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmalarda ise sigara kullanımı ve USB değerleri arasında pozitif bir korelasyon olduğunu ancak bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bildirmişlerdir [42, 45]. Bornstein ve arkadaşları da

benzer şekilde sigara kullanımı ile USB değerleri arasında pozitif korelasyon bulunduğunu ancak organeleptik ölçümler ile arasında herhangi bir korelasyon bulunmadığını bildirmişlerdir [175]. Literatürde USB ve sigara kullanımı arasında herhangi bir ilişki olmadığını gösteren benzer birçok çalışma bulunmaktadır [43, 162, 167, 170, 176]. Bizim yaptığımız çalışmada da sigara kullanımı ile USB arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Sonuçlarımızın istatistiksel olarak anlamsız olması; ölçüm öncesi sigara kullanım süresi, tüketim miktarı, çalışma popülasyonları ve değerlendirme yöntemleri arasındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabilir.

Çalışma gruplarımızdaki hastalarda dişlerin durumu, DMFT indeksi ile değerlendirilmiştir. D çürük (decay), M çürük nedeniyle kayıp (missing), F dolgulu diş (Filled) ve T diş (teeth) kelimelerinin baş harflerinden adını alan bu indeks, epidemiyolojik çalışmalarda sıklıkla kullanılan ve kolay uygulanan bir indeks sistemidir [180, 181]. Amir [152] ve Nalçacı [150] ağız kokusu ve DMFT indeksleri arasında pozitif bir ilişki bulmuşlardır, fakat bu çalışmaların hiçbirinde bireyler yaş gruplarına ve ağızda bulunan diş sayılarına göre değerlendirilmemişlerdir. Miyazaki ve arkadaşları ile Liu ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmalarda DMFT indeksi ile yüksek USB değerleri arasında herhangi bir ilişki tespit edememişlerdir [42, 43]. Bizim yaptığımız çalışmada ise DMFT ortanca değeri 1 olarak ölçülmüştür. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda DMFT değerleri ile hem OLS-t1 hem de HMD-t1 arasında pozitif yönlü orta düzey anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p < 0,05$). Bu durum kavite oluşmuş çürüklerin ve uygun yapılmamış restorasyonların ağızdaki plak ve gıda retansiyon alanlarını artırmasının bir sonucu olabilir. Ayrıca oral hijyen eksikliği, çürük oluşma riskini artırdığı gibi aynı zamanda ağız kokusu için de önemli bir risk faktörüdür.

Periodontal hastalığa sebep olan mikrobiyal plağın kontrolü, periodontal sağlığın korunmasını sağlamakla birlikte tedavi edilmiş periodonsiyumda periodontal hastalıkların nüks etmesini önlemektedir. Bu nedenle plak eliminasyonu, mevcut bakterilerin, bakteri ürünlerinin ve sülfür kaynaklarının diş yüzeyinden uzaklaştırılmasıyla ağız kokusunun önlenmesinde doğrudan rol oynar. Ayrıca plak eliminasyonu ile plağa bağlı periodontal hastalıkların oluşması engellenerek dolaylı olarak ağız kokusu önlenmektedir. Oral hijyen yöntemleri ile mekanik temizliğin etkin biçimde uygulanabilmesi hastanın el becerisine, uygulama ile ilgili yeterli ve doğru bilgiye sahip olmasına bağlıdır. Günümüzde plak kontrolünü sağlamanın en güvenilir şekli diş fırçası, dişipi ve arayüz fırçası gibi oral hijyen

elemanları ile yapılan mekanik temizliktir. Diş fırçalama yöntemleri en doğru biçimde uygulandığında bile dişlerin sadece bukkal, lingual ve okluzal yüzeyleri temizlenebilir. Oysa hem periodontal sağlığın sürdürülebilmesi hem de ağız kokusuna neden olan bakterilerin ağız ortamından etkin bir şekilde uzaklaştırılabilmesi için interdental alanlardaki plağın da temizlenmesi gerekmektedir. Bu yüzden interdental alanlardan etkili bir şekilde plak ve yiyecek artıklarını uzaklaştırmak için diş fırçalama sonrası diş ipi ve arayüz fırçası kullanımı ihmal edilmemelidir. Yapmış olduğumuz anket ile hastalara dişlerini ne sıklıkta fırçaladıkları, fırçaya ek olarak diğer oral hijyen ürünlerini (diş ipi, arayüz fırçası, kürdan, gargara) kullanıp kullanmadıklarını sorduk. Ankete katılan bireylerin %69,8'i günde 2 defa dişlerini fırçaladığını, %56,5'i diş ipi ve arayüz fırçası kullandığını, %31,5'i de gargara kullandığını bildirmiştir. Çalışmaya katılan tüm hastalara başlangıç muayenesinden sonra diş fırçalama ve diş ipi kullanımı hem model üzerinde hem de ağız içerisinde uygulama yaparak anlatılmıştır. Literatürde de düzenli diş fırçalama sonrası ağız kokusu seviyesinin azaldığını bildiren birçok çalışma bulunmaktadır [120, 165, 167, 176]. Suzuki ve arkadaşları, 235 birey üzerinde yaptıkları çalışmada günde 1 defa dişlerini fırçalayan hastalarda fırçalamayanlara göre ağız kokusu seviyelerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulmuşlardır [176]. Rosenberg ve arkadaşları 1996 yılında yaptıkları bir çalışmayla hergün düzenli diş ipi kullanan bireylerde, kullanmayanlara göre belirgin derecede daha az ağız kokusu bulunduğunu bildirmişlerdir [1]. Buna karşın Kleinberg ve ark. ile Yaegaki ve arkadaşlarının yapmış olduğu klinik çalışmalar sonucunda tek başına diş fırçalamanın ağız kokusu seviyelerini azaltmada etkili olmadığını bildirmektedir [50, 61, 182]. Faveri ve arkadaşları da diş ipi kullanımının sabah oluşan kötü ağız kokusunun azaltılmasında herhangi bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir [122]. Suarez ve arkadaşları tarafından periodontal olarak sağlıklı, çürüğü ve dil kaplaması bulunmayan bireyler üzerinde yapılan bir çalışmada, dişlerini fırçalayanlar ile dişlerini fırçalamadan sadece su ile gargara yapan bireylerde USB ölçümleri karşılaştırılmış ve gruplar arasında belirgin bir fark tespit edilmemiştir [134]. Biz ise yaptığımız çalışmada tekrarlayan ölçümlerden elde ettiğimiz sonuçlara dayanarak dişlerin doğru teknikle ve düzenli olarak fırçalanması ve diş ipi kullanımının, oral bakteri ve bakteri ürünlerinde azalmaya ve buna bağlı olarak da ağız kokusu seviyesinde düşüşe sebep olduğunu düşünmekteyiz.

Gargara kullanan hastaların OLS ve USB değerlerinin kullanmayanlara göre daha düşük tespit edildiğini bildiren birçok çalışma bulunmaktadır [21, 48, 123, 132, 183, 184]. Buna karşın Morita ve Wang, yoğun aromalarla tatlandırılmış alkol bazlı gargaraların çoğunun

sadece ağız kokusunu maskeleydiğini ve daimi bir tedaviden ziyade geçici bir etki sağladığını bildirmişlerdir [3]. Rosenberg ise yüksek alkol içerikli gargaraların mukozayı kurutarak ağız kokusunu hızlandırdığını ve bu nedenle hastalara ağız kokusu tedavisi için alkol içerikli herhangi bir gargara kullanmamalarını tavsiye etmektedir [1].

Van der Sleen, Slot ve Tsai yaptıkları çalışmalarda dil fırçası veya dil kazıyıcısı kullanılarak yapılan dil temizliğinin, dil kaplaması miktarı ve ağız kokusu seviyesinin azalmasında oldukça etkili olduğunu bildirmişlerdir [185-187]. Slot ve arkadaşları yaptıkları derlemede diş macunu, gargara ve dil kazıyıcı kullanımının halitozisi azaltmasıyla ilgili kanıtların genellikle belirsiz olduğunu bildirmişlerdir [186]. Pedrazzi ve arkadaşlarının dil temizleme yöntemlerini karşılaştırdığı bir çalışmada, diş fırçası ve dil kazıyıcısının dil kaplamasını anlamlı derecede azalttığı; dil kazıyıcısının USB üretimini engellemede daha etkili olduğu bulunmuştur [188]. Waler, daha önceden ağız kokusu şikayeti olmayan 4 kişinin ağızlarında USB üreten bölgeleri saptamak için yaptığı bir çalışmayla dilin dorsumunun ağızda en fazla USB üreten bölge olduğunu bildirmiştir [63]. Çalışmamızda yaptığımız anket ile hastalara dil üzerini fırçalayıp fırçalamadıklarını sorduk. Ankete katılan bireylerin %62'si dil üzerini fırçaladıklarını belirtmişlerdir. Klinik muayenede dil kaplama miktarını değerlendirmek için Miyazaki ve arkadaşlarının tanımladıkları "Tongue Coating Index" sistemi kullanılmıştır. Yapılan klinik muayene ve istatistiksel analiz sonuçlarına göre dil yüzeyini fırçalayan bireylerde DKE ortalama değeri 1, fırçalamayan bireylerde DKE ortalama değeri 2 bulunmasına rağmen bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu durum dilin papiller yapısı, fissürlü olup olmaması gibi birçok etkenin dil üzerinde birikecek olan eklentilerin miktarını doğrudan etkiliyor olmasından kaynaklanıyor olabilir. Dilin yüzeyi fissür ve papillerden oluşmaktadır ve son derece düzensiz bir morfolojisi vardır. Bu düzensiz yapı bakteriler için uygun bir anaerobik ortam oluşturup, tükürüğün yıkayıcı etkisini göstermesini engelleyerek USB üretiminin artmasına sebep olmaktadır. Çalışmamıza katılan tüm bireylere başlangıç muayenesinde diş fırçalama ve diş ipi kullanımının yanında dil yüzeyini nasıl temizleyecekleri de anlatılmıştır. Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre OLS ile DKE arasında her üç ölçüm zamanında da pozitif yönlü orta düzey anlamlı ilişki bulunmuştur. Bu sonuç bize DKE miktarı arttıkça OLS'nin de artacağını ama farklı değişkenlerin de bu sonuca yol açabiliyor olduğunu göstermektedir. HMD ve DKE arasındaki ilişkiyi istatistiksel olarak incelediğimizde ise t1 ve t2 ölçüm zamanlarında pozitif yönlü güçlü düzey anlamlı ilişki; t3 ölçüm zamanında ise pozitif yönlü orta düzey anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Elde ettiğimiz tüm bu sonuçlara bakarak DKE miktarı arttıkça

organoleptik skorlar ve halimeter değerlerinin de arttığını söyleyebiliriz. Bu durumda ağız kokusunu önlemede dil temizliği büyük önem göstermektedir.

Bizim çalışmamızın sonuçlarını destekleyen ve dil temizliği ile ağız ortamındaki USB ve OLS değerlerinin azaldığını gösteren birçok çalışma bulunmaktadır. Tonzetich ve arkadaşları, diş ve dil fırçalamanın birlikte yapılması ile ağız ortamındaki USB değerlerinin 2-3 saat süre ile %50 oranında azaldığını bildirmişlerdir [189]. Seeman ve arkadaşları, dil temizleyicisi, dil kazıyıcısı ve diş fırçası ile yapılan oral hijyen uygulamaları öncesi ve sonrasında USB değerlerindeki değişiklikleri incelemişler ve çalışma sonunda USB değerlerinin düşürülmesi ve bu etkinin sürdürülmesi konusunda dil temizleyicisini, dil kazıyıcısı ve diş fırçasına göre daha başarılı bulmuşlardır. Ancak her üç yöntemde de uygulamadan 30 dakika sonra etkinliğini kaybettiğini bildirmişlerdir [163]. Quiryne ve arkadaşları, sadece diş fırçalama ile USB seviyesinde %30 oranında düşüş sağlandığını, diş fırçalama ile beraber yapılan dil temizliğinde ise bu oranın %73'e kadar düştüğünü bildirmişlerdir [190]. Çiçek ve arkadaşları, yaptıkları çalışmada ağız kokusu bulunan hastaların yarısının %0,12'lik CHX solüsyonuna batırılmış sert bir diş fırçasıyla dil temizliği yapması sağlanmıştır. 4 haftalık süre sonunda ağız kokusu organoleptik yöntemlerle değerlendirilmiş ve dil temizliği yapan grupta ağız kokusundaki azalma oranı %64,3 iken dil temizliği yapmayan grupta bu oran %7,1 olarak tespit edilmiştir [125]. Kuo ve arkadaşlarının yapmış olduğu diş fırçalama ve dil temizliğinin halitozis üzerine etkisini araştıran başka bir çalışmada, diş fırçalama ile beraber dil temizliğinin, yalnızca diş fırçalamaya göre halitozis ve dil kaplanmasını belirgin oranda azalttığı gösterilmiştir [191]. Ayrıca Chere ve arkadaşları dil kazıyıcısı ile uzaklaştırılan kaplanmanın 2. günde başlangıç düzeyine geri döndüğü bu nedenle, etkin bir temizlik için dil kazıyıcısının düzenli kullanılması gerektiğini öne sürmüşlerdir [192]. Bununla beraber, Amano ve arkadaşlarının ratlar üzerinde yaptıkları çalışmanın sonucuna göre, dil fırçalamanın oluşturduğu mekanik stresin, epitel hücrelerinde plazma membran bütünlüğünü bozduğunu ve onkojenik aktiviteye sahip c-fosfoprotein salınımını indüklediği gösterilmiştir [193]. Bu nedenle mekanik dil temizliğinin düşük kuvvetle, kontrollü bir şekilde ve gereksiz doku irritasyonundan kaçınılması gerektiği bildirilmiştir [92]. Birçok araştırmacı yaptıkları çalışmalarla DKE miktarı ile OLS değerleri arasında pozitif bir korelasyon olduğunu bildirmişlerdir [43, 62, 172, 175, 189]. Aynı şekilde literatürde DKE miktarı ile USB seviyeleri arasında da pozitif korelasyon olduğunu bildiren birçok çalışma bulmak mümkündür [42, 43, 58, 60, 61, 115, 163, 167, 170, 175, 189].

Çalışmamıza katılan bireylerin %23,4'ü ağız kuruluğu olduğunu, %47,7'si ağızdan nefes alıp verdiğini, %26,9'u ağız açık uyduğunu ve %9,1'i geniz etinin olduğunu belirtmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonucuna göre ağız kuruluğu ile organoleptik skorlar ve halimeter değerleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0,05$). Ağız solunumu ile organoleptik skorlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunmamasına karşın ($p>0,05$), ağız solunumu ve halimeter değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0,05$). Literatür taramasında ağız solunumu ve ağız kuruluğunun halitozis oluşumunda etkili olduğunu savunan oldukça fazla çalışma bulunmaktadır. Çiçek ve ark. ile Nalçacı ve arkadaşlarının yapmış oldukları üç ayrı çalışma sonucunda ağız kuruluğu ve ağız solunumunun ağız kokusu üzerinde etkili olduğunu bildirmişlerdir [125, 169, 170]. Suzuki ve arkadaşları ise ağız solunumu ile USB ve OLS arasında herhangi bir ilişki olmadığını belirtmişlerdir [176]. Sistemik olarak sağlıklı ve herhangi bir ilaç kullanmayan kişilerde, ağız solunumu; ağız kuruluğuna neden olabilir. Kleinberg ve arkadaşları, 2002 yılında yaptıkları bir çalışmada ağız solunumu yapan bireylerde dil ve damak mukozasının kurumasına bağlı olarak ekspirasyon havasında USB miktarının arttığını, gerçek halitozis ve pseudohalitozis için ağız solunumu hikayesinin ayırıcı teşhiste kullanılabileceğini bildirmişlerdir [182]. Evirgen ve arkadaşları, yaptıkları çalışmada ağız solunumu ile OLS ve USB değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğunu, ağız solunumu yapan bireylerin OLS ve USB değerlerinin yapmayanlara göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir [172].

Periodontal hastalık ve ağız kokusu ilişkisi en çok tartışılan konulardan biridir. Ağız kokusu oluşumunda etkili olan hidrojen sülfür ve metil merkaptan gibi USB'lerin periodontal hastalığın patogenezinde önemli rol oynaması, her ikisinin de ileri yaşa bağlı olarak artış göstermesi, etiyolojilerindeki bakteriyel komponentlerden dolayı aralarında kuvvetli bir ilişki bulunmaktadır. USB, düşük konsantrasyonlarda bile periodontal dokular üzerinde toksik etki göstererek ekstraselüler matriks ve lokal immün yanıtı olumsuz etkileyebilir. Bu nedenle USB'nin, inflamatuvar periodontal hastalık etiyolojisinde rol oynadığı düşünülmektedir.

Çalışmamızda yapılan klinik muayeneler ve alınan periodontal indekslerin değerlendirilmesi sonucunda çalışmaya katılan bireyler ya periodontal olarak sağlıklı ya da gingivitisli hastalardır. Hastalardan başlangıçta, 1 ay sonra ve 3 ay sonra olmak üzere üç kez Pİ, Gİ, CD, SK ve DKE ile beraber OLS ve HMD'leri kayıt altına alınmıştır. Elde ettiğimiz tüm bu

verileri istatistiksel analiz yöntemleri ile incelediğimizde her üç ölçüm zamanında da periodontal parametreler ile ağız kokusu seviyeleri arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu sonuç bize periodontal durumun ağız kokusu üzerinde etkisi olduğunu göstermektedir.

Tonzetich, 1978 yılında yaptığı çalışmasında USB üretiminin, periodontal cep derinliği ve 3mm'den derin periodontal ceplerin bulunma sıklığı ile ilişkili olduğunu bildirmiştir [73]. Derin periodontal cepler mevcut bakteri profili ve sülfür kaynaklarıyla ilişkili olarak USB oluşumu için ideal bir ortam oluştururlar. Kostelc ve ark. ile Hammad ve arkadaşları yaptıkları çalışmaların sonucunda periodontal hastalık şiddetiyle beraber USB konsantrasyonu ve ağız kokusu düzeyinin arttığını bildirmişlerdir [194, 195]. Coli ve arkadaşları derin cep olan iltihaplı dişeti bölgelerinde, inflamasyon olmayan sıg gingival sulkus bölgelerine göre daha yüksek oranda USB tespit etmişlerdir [77]. Kamaraj ve arkadaşları periodontitisli hastalarla yaptıkları bir çalışmada USB düzeyi ile Pİ ve Gİ arasında pozitif korelasyon olduğunu bildirmişlerdir [196]. Pham ve arkadaşları ise yaptıkları bir çalışmayla dental plak, sondlamada kanama ve dil kaplamasının ağız kokusu oluşumuna neden olduğunu ileri sürmüşlerdir [197]. Benzer şekilde Yokoyama ve arkadaşları halitozis ile dil kaplaması ve plak indeksi arasında anlamlı bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir [198]. Diğer taraftan, Hammad ve arkadaşları halitozisi olan hastalarda Pİ ve Gİ değerlerinin, halitozisi olmayanlara göre daha yüksek olduğunu, fakat aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bildirmişlerdir [195].

Guentsch ve arkadaşlarının faz 1 periodontal tedavi+OHE+dil kazıyıcısı uyguladıkları kronik periodontitis hastalarında, 2 hafta sonra CD, Pİ ve SK değerleri ile ağız kokusu seviyelerinin başlangıç ölçümlerine göre belirgin şekilde azaldığı görülmüştür [199]. Oral kavitedeki USB miktarı periodontal ceplerin derinliği ile orantılı olarak artış göstermektedir.

Hem De Boever ve ark. hem de Bossy ve arkadaşları periodontal parametrelerle ağız kokusu arasındaki ilişkiyi değerlendirdiği çalışmalarda Gİ skorları ile ağız kokusu arasında anlamlı bir ilişki bulamamışlardır [57, 58]. Zaim ise 2015 yılında yapmış olduğu tez çalışmasında gingival indeks ile halitosis arasında sadece 45-54 yaş ve 55-64 yaş arası bireylerde ilişki olduğunu, diğer yaş gruplarındaki bireylerde ise böyle bir ilişki olmadığını, ancak sondlamada kanayan ceplerin yüzde ortalamaları ile USB değerleri arasında tüm yaş

gruplarında anlamlı korelasyon olduğunu bildirmektedir. Bizim çalışmamızın sonuçlarına göre Gİ ile hem OLS hem HMD arasında pozitif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir.

De Boever ve ark. ile Tanaka ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmalarda periodontal hastalık ve halitozis arasında herhangi bir ilişki bulunamamıştır [200]. Bizim çalışmamızda da başlangıca göre periodontal indekslerde ve ağız kokusu seviyelerinde bir düşüş olduğu gözlenmiş olup bu durumun iyi verilmiş oral hijyen eğitiminden kaynaklanmış olabileceğini düşünmekteyiz.

Dil temizliği ve diğer oral hijyen yöntemlerinin beraber kullanılmasıyla dental plak oluşumunun azaldığı daha önce yapılmış olan pek çok çalışmada belirtilmiştir. Bu bulguların aksine, Badersten ve arkadaşları 4 günlük dil fırçalama uygulanması ve 4 gün uygulanmaması arasında dental plak birikimi açısından fark bulunmadığını bildirmişlerdir [201]. Aynı çalışmada yalnızca diş fırçalama ile dil temizliği+diş fırçalama grupları arasında da fark bulunmadığını bildirmişlerdir [201]. Tsai ve arkadaşları kronik periodontitis hastalarıyla yaptıkları bir çalışmada halitozis düzeyi ile plak indeksi ve sondlamada kanama yüzdesi arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulmuşlardır [187].

Migliario ve arkadaşları intraoral bakterilerin; deskuame epitel hücrelerini ve kan hücrelerini metabolize ederek sistein ve metioninden USB üretimine sebep olduğunu, dolayısıyla dişeti kanama skorlarındaki artışa paralel olarak USB skorlarının da arttığını bildirmişlerdir [202]. Diğer yandan, dişetin önemli savunma mekanizmalarından birisi olan tükürük ve DOS'nın yıkayıcı etkisinin kan ve deskuame epitel hücrelerini ve üzerinde kolonize olmaya çalışan bakterileri intraoral ortamdan hızla uzaklaştırarak USB üretimini azaltmaktadır. Morita ve Wang, yaptıkları bir çalışmada ise ağız kokusu ve sondlamada kanama indeksi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit etmişlerdir [104]. Söder ve arkadaşları, kötü oral hijyen, periodontal hastalıklar, periodontal indeks skorlarındaki artış ve sondlamada kanama ile ağız kokusu arasında pozitif bir korelasyon bulunduğunu bildirmişlerdir [45]. Amir ve arkadaşları ise çocuklarda USB değerleri ile sondlamada kanaması olan bölgeler arasında ilişki olduğunu belirtmişlerdir fakat organoleptik ölçümler ile sondlamada kanama arasında ilişki gösterememişlerdir [152]. Bizim çalışmamızda ise sondlamada kanama miktarının sonraki ölçümlerde başlangıca göre azalmasına bağlı olarak ağız kokusu seviyelerinde de düşüş görülmüştür. İstatistiksel olarak da SK ile hem OLS hem de HMD arasında pozitif yönlü güçlü düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Periodontal olarak hasta bireylerde USB seviyesi, periodontal sağlıklı bireylere göre daha yüksek bulunmuştur. Yaegaki ve Sanada, periodontitis hastalarında ağız kokusunu etkileyen biyokimyasal ve klinik faktörleri inceledikleri bir çalışmada derin ceplerin varlığında disülfid konsantrasyonunun arttığını tespit etmişlerdir [61]. Yine Yaegaki ve Sanada, periodontal olarak hasta ve sağlıklı bireylerden dil kazıyıcısı kullanarak topladıkları DKE'nin ıslak ağırlığını ölçmüşler ve periodontal olarak hasta bireylerde, sağlıklı gruba göre DKE miktarının daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Aynı çalışmada periodontal hastalığa sahip bireylerde sağlıklı bireylere göre dört kat daha fazla USB üretimi olduğunu göstermişlerdir [60]. De Bover ve ark., Miyazaki ve ark., Quirynen ve ark. ile Rosenberg ve arkadaşları yaptıkları çalışmalarla bu bulguyu destekleyecek şekilde USB'nin temel kaynağı olarak periodontal hastalıkları ve DKE'yi göstermişlerdir [19, 42, 58, 62]. Yine Quirynen ve arkadaşları, 2009 yılında 2000 birey üzerinde halitozisi organoleptik yöntem ve halimeter kullanarak değerlendirdikleri çalışma sonunda ağız kokusunun %43 dil üzerindeki eklentilerden, % 11 periodontal hastalıklardan ve %18 bu iki etkenin kombinasyonundan kaynaklandığını bildirmişlerdir [161]. Bizim yaptığımız çalışmada da DKE ile OLS ve HMD arasında pozitif yönlü bir ilişki bulunmuştur.

Ağız kokusu tedavisi için farklı etken madde içeren çok çeşitli ürünler diş macunu, jel veya gargara formunda firmalar tarafından piyasaya sürülmüştür. Sadece ABD'de milyar dolarları aşan bir pazar oluşturmaktadır. Çalışmamıza katılan 100 birey, her grupta 50 katılımcı olacak şekilde iki gruba ayrılmıştır. Her iki gruba üretildiği firma tarafından ağız kokusunu önlediği iddia edilen etken maddesi çinko (Drogsan, Dentasave Çinko diş macunu) ve kalay (P&G, İpana Pro-Expert diş macunu) olan iki ayrı diş macunu ile beraber çalışmaya katılan tüm bireylere yumuşak diş fırçası (Tepe Supreme Soft) verilmiştir. Hastalara günde iki kez dişlerini fırçalamaları ve akşam yatmadan önce diş ipi kullanmaları söylenmiş olup nasıl yapacakları hem model üzerinde hem de ağız içerisinde uygulamalı olarak anlatılmıştır. Çalışma gruplarındaki her hastadan başlangıç, 1. ay ve 3. aylarda periodontal indeksler alınıp, organoleptik yöntemler ve halimeter ile ağız kokusu ölçümleri yapılmıştır.

Gerlach ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada kalay florür içeren diş macunlarının hem organoleptik skorları hem de USB seviyelerini azaltmada etkili olduğu gösterilmiştir [145]. Feng ve ark. yaptıkları randomize kontrollü bir klinik çalışma sonucunda kalay içeren diş macununun kontrol diş macununa göre sabah hissedilen kötü nefesi önlemede daha üstün olduğunu göstermişlerdir [203]. Quirynen ve ark. kalay içeren oral hijyen ürünlerinin ağız

hijyeni yetersiz olsa bile, sabah hissedilen ağız kokusunun azalmasında etkili olduğunu bildirmişlerdir [141]. Dadamio ve ark. da etken madde olarak kalay içeren ürünlerin ağız kokusu üzerinde kısa ve uzun vadeli etki gösterdiğini bildirmişlerdir [146]. Bizim çalışmamızda da etken maddesi kalay olan diş macunu kullanan hasta grubunda periodontal parametrelerde ve ağız kokusu seviyelerinde belli bir düzeyde azalma olduğu gözlenmiştir. Başlangıçta (t1) Pİ ortalama değeri 0,96 iken son ölçümde (t3) 0,34; Gİ ortalama değeri başlangıçta 0,96 iken son ölçümde 0,44; CD ortalama değeri başlangıçta 1,81 iken son ölçümde 1,51; SK ortalama değeri başlangıçta 2,67 iken son ölçümde 0,89; OLS ortalama değeri başlangıçta 2 iken son ölçümde 1 olarak ve HMD ortalama değeri başlangıçta 143,46 iken son ölçümde 90,96 olarak bulunmuştur. Elde edilen bu değişiklikler diğer çalışma grubunda meydana gelen değişikliklerle karşılaştırıldıklarında aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Etken maddesi kalay olan diş macununu kullanan grubumuzun, kendi içinde meydana gelen periodontal indeksler ve ağız kokusundaki bu iyileşme durumunun hastalara verilen oral hijyen eğitimi ve yapılan kontrollere bağlı olarak hastaların mekanik temizliği etkili biçimde uygulamalarından kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz.

Diğer çalışma grubumuzdaki hastalara ise etken maddesi çinko olan diş macunu verilmiştir. Çinko, iki negatif yüklü sülfür radikale bağlanan ve böylece uçucu sülfür bileşiklerinin oluşumunu azaltabilen iki pozitif yüke sahip bir iyonudur. Çinko, diğer metal iyonlarıyla karşılaştırıldığında daha az toksik olduğundan ve dişler üzerinde renklenme yapmadığından dolayı ağız kokusunun kontrolünde en çok incelenen bileşenlerden biridir. Schmidt ve Tabet, yaptıkları çalışma ile çinko içeren bir gargaranın hem organoleptik skorlar (% 40 azalma) hem de USB (% 80 azalma) değerlerini düşürmede 3 saat boyunca etkili olduğunu bildirmiştir [204]. Van Steenberghe ve ark. ile Quiryne ve ark. % 0,05 klorheksidin, % 0,05 setilpiridinyum klorür ve % 0,14 çinko laktat içeren bir gargara olan Halita'nın, USB seviyelerini ve organoleptik skorları azaltmada % 0,2'lik klorheksidinden daha etkili olduğunu göstermişlerdir [21, 190]. Quiryne ve ark. 2002'de klorheksidin glukonatın çinko iyonlarıyla geliştirilmiş formlarının tedavi etkinliğini araştırmışlardır. USB değerlerinde %40, organoleptik ölçümlerde %70 ve dil kaplamasında %70 oranında azalma görülmüştür. Çinko iyonlarının sülfür bileşenlerindeki bağlanmayla etkinliğini arttırdığını bulmuşlardır [141]. Hoshi ve Van Steenberghe'nin yaptığı bir çalışmada, dil dorsumuna uygulanan çinko sitrat/triklosan diş macununun 4 saat boyunca sabah hissedilen ağız kokusunu kontrol ettiği görülmüştür [205]. Waler, içerisinde farklı çinko konsantrasyonları bulunan sakızları karşılaştırdı ve 2 mg çinko asetat içeren sakız 5 dakika boyunca çiğnendiğinde ağızdaki

USB seviyelerinde ani bir azalma olduğunu tespit etmiştir, ancak uzun vadeli etkiden söz etmemiştir [139]. De Geest ve ark. 2016 yılında yayınladıkları bir derlemede çinko içeren anti-plak ve anti-gingivitis ajanların klorheksidin ile ağız kokusunu önlemede sinerjistik etki gösterdiğini bildirmişlerdir [206]. 2005'te Iwanicka ve ark. ağız kokusu şikayeti olan 84 ve şikayeti olmayan 40 kişiye ninhidrin testi yapmışlardır. Serbest amin seviyesinin, koku şikayeti olanlarda olmayanlara göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Daha sonra koku şikayeti olanlara çinko tableti ve klorheksidinli gargara vererek yeniden ölçüm yapmışlar ve ağızdaki USB azalmasına bağlı olarak serbest amin seviyesinin azaldığını bildirmişlerdir [101]. Young ve ark. yaptığı bir pilot çalışmada, %0,15 triklosan ve %0,84 çinko içeren deneysel bir ağız gargarasının Listerin ile kıyaslandığında ağız kokusunu azaltmada daha uzun süreli etki gösterdiği bildirilmiştir [132]. Rosing ve ark. 2 mg çinko asetat içeren sakızın 5 dakika boyunca çiğnenmesi sonucu USB seviyelerinde %45 azalma görüldüğünü ancak uzun dönem etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Sodyum bikarbonatlı diş macununun içerisine %2 çinko eklendiğinde ağız kokusunu azaltmada üç saate kadar etkili olduğu bulunmuştur. Yaptıkları diğer çalışmada ise ksilitol ve çinko içeren sakız ile sukroz içeren sakızın ağız kokusu üzerindeki etkisini karşılaştırmışlardır. Çinko içeren sakızın ağız kokusunu %71, sukroz içeren sakızın ise ağız kokusunu %52 oranında azalttığı saptanmıştır [140].

Etkin maddesi çinko olan diş macunu kullanan hasta grubumuzda da periodontal parametrelerde ve ağız kokusu seviyelerinde belli bir düzeyde azalma olduğu gözlenmiştir. Pİ başlangıç ortalama değeri 1,14 iken son ölçümde 0,41; Gİ başlangıç ortalama değeri 1,03 iken son ölçümde 0,61; CD başlangıç ortalama değeri 1,78 iken son ölçümde 1,52; SK başlangıç ortalama değeri 3,57 iken son ölçümde 0,89; OLS başlangıç ortalama değeri 2 iken son ölçümde 1 olarak ve HMD başlangıç ortalama değeri 155,9 iken son ölçümde 75,02 olarak bulunmuştur. Çinko içerikli diş macunu kullanan hasta grubunun da kendi içinde ağız kokusu seviyesinde ve periodontal parametrelerde belli düzeyde azalmalar olduğu tespit edilmiştir. Çinko ve kalay içerikli diş macunlarını kullanan gruplar birbirlerine göre kıyaslandıklarında ise aralarında ağız kokusu seviyelerini azaltma ve periodontal durumu iyileştirme açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Yalnızca Gİ-t3 ortanca değerleri gruplara göre göre farklılık göstermektedir ($p < 0,001$). Her iki grupta da çalışmanın sonunda periodontal indeksler ve ağız kokusu seviyelerinde başlangıca göre daha iyi sonuçlar elde edilmiş olsa da çinkonun kalaya ya da kalayın çinkoya karşı üstün olduğundan bahsetmemiz mümkün değildir. Bu konuda daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. Sonraki

çalışmalarda bu parametreler ile ağız kokusu arasındaki ilişkinin detaylı olarak incelenmesi faydalı olacaktır.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi öğrencilerinde ağız kokusu farkındalığının ve farklı etken madde içeren diş macunlarının ağız kokusuna olan etkilerinin araştırıldığı çalışmamızda şu sonuçlar elde edilmiştir:

Çalışmaya katılan bireylerde USB ölçüm değerlerinin ortalaması t1 zamanında 138,5; t2 zamanında 106,31; t3 zamanında 82,99 olarak bulunmuştur.

Ağız kokusu seviyesi cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

Eğitim seviyesi yüksek olan çalışma grubumuzda patolojik ağız kokusu bulunma sıklığı düşüktür.

Oral hijyen uygulamaları (diş fırçalama, diş macunu, diş ipi) hem periodontal hastalıkların hem de ağız kokusunun önlenmesinde etkilidir.

Tüm gruplarda oral hijyen eğitiminden bir ay sonra (t2) ve üç ay sonra (t3) alınan tüm periodontal indeksler ve ağız kokusu ölçüm değerleri başlangıç (t1) ölçüm değerlerine göre daha düşük bulunmuştur. Bu durum hastaları bilgilendirmek amacıyla yapılan oral hijyen eğitiminin yararlı olduğunu göstermektedir.

Çalışma grubunda DMFT ortanca değeri 1 olarak tespit edilmiştir. DMFT indeksi ile USB konsantrasyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Ağız kuruluğu ile organoleptik skorlar ve halimeter değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır.

Ağız solunumu yapan bireylerde yapılan halimeter ölçüm değerleri yapmayanlara göre daha yüksek bulunmuştur.

Ağız kokusu şikayeti olan hastalarda halimeter ile ölçülen USB değerleri ve organoleptik skorlar ağız kokusu şikayeti olmayanlara göre daha yüksektir.

“Ağız kokunuzun ne kadar yoğun olduğunu düşünüyorsunuz?” sorusuna verilen cevaplarla organoleptik skorlar ve halimeter değerleri arasında anlamlı bir ilişki vardır. Bu durum Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi öğrencilerinin ağız kokusuna karşı duyarlılıklarının ve farkındalık seviyelerinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Organoleptik skorlar ile Pİ, Gİ, SK, CD ve DKE arasında istatistiksel olarak pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Halimeter ölçüm değerleri ile Pİ, Gİ, SK, CD ve DKE arasında istatistiksel olarak pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Etken maddesi çinko ve kalay olan her iki diş macunu grubunda plak indeksi, gingival indeks, cep derinliği, sondlamada kanama, organoleptik skorlar ve halimeter ölçüm değerlerinde bir iyileşme gözlenmiş olsa da gruplar arasında etken madde yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tüm bu sonuçlara göre;

Ülkemizde ağız ve diş sağlığına yeterince önem verilmemektedir. Eğitim ve sosyo-ekonomik düzeyi yüksek olan diş hekimliği fakültesi öğrencilerinde bile oral hijyen yetersizliği ve ağız kokusuna rastlanabilmektedir. Periodontal sağlığın sürdürülebilmesi, ağız kokusunun önlenmesi ve hastaların bilinç düzeylerinin yükseltilebilmesi için çok iyi bir oral hijyen verilmesi gerekmektedir.

Oral hijyen eğitimi kapsamında hastalara fırçalama sonrası dil yüzeyini de temizlemeleri önerilerek ağız kokusu belli seviyede önlenmektedir.

Ayrıca ağız kokusu tedavisinde diş ve dişeti tedavileri ve oral hijyen eğitimi verilmesinin yanı sıra çinko ve kalay içerikli diş macunlarının kullanılmasının da periodontal sağlığın korunması ve ağız kokusunun önlenmesinde yararlı olacağı kanısındayız.

Periodontal hastalıklar, diş çürükleri ve ağız kokusunu önlemek için koruyucu diş hekimliğinin bir gereği olarak biz diş hekimlerine düşen görev, toplumun her kesiminden bireylere çocuk yaşından itibaren ulaşarak ağız sağlığı konusunda bilgilerini ve bilinç düzeylerini yükseltmeye çalışmaktır.

KAYNAKLAR

1. Rosenberg, M., (1996). Clinical assessment of bad breath: current concepts. *Journal of the American Dental Association*, 127(4): p. 475-482.
2. Delanghe, G., et al., (1999). An inventory of patients' response to treatment at a multidisciplinary breath odor clinic. *Quintessence international*, 30(5).
3. Morita, M. and H.L. Wang, (2001). Association between oral malodor and adult periodontitis: a review. *Journal of clinical periodontology*, 28(9): p. 813-819.
4. Caetano, R., (1984). Ethnicity and drinking in northern California: A comparison among whites, blacks and Hispanics. *Alcohol and Alcoholism*, 19(1): p. 31-44.
5. Morita, M., D.L. Musinski, and H.L. Wang, (2001). Assessment of newly developed tongue sulfide probe for detecting oral malodor. *Journal of clinical periodontology*, 28(5): p. 494-496.
6. Sanz, M., S. Roldan, and D. Herrera, (2001). Fundamentals of breath malodour. *J Contemp Dent Pract*, 2(4): p. 1-17.
7. Tonzetich, J., (1977). Production and origin of oral malodor: a review of mechanisms and methods of analysis. *Journal of periodontology*, 48(1): p. 13-20.
8. Van den Broek, A.M., L. Feenstra, and C. de Baat, (2007). A review of the current literature on aetiology and measurement methods of halitosis. *Journal of dentistry*, 35(8): p. 627-635.
9. Scully, C. and J. Greenman, (2008). Halitosis (breath odor). *Periodontology 2000*, 48(1): p. 66-75.
10. Tyrrell, K.L., et al., (2003). Anaerobic bacteria cultured from the tongue dorsum of subjects with oral malodor. *Anaerobe*, 9(5): p. 243-246.
11. Nakano, Y., M. Yoshimura, and T. Koga, (2002). Correlation between oral malodor and periodontal bacteria. *Microbes and infection*, 4(6): p. 679-683.
12. Cortelli, J.R., M.D.S. Barbosa, and M.A. Westphal, (2008). Halitosis: a review of associated factors and therapeutic approach. *Brazilian oral research*, 22: p. 44-54.
13. Offenbacher, S., (1996). Periodontal diseases: pathogenesis. *Annals of periodontology*, 1(1): p. 821-878.
14. Persson, S., R. Claesson, and J. Carlsson, (1989). The capacity of subgingival microbiotas to produce volatile sulfur compounds in human serum. *Oral microbiology and immunology*, 4(3): p. 169-172.
15. Persson, S., et al., (1990). The formation of hydrogen sulfide and methyl mercaptan by oral bacteria. *Oral microbiology and immunology*, 5(4): p. 195-201.

16. Apatzidou, A., et al., (2013). Association between oral malodour and periodontal disease-related parameters in the general population. *Acta Odontologica Scandinavica*, 71(1): p. 189-195.
17. Bretz, W.A., et al., (2011). Environmental and genetic contributions to indicators of oral malodor in twins. *Twin Research and Human Genetics*, 14(6): p. 568-572.
18. Vandekerckhove, B., et al., (2009). Clinical reliability of non-organoleptic oral malodour measurements. *Journal of clinical periodontology*, 36(11): p. 964-969.
19. Rosenberg, M. and C.A. McCulloch, (1992). Measurement of oral malodor: current methods and future prospects. *Journal of periodontology*, 63(9): p. 776-782.
20. Rosenberg, M., (1994). First international workshop on oral malodor. *Journal of dental research*, 73(3): p. 586-589.
21. Van Steenberghe, D., et al., (2001). Effect of different mouthrinses on morning breath. *Journal of periodontology*, 72(9): p. 1183-1191.
22. Roldán, S., et al., (2003). The effects of a new mouthrinse containing chlorhexidine, cetylpyridinium chloride and zinc lactate on the microflora of oral halitosis patients: a dual-centre, double-blind placebo-controlled study. *Journal of clinical periodontology*, 30(5): p. 427-434.
23. Messadi, D.V. and F.S. Younai, (2003). Halitosis. *Dermatologic clinics*, 21(1): p. 147-55, viii.
24. Scully, C., et al., (1997). Breath odor: etiopathogenesis, assessment and management. *European journal of oral sciences*, 105(4): p. 287-293.
25. Touyz, L., (1993). Oral malodor--a review. *Journal (Canadian Dental Association)*, 59(7): p. 607-610.
26. Kleinberg, I. and G. Westbay, (1990). Oral malodor. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*, 1(4): p. 247-259.
27. McDowell, J.D. and D.K. Kassebaum, (1993). Diagnosing and treating halitosis. *The Journal of the American Dental Association*, 124(7): p. 55-64.
28. Hughes, F.J. and R. McNab, (2008). Oral malodour--a review. *Archives of oral biology*, 53: p. S1-7.
29. Rio, D., et al., (2007). Halitosis: an assessment protocol proposal. *Revista brasileira de otorrinolaringologia*, 73(6): p. 835-842.
30. Howe, J.W., (1883). The Breath, and the Diseases which Give it a Fetid Odor: With Directions for Treatment. *D. Appleton*.
31. Rosenberg, M. and R. Doyle, (1995). Bad breath—research perspectives. *Journal of Dental Research*, 74(5): p. 1240-1240.

32. Rosenberg, M., et al., (1991). Reproducibility and sensitivity of oral malodor measurements with a portable sulphide monitor. *Journal of dental research*, 70(11): p. 1436-1440.
33. Rosenberg, M., et al., (1991). Halitosis measurement by an industrial sulphide monitor. *Journal of periodontology*, 62(8): p. 487-489.
34. Goldberg, S., et al., (1994). Cadaverine as a putative component of oral malodor. *Journal of dental research*, 73(6): p. 1168-1172.
35. Iwakura, M., H. Hario, and J. Washio, (2002). Development of oral malodor assessment machine for clinical practice. *Journal of Dental Health*, 52: p. 456-457.
36. Iwakura, M., H. Hario, and J. Washio, (2002). Oral malodor measurement (Breathtron). *The Nippon Dental Review*, 62: p. 105-108.
37. Ueno, M., et al., (2008). Clinical oral malodor measurement with a portable sulfide monitor. *Oral diseases*, 14(3): p. 264-269.
38. Mantini, A., et al., (2000). Biomedical application of an electronic nose. *Critical Reviews™ in Biomedical Engineering*, 28(3&4).
39. Tanaka, M., et al., (2004). Clinical assessment of oral malodor by the electronic nose system. *Journal of dental research*, 83(4): p. 317-321.
40. Tangerman, A. and E. Winkel, (2008). The portable gas chromatograph OralChroma™: a method of choice to detect oral and extra-oral halitosis. *Journal of breath research*, 2(1): p. 017010.
41. Bollen, C., E. Rompen, and J. Demanez, (1999). Halitosis: a multidisciplinary problem. *Revue medicale de Liege*, 54(1): p. 32-36.
42. Miyazaki, H., et al., (1995). Correlation between volatile sulphur compounds and certain oral health measurements in the general population. *Journal of periodontology*, 66(8): p. 679-684.
43. Liu, X.N., et al., (2006). Oral malodor-related parameters in the Chinese general population. *Journal of clinical periodontology*, 33(1): p. 31-36.
44. Loesche, W.J. and C. Kazor, (2002). Microbiology and treatment of halitosis. *Periodontology 2000*, 28(1): p. 256-279.
45. Söder, B., B. Johansson, and P. Söder, (2000). The relation between foetor ex ore, oral hygiene and periodontal disease. *Swedish dental journal*, 24(3): p. 73-82.
46. Nadanovsky, P., L. Carvalho, and A. Ponce de Leon, (2007). Oral malodour and its association with age and sex in a general population in Brazil. *Oral diseases*, 13(1): p. 105-109.
47. Frexinos, J., et al., (1998). Descriptive study of digestive functional symptoms in the French general population. *Gastroenterologie clinique et biologique*, 22(10): p. 785-791.

48. Loesche, W.J., (1999). The effects of antimicrobial mouthrinses on oral malodor and their status relative to US Food and Drug Administration regulations. *Quintessence international*, 30(5).
49. McKeown, L., (2003). Social relations and breath odour. *International journal of dental hygiene*, 1(4): p. 213-217.
50. Kleinberg, I. and G. Westbay, (1992). Salivary and metabolic factors involved in oral malodor formation. *Journal of periodontology*, 63(9): p. 768-775.
51. Porter, S. and C. Scully, (2006). Oral malodour (halitosis). *Bmj*, 333(7569): p. 632-635.
52. Miyazaki, H., (1999). Tentative classification of halitosis and its treatment needs. *Niigata Dent J*, 32: p. 7-11.
53. Yaegaki, K. and J.M. Coil, (2000). Examination, classification, and treatment of halitosis; clinical perspectives. *Journal-canadian dental association*, 66(5): p. 257-261.
54. Murata, T., et al., (2002). Classification and examination of halitosis. *International dental journal*, 52(S5P1): p. 181-186.
55. Lee, P., W. Mak, and P. Newsome, (2004). The aetiology and treatment of oral halitosis: an update. *Hong Kong Med J*, 10(6): p. 414-8.
56. Delanghe, G., J. Ghyselen, and L. Feenstra, (1997). Experiences of a Belgian multidisciplinary breath odour clinic. *Acta oto-rhino-laryngologica Belgica*, 51(1): p. 43-48.
57. Bosy, A., et al., (1994). Relationship of oral malodor to periodontitis: evidence of independence in discrete subpopulations. *Journal of periodontology*, 65(1): p. 37-46.
58. DE BOEVER, E.H. and W.J. Loesche, (1995). Assessing the contribution of anaerobic microflora of the tongue to oral malodor. *The Journal of the American Dental Association*, 126(10): p. 1384-1393.
59. Van Winkelhoff, A., et al., (1986). Black-pigmented Bacteroides and motile organisms on oral mucosal surfaces in individuals with and without periodontal breakdown. *Journal of Periodontal Research*, 21(4): p. 434-439.
60. Yaegaki, K. and K. Sanada, (1992). Volatile sulfur compounds in mouth air from clinically healthy subjects and patients with periodontal disease. *Journal of periodontal research*, 27(4): p. 233-238.
61. Yaegaki, K. and K. Sanada, (1992). Biochemical and clinical factors influencing oral malodor in periodontal patients. *Journal of periodontology*, 63(9): p. 783-789.
62. Quirynen, M., C. Mongardini, and D. van Steenberghe, (1998). The effect of a 1-stage full-mouth disinfection on oral malodor and microbial colonization of the tongue in periodontitis patients. A pilot study. *Journal of periodontology*, 69(3): p. 374-382.

63. Wåler, S.M., (1997). On the transformation of sulfur-containing amino acids and peptides to volatile sulfur compounds (VSC) in the human mouth. *European journal of oral sciences*, 105(5): p. 534-537.
64. KAIZU, T., (1976). Analysis of volatile sulphur compounds in mouth air by gas chromatography. *Journal of the Japanese Association of Periodontology*, 18(1): p. 1-12.
65. Rosenberg, M., (2006). Bad breath and periodontal disease: how related are they? *Journal of clinical periodontology*, 33(1): p. 29-30.
66. Winkel, E., et al., (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. *Journal of clinical periodontology*, 30(4): p. 300-306.
67. Ralph, W.J., (1987). Hygiene of the tongue. *Gerodontology*, 3(4): p. 169.
68. Christensen, G.J., (1998). Why clean your tongue? *The Journal of the American Dental Association*, 129(11): p. 1605-1607.
69. Sulser, G.F., R.H. Brening, and L.S. Fosdick, (1939). Some conditions that effect the odor concentration of breath. *Journal of Dental Research*, 18(4): p. 355-359.
70. Berg, M., D.Y. Burrill, and L. Fosdick, (1946). Chemical studies in periodontal disease III: putrefaction of salivary proteins. *Journal of dental research*, 25(4): p. 231-246.
71. Berg, M., D. Burrill, and L. Fosdick, (1947). Chemical studies in periodontal disease. IV. Putrefaction rate as index of periodontal disease. *Journal of dental research*, 26(1): p. 67-71.
72. Attia, E. and K. Marshall, (1982). Halitosis. *Canadian Medical Association Journal*, 126(11): p. 1281.
73. Tonzetich, J., (1978). Oral malodour. An indicator of health status and oral cleanliness. *Int Dent J.*, 28: p. 309-319.
74. Goldberg, S., et al., (1997). Isolation of Enterobacteriaceae from the mouth and potential association with malodor. *Journal of dental research*, 76(11): p. 1770-1775.
75. McNamara, T.F., J.F. Alexander, and M. Lee, (1972). The role of microorganisms in the production of oral malodor. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 34(1): p. 41-48.
76. Sharma, N., et al., (1999). The clinical effectiveness of a dentifrice containing triclosan and a copolymer for controlling breath odor measured organoleptically twelve hours after toothbrushing. *The Journal of clinical dentistry*, 10(4): p. 131-134.
77. Coli, J. and J. Tonzetich, (1992). Characterization of volatile sulphur compounds production at individual gingival crevicular sites in humans. *The Journal of clinical dentistry*, 3(4): p. 97-103.

78. Persson, S., (1992). Hydrogen sulfide and methyl mercaptan in periodontal pockets. *Oral microbiology and immunology*, 7(6): p. 378-379.
79. Johnson, P., K. Yaegaki, and J. Tonzetich, (1996). Effect of methyl mercaptan on synthesis and degradation of collagen. *Journal of periodontal research*, 31(5): p. 323-329.
80. Lancero, H., J. Niu, and P. Johnson, (1996). Exposure of periodontal ligament cells to methyl mercaptan reduces intracellular pH and inhibits cell migration. *Journal of dental research*, 75(12): p. 1994-2002.
81. Thomson, W.M., (2005). Issues in the epidemiological investigation of dry mouth. *Gerodontology*, 22(2): p. 65-76.
82. Kanehira, T., et al., (2004). Prevalence of oral malodor and the relationship with habitual mouth breathing in children. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 28(4): p. 285-288.
83. Motta, L.J., et al., (2011). Association between halitosis and mouth breathing in children. *Clinics*, 66(6): p. 939-942.
84. Kurul, S. and T. Kandogan, (2002). Pharyngeal foreign body in a child persisting for three years. *Emergency medicine journal*, 19(4): p. 361-362.
85. Moshkowitz, M., et al., (2007). Halitosis and gastroesophageal reflux disease: a possible association. *Oral diseases*, 13(6): p. 581-585.
86. Van den Velde, S., M. Quirynen, and D. van Steenberghe, (2007). Halitosis associated volatiles in breath of healthy subjects. *Journal of Chromatography B*, 853(1-2): p. 54-61.
87. Eli, I., et al., (2001). Self-perception of breath odor. *The Journal of the American Dental Association*, 132(5): p. 621-626.
88. Calil, C.M. and F.K. Marcondes, (2006). Influence of anxiety on the production of oral volatile sulfur compounds. *Life sciences*, 79(7): p. 660-664.
89. Yaegaki, K. and J.M. Coil, (1999). Clinical dilemmas posed by patients with psychosomatic halitosis. *Quintessence international*, 30(5).
90. Greenman, J., et al., (2004). Study on the organoleptic intensity scale for measuring oral malodor. *Journal of dental research*, 83(1): p. 81-85.
91. Greenman, J., et al., (2014). Organoleptic assessment of halitosis for dental professionals—general recommendations. *Journal of breath research*, 8(1): p. 017102.
92. Seemann, R., et al., (2014). Halitosis management by the general dental practitioner—results of an international consensus workshop. *Journal of breath research*, 8(1): p. 017101.

93. Bollen, C.M. and T. Beikler, (2012). Halitosis: the multidisciplinary approach. *International journal of oral science*, 4(2): p. 55.
94. Krespi, Y.P., M.G. Shrimel, and A. Kacker, (2006). The relationship between oral malodor and volatile sulfur compound-producing bacteria. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*, 135(5): p. 671-676.
95. Nachnani, S., (2011). Oral malodor: Causes, assessment, and treatment. *Compend Contin Educ Dent*, 32(1): p. 22-24.
96. AFFAIRS, A.C.O.S., (2003). Oral malodor. *The Journal of the American Dental Association*, 134(2): p. 209-214.
97. Zusho, H., H. Asaka, and M. Okamoto, (1981). Diagnosis of olfactory disturbance. *Auris Nasus Larynx*, 8(1): p. 19-26.
98. Kim, D.J., et al., (2009). A new organoleptic testing method for evaluating halitosis. *Journal of periodontology*, 80(1): p. 93-97.
99. Kursun, S., et al., (2014). Relationship between genuine and pseudohalitosis and social anxiety disorder. *Journal of oral rehabilitation*, 41(11): p. 822-828.
100. Rosenberg, M., et al., (1995). Self-estimation of oral malodor. *Journal of dental research*, 74(9): p. 1577-1582.
101. Iwanicka-Grzegorek, K., et al., (2005). Comparison of ninhydrin method of detecting amine compounds with other methods of halitosis detection. *Oral diseases*, 11: p. 37-39.
102. Grover, H., et al., (2015). Detection and measurement of oral malodor in chronic periodontitis patients and its correlation with levels of select oral anaerobes in subgingival plaque. *Contemporary clinical dentistry*, 6(Suppl 1): p. S181.
103. Lima Filho, R.M. and A.C.O. Ruellas, (2007). Mandibular behavior with slow and rapid maxillary expansion in skeletal Class II patients: a long-term study. *The Angle Orthodontist*, 77(4): p. 625-631.
104. Morita, M. and H.-L. Wang, (2001). Relationship between sulcular sulfide level and oral malodor in subjects with periodontal disease. *Journal of periodontology*, 72(1): p. 79-84.
105. Loesche, W., et al., (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*. *Journal of clinical microbiology*, 30(2): p. 427-433.
106. Quirynen, M., et al., (2003). A salivary incubation test for evaluation of oral malodor: a pilot study. *Journal of periodontology*, 74(7): p. 937-944.

107. Amano, A., et al., (2002). Monitoring ammonia to assess halitosis. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 94(6): p. 692-696.
108. Petrini, M., et al., (2012). Spectrophotometric assessment of salivary β -galactosidases in halitosis. *Journal of breath research*, 6(2): p. 021001.
109. Sterer, N., R. Bar-Ness Greenstein, and M. Rosenberg, (2002). β -galactosidase activity in saliva is associated with oral malodor. *Journal of dental research*, 81(3): p. 182-185.
110. Sterer, N. and M. Rosenberg, (2002). Effect of deglycosylation of salivary glycoproteins on oral malodour production. *International dental journal*, 52(S5P1): p. 229-232.
111. Kato, H., et al., (2005). Quantitative detection of volatile sulfur compound-producing microorganisms in oral specimens using real-time PCR. *Oral Diseases*, 11: p. 67-71.
112. Murata, T., et al., (2006). Development of a compact and simple gas chromatography for oral malodor measurement. *Journal of periodontology*, 77(7): p. 1142-1147.
113. Newby, E.E., et al., (2008). Control of oral malodour by dentifrices measured by gas chromatography. *Archives of oral biology*, 53: p. S19-S25.
114. Tonzetich, J., (1971). Direct gas chromatographic analysis of sulphur compounds in mouth air in man. *Archives of Oral Biology*, 16(6): p. 587-597.
115. Oho, T., et al., (2001). Characteristics of patients complaining of halitosis and the usefulness of gas chromatography for diagnosing halitosis. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 91(5): p. 531-534.
116. Tanda, N., et al. (2005). Development of a portable bad-breath monitor and application to field study of halitosis. in International Congress Series. Elsevier.
117. Sopapornamorn, P., et al., (2006). Association between oral malodor and measurements obtained using a new sulfide monitor. *Journal of dentistry*, 34(10): p. 770-774.
118. Van Den Broek, A., L. Feenstra, and C. De Baat, (2008). A review of the current literature on management of halitosis. *Oral diseases*, 14(1): p. 30-39.
119. Rösing, C.K. and W. Loesche, (2011). Halitosis: an overview of epidemiology, etiology and clinical management. *Brazilian oral research*, 25(5): p. 466-471.
120. Coil, J., et al., (2002). Treatment needs (TN) and practical remedies for halitosis. *International dental journal*, 52(S5P1): p. 187-191.
121. Reingewirtz, Y., et al., (1999). Mechanical effects and volatile sulfur compound--reducing effects of chewing gums: Comparison between test and base gums and a control group. *Quintessence international*, 30(5).

122. Faveri, M., et al., (2006). A cross-over study on the effect of various therapeutic approaches to morning breath odour. *Journal of clinical periodontology*, 33(8): p. 555-560.
123. Scully, C., S. Porter, and J. Greenman, (1994). What to do about halitosis. *BMJ: British Medical Journal*, 308(6923): p. 217.
124. Pham, T.A.V., et al., (2011). Clinical trial of oral malodor treatment in patients with periodontal diseases. *Journal of periodontal research*, 46(6): p. 722-729.
125. Çiçek, Y., et al., (2003). Effect of tongue brushing on oral malodor in adolescents. *Pediatrics international*, 45(6): p. 719-723.
126. Fedorowicz, Z., et al., (2008). Mouthrinses for the treatment of halitosis. *Cochrane Database Syst Rev*, 4(4).
127. Hur, M.H., et al., (2007). Reduction of mouth malodour and volatile sulphur compounds in intensive care patients using an essential oil mouthwash. *Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives*, 21(7): p. 641-643.
128. Pitts, G., et al., (1983). Mechanism of action of an antiseptic, anti-odor mouthwash. *Journal of Dental Research*, 62(6): p. 738-742.
129. Kozlovsky, A., et al., (1994). Correlation between the BANA test and oral malodor parameters. *Journal of dental research*, 73(5): p. 1036-1042.
130. Shinada, K., et al., (2010). Effects of a mouthwash with chlorine dioxide on oral malodor and salivary bacteria: a randomized placebo-controlled 7-day trial. *Trials*, 11(1): p. 14.
131. Farrell, S., et al., (2006). Oral malodor reduction by a combination of chemotherapeutical and mechanical treatments. *Clinical Oral Investigations*, 10(2): p. 157-163.
132. Young, A., G. Jonski, and G. Rölla, (2002). A study of triclosan and its solubilizers as inhibitors of oral malodour. *Journal of clinical periodontology*, 29(12): p. 1078-1081.
133. Ciancio, S.G., (2007). Improving our patients' oral health: the role of a triclosan/copolymer/fluoride dentifrice. *Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, NJ: 1995)*, 28(4): p. 178-80, 182-3.
134. Suarez, F., et al., (2000). Morning breath odor: influence of treatments on sulfur gases. *Journal of dental research*, 79(10): p. 1773-1777.
135. Vallee, B.L. and K.H. Falchuk, (1993). The biochemical basis of zinc physiology. *Physiological reviews*, 73(1): p. 79-118.
136. Berg, J.M. and Y. Shi, (1996). The galvanization of biology: a growing appreciation for the roles of zinc. *Science*, 271(5252): p. 1081-1085.

137. Maret, W., (1994). Oxidative metal release from metallothionein via zinc-thiol/disulfide interchange. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 91(1): p. 237-241.
138. Ng, W. and J. Tonzetich, (1984). Effect of hydrogen sulfide and methyl mercaptan on the permeability of oral mucosa. *Journal of dental research*, 63(7): p. 994-997.
139. Wåler, S.M., (1997). The effect of zinc-containing chewing gum on volatile sulfur-containing compounds in the oral cavity. *Acta Odontologica Scandinavica*, 55(3): p. 198-200.
140. Rösing, C.K., et al., (2009). Effect of chewing gums on the production of volatile sulfur compounds (VSC) in vivo. *Acta Odontológica Latinoamericana*, 22(1): p. 11-14.
141. Quirynen, M., et al., (2002). The efficacy of amine fluoride/stannous fluoride in the suppression of morning breath odour. *Journal of clinical periodontology*, 29(10): p. 944-954.
142. Erovic Ademovski, S., et al., (2017). The long-term effect of a zinc acetate and chlorhexidine diacetate containing mouth rinse on intra-oral halitosis—a randomized clinical trial. *Journal of clinical periodontology*, 44(10): p. 1010-1019.
143. Brunette, D., H. Proskin, and B. Nelson, (1998). The effects of dentifrice systems on oral malodor. *The Journal of clinical dentistry*, 9(3): p. 76-82.
144. Putt, M.S., et al., (2008). Enhancement of plaque removal efficacy by tooth brushing with baking soda dentifrices: results of five clinical studies. *Journal of Clinical Dentistry*, 19(4): p. 111.
145. Gerlach, R., et al., (1998). Breath effects of three marketed dentifrices: a comparative study evaluating single and cumulative use. *The Journal of clinical dentistry*, 9(4): p. 83-88.
146. Dadamio, J., et al., (2013). Efficacy of different mouthrinse formulations in reducing oral malodour: a randomized clinical trial. *Journal of clinical periodontology*, 40(5): p. 505-513.
147. Ierardi, E., et al., (1998). Halitosis and *Helicobacter pylori*: a possible relationship. *Digestive diseases and sciences*, 43(12): p. 2733-2737.
148. Romano, F., et al., (2010). Patients' self-assessment of oral malodour and its relationship with organoleptic scores and oral conditions. *International journal of dental hygiene*, 8(1): p. 41-46.
149. Donaldson, A., et al., (2007). Clinical examination of subjects with halitosis. *Oral diseases*, 13(1): p. 63-70.
150. Nağacı, R. and I.S. Sönmez, (2008). Evaluation of oral malodor in children. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 106(3): p. 384-388.

151. Miyazaki, H., (1995). Oral malodor in the general population of Japan. *Bad breath: research perspectives*, p. 119-136.
152. Amir, E., R. Shimonov, and M. Rosenberg, (1999). Halitosis in children. *The Journal of pediatrics*, 134(3): p. 338-343.
153. Yaegaki, K. and K. Sanada, (1992). Effects of a two-phase oil-water mouthwash on halitosis. *Clinical preventive dentistry*, 14(1): p. 5-9.
154. Silness, J. and H. Løe, (1964). Periodontal disease in pregnancy II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta odontologica scandinavica*, 22(1): p. 121-135.
155. Løe, H., (1967). The gingival index, the plaque index and the retention index systems. *The Journal of Periodontology*, 38(6P2): p. 610-616.
156. Ainamo, J. and I. Bay, (1975). Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. *International dental journal*, 25(4): p. 229-235.
157. Organization, W.H., (2013). Oral health surveys: basic methods. *World Health Organization*.
158. Danser, M., S.M. Gómez, and G. Van der Weijden, (2003). Tongue coating and tongue brushing: a literature review. *International journal of dental hygiene*, 1(3): p. 151-158.
159. Haraszthy, V.I., et al., (2007). Identification of oral bacterial species associated with halitosis. *The Journal of the American Dental Association*, 138(8): p. 1113-1120.
160. Lu, H.X., et al., (2014). Characteristics of patients complaining of halitosis and factors associated with halitosis. *Oral diseases*, 20(8): p. 787-795.
161. Quirynen, M., et al., (2009). Characteristics of 2000 patients who visited a halitosis clinic. *Journal of clinical periodontology*, 36(11): p. 970-975.
162. Iwanicka-Grzegorek, E., et al., (2005). Subjective patients' opinion and evaluation of halitosis using halimeter and organoleptic scores. *Oral diseases*, 11: p. 86-88.
163. Seemann, R., et al., (2001). Effectiveness of mechanical tongue cleaning on oral levels of volatile sulfur compounds. *The Journal of the American Dental Association*, 132(9): p. 1263-1267.
164. Roldán, S., et al., (2005). A combined therapeutic approach to manage oral halitosis: a 3-month prospective case series. *Journal of periodontology*, 76(6): p. 1025-1033.
165. Al-Ansari, J.M., et al., (2006). Factors associated with self-reported halitosis in Kuwaiti patients. *Journal of dentistry*, 34(7): p. 444-449.
166. Settineri, S., et al., (2010). Self-reported halitosis and emotional state: impact on oral conditions and treatments. *Health and quality of life outcomes*, 8(1): p. 34.

167. Nalçacı, R., et al., (2007). Sistemik Olarak Sağlıklı Bir Grup Bireyde Oral Malodoru Etkileyen Faktörlerin Araştırılması. *Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 9(2): p. 1-5.
168. Aimetti, M., et al., (2015). Prevalence estimation of halitosis and its association with oral health-related parameters in an adult population of a city in North Italy. *Journal of clinical periodontology*, 42(12): p. 1105-1114.
169. Nalcaci, R. and I. Baran, (2008). Factors associated with self-reported halitosis (SRH) and perceived taste disturbance (PTD) in elderly. *Archives of gerontology and geriatrics*, 46(3): p. 307-316.
170. Nalcaci, R. and I. Baran, (2008). Oral malodor and removable complete dentures in the elderly. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 105(6): p. e5-e9.
171. Richter, J.L., (1996). Diagnosis and treatment of halitosis. *Compend Contin Educ Dent*, 17(4): p. 370-2.
172. Evirgen-Özden, Ş., (2009). *Ankara İli Huzurevlerinde Yaşayan Bireylerde Halitozis Sıklığının ve Bunu Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi*. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
173. Rosenberg, M., (1995). Experiences of an Israeli malodor clinic. *Bad breath: research perspectives*, p. 137-148.
174. Rosenberg, M., et al., (1999). Self-assessment of oral malodor 1 year following initial consultation. *Quintessence international*, 30(5).
175. Bornstein, M.M., et al., (2009). Prevalence of halitosis in young male adults: a study in Swiss army recruits comparing self-reported and clinical data. *Journal of periodontology*, 80(1): p. 24-31.
176. Suzuki, N., et al., (2009). The relationship between alcohol consumption and oral malodour. *International dental journal*, 59(1): p. 31-34.
177. Tangerman, A., (2002). Halitosis in medicine: a review. *International dental journal*, 52(S5P1): p. 201-206.
178. Homann, N., et al., (2001). Poor dental status increases acetaldehyde production from ethanol in saliva: a possible link to increased oral cancer risk among heavy drinkers. *Oral oncology*, 37(2): p. 153-158.
179. Tezal, M., et al., (2004). Alcohol consumption and periodontal disease: the third national health and nutrition examination survey. *Journal of clinical periodontology*, 31(7): p. 484-488.
180. Taani, D.Q., (2002). Relationship of socioeconomic background to oral hygiene, gingival status, and dental caries in children. *Quintessence international*, 33(3).
181. Aktören, O. and GENÇAY, K., (1990). Sosyoekonomik düzeyleri farklı istanbul çevresi ilkököl çocuklarında çürük sıklığının araştırılması- Prevalance of dental

- caries in istanbul-school children having different socioeconomic status. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry*; Vol 24, No 1; 44-49, 2013.
182. Kleinberg, I. and D. Codipilly, (2002). Cysteine challenge testing: a powerful tool for examining oral malodour processes and treatments in vivo. *International dental journal*, 52(S5P1): p. 221-228.
 183. Sharma, N., et al., (2002). The clinical efficacy of Colgate Total Plus Whitening Toothpaste containing a special grade of silica and Colgate Total Toothpaste for controlling breath odor twelve hours after toothbrushing: a single-use clinical study. *The Journal of clinical dentistry*, 13(2): p. 73-76.
 184. Wang, C.-K., S.-L. Chen, and M.-G. Wu, (2001). Inhibitory effect of betel quid on the volatility of methyl mercaptan. *Journal of agricultural and food chemistry*, 49(4): p. 1979-1983.
 185. Van der Sleen, M., et al., (2010). Effectiveness of mechanical tongue cleaning on breath odour and tongue coating: a systematic review. *International journal of dental hygiene*, 8(4): p. 258-268.
 186. Slot, D., et al., (2014). The efficacy of chlorhexidine dentifrice or gel on plaque, clinical parameters of gingival inflammation and tooth discoloration: a systematic review. *International Journal of dental hygiene*, 12(1): p. 25-35.
 187. Tsai, C.C., et al., (2008). The levels of volatile sulfur compounds in mouth air from patients with chronic periodontitis. *Journal of periodontal research*, 43(2): p. 186-193.
 188. Pedrazzi, V., et al., (2004). Tongue-cleaning methods: a comparative clinical trial employing a toothbrush and a tongue scraper. *Journal of periodontology*, 75(7): p. 1009-1012.
 189. Tonzetich, J. and S. Ng, (1976). Reduction of malodor by oral cleansing procedures. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 42(2): p. 172-181.
 190. Quirynen, M., H. Zhao, and D. van Steenberghe, (2002). Review of the treatment strategies for oral malodour. *Clinical Oral Investigations*, 6(1): p. 1-10.
 191. Kuo, Y.-W., et al., (2013). Toothbrushing versus toothbrushing plus tongue cleaning in reducing halitosis and tongue coating: a systematic review and meta-analysis. *Nursing research*, 62(6): p. 422-429.
 192. Chérel, F., et al., (2008). Rate of reformation of tongue coatings in young adults. *International journal of dental hygiene*, 6(4): p. 371-375.
 193. Amano, K., et al., (2007). Breaking biological barriers with a toothbrush. *Journal of dental research*, 86(8): p. 769-774.
 194. Kostelc, J., et al., (1981). Quantitative differences in volatiles from healthy mouths and mouths with periodontitis. *Clinical Chemistry*, 27(6): p. 842-845.


195. Hammad, M.M., et al., (2014). Prevalence and awareness of halitosis in a sample of Jordanian population. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*, 4(Suppl 3): p. S178.
196. Kamaraj, D. and K.S. Bhushan, (2014). An evaluation of microbial profile in halitosis with tongue coating using PCR (polymerase chain reaction)-a clinical and microbiological study. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 8(1): p. 263.
197. Pham, T.A., et al., (2012). Factors affecting oral malodor in periodontitis and gingivitis patients. *Journal of investigative and clinical dentistry*, 3(4): p. 284-290.
198. Yokoyama, S., et al., (2010). Oral malodor and related factors in Japanese senior high school students. *Journal of School Health*, 80(7): p. 346-352.
199. Guentsch, A., et al., (2014). Oral prophylaxis and its effects on halitosis-associated and inflammatory parameters in patients with chronic periodontitis. *International journal of dental hygiene*, 12(3): p. 199-207.
200. De, E.B., M.U. De, and W. Loesche, (1994). Relationship between volatile sulfur compounds, BANA-hydrolyzing bacteria and gingival health in patients with and without complaints of oral malodor. *The Journal of clinical dentistry*, 4(4): p. 114-119.
201. Badersten, A., et al., (1975). Effect of tongue brushing on formation of dental plaque. *Journal of periodontology*, 46(10): p. 625-627.
202. Migliario, M. and L. Rimondini, (2011). Oral and non oral diseases and conditions associated with bad breath. *Minerva Stomatol*, 60(3): p. 105-15.
203. Feng, X., et al., (2010). Breath malodor reduction with use of a stannous-containing sodium fluoride dentifrice: a meta-analysis of four randomized and controlled clinical trials.
204. Schmidt, N.F. and W.J. Taret, (1978). The effect of oral rinses on organoleptic mouth odor ratings and levels of volatile sulfur compounds. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 45(6): p. 876-883.
205. Hoshi, K., (1996). The Effect of Tongue Brushing or Toothpaste Application on Oral Malodour Reduction: In: van Steenberghe, D., Rosenberg, M.(Hrsg.): Bad breath. A multidisciplinary approach. *Leuven University Press, Leuven*.
206. De Geest, S., et al., (2016). Periodontal diseases as a source of halitosis: a review of the evidence and treatment approaches for dentists and dental hygienists. *Periodontology 2000*, 71(1): p. 213-227.




EKLER

EK-1. Etik kurul onayı

EVRAK Sayısı: 10/02/2018-E.4800



**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Etik Komisyonu**


* B E G E K C D Z D *

Sayı : 77082166-302.08.01-
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

**Sayın Prof. Dr. İbrahim Levent TANER
Periodontoloji Anabilim Dalı Başkanlığı - Öğretim Üyesi**

Tez danışmanı olduğunuz, Üniversitemiz Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı **Dt.Şafak Necati DÖNERTAŞ**'ın uzmanlık tez çalışması olan "**Ağız Kokusu Farkındalığının Anket Uygulayarak Belirlenmesi ve Farklı Diş Macunlarının Ağız Kokusuna (Halitosis) Etkisinin Halimeter İle Ölçülerek Değerlendirilmesi**" adlı çalışması ile ilgili konu Komisyonumuzun **19.12.2017** tarih ve **10** sayılı toplantısında görüşülmüş olup,


Çalışmanın yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oy birliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

**e-İmzalıdır
Prof. Dr. Alper CEYLAN
Komisyon Başkanı**

Araştırma Kod No : 2017-497

Ek:1 Liste

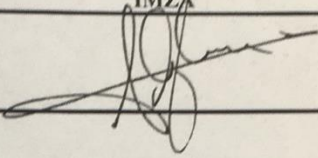

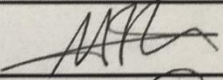
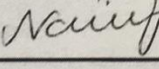
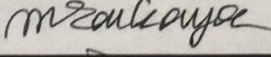
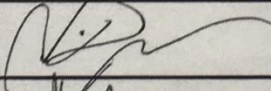
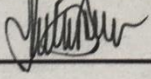
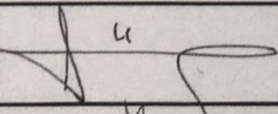
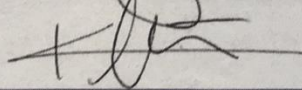


Ankara
Tel:0 (312) 202 20 57 - 0 (312) 2... Faks:0 (312) 202 38 76
İnternet Adresi :<http://etikkomisyon.gazi.edu.tr/>

Bilgi için :Ayfer Çekmez
Genel Evrak Sorumlusu
Telefon No:202 18 07

bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK-1. (devam) Etik kurul onayı

GAZİ ÜNİVERSİTESİ ETİK KOMİSYONU KATILIM LİSTESİ	
TOPLANTI TARİHİ : 19/12/2017	TOPLANTI SAYISI : 10
ADI-SOYADI	İMZA
Prof.Dr.Alper CEYLAN BAŞKAN	
Prof.Dr.Mustafa N.İLHAN BAŞKAN YRD.	KATILMADI
Prof.Dr.Mehmet KÜÇÜKKURT	KATILMADI
Prof.Dr.Ayemek GÖNENÇ	
Prof.Dr.Rahmi ÜNAL	KATILMADI
Prof.Dr.Mehmet Sayım KARACAN	
Prof.Dr.Naciye YILDIZ	
Prof.Dr.Mustafa SARIKAYA	
Prof.Dr.İbrahim DOĞAN	
Prof.Dr.C. Haluk BODUR	
Prof.Dr.Mustafa İLBAŞ	KATILMADI
Prof.Dr.Fusun DEMİREL	
Doç.Dr.Nihan KAFA	

EK-2. Anket formu

Ad - Soyad :

Cinsiyet :

Yaş :

1) Size göre ağzınız kokuyor mu? EVET () HAYIR ()

2) Ağız kokunuzun ne kadar yoğun olduğunu düşünüyorsunuz? (0: en düşük, 5: en yüksek)

(0) (1) (2) (3) (4) (5)

3) Ağız kokunuz başladığından bu güne kadar sürekli mi var yoksa kesintili olarak mı devam ediyor?

() Sürekli var () Kesintili

4) Ağız kokunuz olduğunu nasıl öğrendiniz?

() Birilerinin söylemesiyle
() Kendim farkettim

5) Ağız kokunuzun olduğunu ilk ne zaman farkettiniz?

() yıl önce () ay önce () hafta önce

6) Ağız kokusunu sıklıkla ne zaman yaşarsınız? (Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz)

() Uyandıktan sonra
() Acıktığım ya da susadığım zaman
() Yorgunken
() Çalışırken
() Diğer insanlarla konuşurken
() Tüm gün boyunca
() Diğer

7) Koku günün en çok hangi saatlerinde oluyor?

() Sabah () Öğlen () Akşam

8) Ağız kokunuzu mümkün olduğunca açıklayın:

() Acı () Tatlı () Ekşimiş () Çiçeksi () Meyvemsi () Sarımsak
() Yanık () Pis () Kokuşmuş

EK-2. (devam) Anket formu

9) Sabahları uyandıığınızda duyduğunuz ağız kokusu iki saat içerisinde kayboluyor mu?

EVET () HAYIR ()

10) Başkaları algılamadığı halde sadece sizin algıladığınız güzel veya çirkin bir koku duyduğunuz oluyor mu?

EVET () HAYIR ()

11) Ağız kokunuzun hangi mesafeden algılanabileceğini düşünüyorsunuz?

- 30 cm
- 1 metre
- 1 metreden daha uzak

12) Başkalarıyla konuşurken elinizle ağızınızı kapatma ihtiyacı duyuyor musunuz?

EVET () HAYIR ()

13) Sizce ağız kokunuzun kaynağı nedir?

- Ağız
- Burun
- İkisi birden
- Diğer

14) Dişlerinizi ne sıklıkla fırçalıyorsunuz?

- Günde 1 Defa
- Günde 2 Defa
- Günde 3 Defa
- Düzenli Fırçalamıyorum

15) Fırçalarken dişetleriniz kanıyor mu? EVET () HAYIR ()

16) Dişipi, ara yüz fırçası, kürdan vs. kullanıyor musunuz?

EVET () HAYIR ()

17) Dilinizin üzerini fırçalıyor musunuz? EVET () HAYIR ()

18) Gargara kullanıyor musunuz? EVET () HAYIR ()

19) Sigara kullanıyor musunuz? EVET () HAYIR ()

20) Alkol kullanıyor musunuz? EVET () HAYIR ()

21) Stresli bir yapınız var mı? EVET () HAYIR ()

EK-2. (devam) Anket formu

- 22) Herhangi bir Őeyeye karşı alerjiniz var mı? EVET () HAYIR ()
- 23) Ağız kuruluğunuz var mı? EVET () HAYIR ()
- 24) Gün içerisinde sık sık su veya diğer sıvı içecekleri tüketiyor musunuz?
EVET () HAYIR ()
- 25) Ağızdan nefes alıp veriyor musunuz? EVET () HAYIR ()
- 26) Ağzınız açık mı uyuyorsunuz? EVET () HAYIR ()
- 27) Horluyor musunuz? Uyku apneniz var mı? EVET () HAYIR ()
- 28) Boğazınızdaki genzinize doğru bir akıntı oluyor mu?
EVET () HAYIR ()
- 29) Geniz etiniz var mı? EVET () HAYIR ()
- 30) Midenizden boğazınıza doğru yanma hissettiğiniz oluyor mu?
EVET () HAYIR ()
- 31) Ağzınızda kötü bir tat var mı? EVET () HAYIR ()
- 32) Yiyeceklerinizde alışılmamış bir tat var mı? EVET () HAYIR ()
- 33) Herhangi bir hastalığınız var mı? EVET () HAYIR ()
- 34) nceden geçirilmiş veya devam eden bir sinüs probleminiz var mı?
EVET () HAYIR ()
- 35) Sıklıkla burnunuzu temizlemek zorunda kalır mısınız?
EVET () HAYIR ()
- 36) Ağzınızda aft ya da benzeri yaralar sık sık çıkıyor mu?
EVET () HAYIR ()
- 37) Şu anda aşağıdaki ilaçlardan herhangi birini kullanıyor musunuz?
() Antibiyotikler
() Astım sprey
() Antiasitler
() Antidepresanlar
() Diğer
- 38) Ağız kokusu için başka doktora danıştınız mı? EVET () HAYIR ()

EK-2. (devam) Anket formu

39) Uyguladığımız tipik bir diyet var mı? EVET () HAYIR ()

40) Süt içiyor musunuz, peynir veya diğer sütü gıdaları sık sık tüketiyor musunuz?

EVET () HAYIR ()

41) Kadın hastalar için: Adet döneminizde ağız kokunuz daha da kötüleşiyor mu?

EVET () HAYIR ()



EK-3. Bilgilendirilmiş gönüllü olur formu



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
ETİK KOMİSYONU

**KATILIMCILAR İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR
FORMU**

Sizi, **Gazi Üniversitesi Etik Komisyonu**'ndan**2017**.....tarih /**497**.....sayı ile izin alınan* ve Dt. Şafak Necati DÖNERTAŞ tarafından yürütülen “Ağız Kokusu Farkındalığının Anket Uygulayarak Belirlenmesi ve Farklı Diş Macunlarının Ağız Kokusuna (Halitozis) Etkisinin Halimeter ile Ölçülerek Değerlendirilmesi” başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkına sahipsiniz. Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size bir ödeme yapılmayacaktır. Çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır.

*Gazi Üniversitesi Etik Komisyon izini alındıktan sonra doldurularak kullanılacaktır.

Araştırmanın Amacı	Bu çalışmanın amacı kliniğimize başvuran hastaların hazırlanan anket formundaki soruları cevaplamalarının ardından ağız kokusu varlığını belirlemek için özel olarak üretilen cihazla (Halimeter) ağız kokusu varlığı tespit edildikten sonra hastalara ücretsiz olarak verilecek diş macunlarıyla fırçalama sonrası ağız kokusu seviyelerinde azalma olup olmadığını belirlemektir.
Araştırmanın Yöntemi	Anket + Klinik Ölçümler
Araştırmanın Öngörülen Süresi (Başlama ve Bitiş Tarihi)	01/04/2018 – 01/12/2018
Araştırmaya Katılması Beklenen Katılımcı/Gönüllü Sayısı	150 birey
Araştırmanın Yapılacağı Yerler	Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı Emek/ANKARA
Görüntü ve/veya ses kaydı alınacak mı?	Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>

Tablo katılımcıların anlayabileceği biçimde, akademik dil kullanılmadan yazılacaktır.

EK-3. (devam) Bilgilendirilmiş gönüllü olur formu

KATILIMCI BEYANI

Yukarıda amacı ve içeriği belirtilen bu araştırma ile ilgili bilgiler tarafıma aktarıldı. Bu bilgilerden sonra araştırmaya katılımcı olarak davet edildim. Bu çalışmaya katılmayı kabul ettiğim takdirde gerek araştırma yürütülürken gerekse yayımlandığında kimliğimin gizli tutulacağı konusunda güvence aldım. Bana ait verilerin kullanımına izin veriyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin dikkatle korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden çekilebilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana herhangi bir ödeme yapılamayacaktır. Araştırma ile ilgili bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu çalışmaya hiçbir baskı altında kalmadan kendi bireysel onayım ile katılıyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Araştırma yürütücüsü

Adı ve Soyadı	Prof. Dr. İ. Levent TANER	Tarih ve İmza
Adres ve telefonu	Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodont AD Emek/ANKARA /	

Katılımcı

Adı ve Soyadı		Tarih ve İmza
Adres ve telefonu		

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : DÖNERTAŞ, Şafak Necati
 Uyruğu : TC
 Doğum tarihi ve yeri : 12.06.1989 – Mersin
 Medeni hali : Bekar
 Telefon : 0536 211 96 97
 e-mail : safak_necati@hotmail.com



Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Uzmanlık	Gazi Üniversitesi / Diş Hekimliği Fak.	Devam ediyor
Lisans	Hacettepe Üniversitesi / Diş Hekimliği Fak.	2014
Lise	Mersin19 Mayıs Lisesi (YDA)	2007

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2016 – Halen	Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji AD	Araştırma Görevlisi

Yabancı Dil

İngilizce

Bilimsel Toplantı ve Kongrelerde Sunulan Sözlü ve Yazılı Bildiriler

- 1) **Donertas, S.N.**, Taner, İ.L. (2018, 5-8 September). Advantages Of Cross Sling Suture Technique On Free Gingival Grafting. FDI World Dental Congress Buenos Aires, Argentina
- 2) Bulut, B., **Dönertaş, Ş.N.**, Eberliköse, G. (2018, 27-30 Eylül). Lokalize Dişeti Çekilmesi Tedavisinde Serbest Bağ Dokusu Grefti Tekniği. TDB 24. Uluslararası Dişhekimliği Kongresi Ankara, Türkiye



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..