

K.K.T.C.
YAKIN DOĞU ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PERİODONTAL DURUM VE ORAL HİJYEN
ALİŞKANLIKLARININ AĞIZ KOKUSU ÜZERİNE
ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Başak KUŞAKCI ŞEKER

Periodontoloji Programı
DOKTORA TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Atilla BERBEROĞLU

LEFKOŞA

2012

K.K.T.C.
YAKIN DOĞU ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PERİODONTAL DURUM VE ORAL HİJYEN
ALİŞKANLIKLARININ AĞIZ KOKUSU ÜZERİNE
ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Başak KUŞAKCI ŞEKER

Periodontoloji Programı
DOKTORA TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Atilla BERBEROĞLU

LEFKOŞA

2012

ONAY

Yakın Doğu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Periodontoloji Anabilim Dalı Doktora Programı çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 16.04.2012



Jüri Başkanı

Prof.Dr. Feriha ÇAĞLAYAN



Jüri

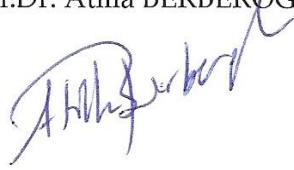
Prof.Dr. Fatma Dilek İLHAN



Prof.Dr. Hamit BOSTANCI

Jüri

Prof.Dr. Atilla BERBEROĞLU



Jüri

Yrd.Doç.Dr. H. Güney YILMAZ

ONAY:

Bu tez, Yakın Doğu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir



Enstitü Müdürü

Prof.Dr. İhsan ÇALIŞ

TEŞEKKÜR

Tezimin hazırlanması sırasında yol gösteren ve destek olan Periodontoloji Anabilim Dalı Başkanı ve doktora danışmanım değerli hocam Prof.Dr. Atilla Berberoğlu'na,

Öğrencilik ve doktora eğitimim boyunca içten yardımlarını esirgemeyen, birçok konuda tecrübelerinden faydalandığım ve her zaman örnek aldığım Hacettepe Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi değerli hocam Prof.Dr. Feriha Çağlayan'a,

Doktora eğitimime olan katkıları ve harcadıkları değerli vakitleri için kıymetli hocalarım Ankara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı öğretim üyeleri Prof.Dr. Hamit Bostancı, Prof.Dr. Yaşar Aykaç, Prof.Dr. Nejat Arpak ve Hacettepe Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi Prof.Dr. Fatma Dilek İlhan'a;

Tez çalışmamda kullanılan Halimeter cihazının tedarik edilmesinde gösterdiği uğraş ve emek için Yakın Doğu Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dekanı Prof.Dr. Mutahhar Ulusoy'a;

Birlikte çalışmaktan zevk aldığım başta Diş Hekimi Hayriye Tümer Soyer olmak üzere tüm çalışma arkadaşlarıma içten teşekkürlerimi sunarım.

Büyük fedakarlık ve sevgiyle bugünlere gelmemi sağlayan ve her zaman yanımda olan canım anneme ve babama; Doktora süresince sabır ve fedakarlıkla yanımda olan sevgili eşim, yol arkadaşım Dr. Diş Hekimi Emre Şeker'e; Varlığıyla hayatımı anlamlandıran ve bana güç veren bir tanecik oğlum Mustafa Tuna Şeker'e sonsuz teşekkür ederim.

ÖZET

Kuşakcı Şeker, B. Periodontal Durum ve Oral Hijyen Alışkanlıklarının Ağız Kokusu Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi. Yakın Doğu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Periodontoloji Programı, Doktora Tezi, Lefkoşa, 2012.

Ağız kokusu genellikle halitozis olarak adlandırılır; ancak bu gibi kötü kokuların oral kaviteden kaynaklandığı durumlarda oral malodor olarak da tanımlanmaktadır. Ağız kokusu etkilenen bireyler için sosyal ve psikolojik sorun yaratan bir durumdur. Halitozis büyük oranda ağız içi sorunlardan kaynaklanmaktadır. Kötü kokunun nedeni oral kavitedeki anaerob bakterilerdir. Bu bakteriler sülfür içeren aminoasitleri sistein ve metiyonini indirgeyerek hidrojen sülfür (H_2S) ve metilmerkaptan (CH_3SH) gibi volatil sülfür bileşiklerinin (VSB) açığa çıkmasına neden olurlar. Oral malodorun tayininde organoleptik ölçümler ve VSB ölçümlerinden faydalanılmaktadır. Bu tezin amacı, Yakın Doğu Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesine başvuran bireylerde oral malodor görülme sıklığının araştırılması ve oral malodor ile yaş, cinsiyet, eğitim seviyesi, ağız kokusu şikayeti, ağız solunumu, periodontal sağlık durumu, oral hijyen alışkanlıkları, dili kaplayan eklenti (DKE) miktarı, mevcut restorasyonlar, DMFT indeksi, alkol ve sigara kullanımı arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Çalışma grubu yaşları 20 ile 80 arasında değişen (yaş ortalaması; $39,07 \pm 14,79$), sistemik olarak sağlıklı 298 kadın ve 314 erkek olmak üzere toplam 612 bireyden oluşmaktadır. Oral malodorun belirlenmesinde organoleptik yöntem ve VSB miktarını tayin eden bir portatif sülfür monitörü (Halimeter®) kullanılmıştır. İstatistiksel analiz için Student t Testi, ANOVA, Pearson Korelasyon Analizi ve Lojistik Regresyon Analizinden faydalanılmıştır. Bu araştırma sonunda; incelenen tüm hastalarda OS değerlerine göre % 51,9 (**OS: ≥ 2**), VSB ölçümlerine göre %54,08 (**VSB: ≥ 110 ppb**) oranında ağız kokusu tespit edilmiştir. OS değerleri ile VSB ölçümleri arasında pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır [(r: 0,82), (p<0,05)]. Yaş, eğitim seviyesi, ağız kokusu şikayeti, alkol

kullanımı, diş fırçalama sıklığı, diş ipi kullanımı, dil temizliği, gargara kullanımı, dili kaplayan eklenti miktarı, plak indeksi, sondlamada kanama varlığı, kalkulus indeksi, cep derinliği, DMFT indeksi ile OS ve VSB değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0,05$). Sigara kullanım miktarı ile OS ve VSB değerleri artış gösterirken sadece OS değerleri ile anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır ($p_{os}<0,05$). Cinsiyet, ağız solunumu, ağızda bulunan diş sayısı, protez kullanımı ve protezlerin bulundukları sekstant sayıları ile OS ve VSB değerleri arasında herhangi bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$). Çalışmamızda VSB değerlerinin dolayısıyla ağız kokusu şiddetinin artmasında en etkili parametreler sırasıyla DKE miktarı, en yüksek periodontal cep derinliği ve diş ipi kullanımı olarak tespit edilmiştir. Çalışmamız sonucunda periodontal sağlığın ve oral hijyen uygulamalarının ağız kokusu üzerinde belirgin etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Sonraki çalışmalarda bu parametreler ile ağız kokusu arasındaki ilişkinin detaylı olarak incelenmesi faydalı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: halitozis, ağız kokusu, oral hijyen, periodontal sağlık, VSB, organoleptik ölçüm

Destekleyen Kurum: Yakın Doğu Üniversitesi TC/KKTC Bilimsel Araştırma Projesi (Proje no: YDÜ/2010-1-07).

ABSTRACT

Kuşakcı Şeker, B. The Investigation of the Effect of Periodontal Status and Oral Hygiene Habits on Halitosis. Near East University Institute of Health Sciences, PhD Thesis in Periodontology, Lefkoşa, 2012.

Halitosis is the general term used to describe unpleasant breath but also bad breath is described as oral malodor if it is caused by oral conditions. Bad breath causes psychological and social problems in the general population. The majority of oral malodor is derived from an oral source.. Anaerobic bacteria are the cause of bad breath in oral cavity and the bacterial flora leads to disclosure of volatile sulfur compounds (VSC) such as hydrogen sulphide (H_2S) and methylmercaptan (CH_3SH) by reducing sulfur-containing amino acids to methionine and sisteine. Organoleptic measurements and VSC measurements are useful for the determination of bad breath. The objective of this study is to assess the prevalence of oral malodor in patients who referred to the Near East University, Faculty of Dentistry and analyze the association of halitosis with age, gender, education level, self-reported halitosis, periodontal status, oral hygiene habits, the amount of tongue coating, dental restorations, DMFT index and smoking and alcohol use. The study included a total of 612 healthy subjects (298 female and 314 male) ranging in age from 20 to 80 (mean age; $39,07 \pm 14,79$). Oral malodor assessment will be carried out by organoleptic measurements and portable sulphide monitor (Halimeter®). Student's t-test, ANOVA, Pearson's correlation analysis and logistic regression analysis is used for statistical analysis. The prevalence of oral malodor was 51,9% for OS (**OS ≥ 2**) and 54,8% for VSC (**VSC ≥ 110 ppb**) values. There was positive and statistically significant correlation between VSC values OS measurements [(r: 0,82), (p<0,05)]. Statistically significant correlation was found between OS-VSC values and age, education level, self-reported halitosis, alcohol use, the frequency of tooth brushing, flossing, tongue cleaning, mouthwash use, the amount of tongue coating, plaque index, presence of bleeding on probing, calculus index, pocket depth, DMFT index (**p<0,05**). OS and VSC values increased with the

amount of smoking were only significantly associated with OS values ($p_{os}<0,05$). There was no relation between OS-VSC values and gender, mouth breathing, the number of teeth in the mouth, use of prosthetic dentures and the number of sextant of prostheses ($p>0,05$). In our study, the most effective parameters in increasing the VSC values which means severity of halitosis were identified as respectively, the amount of TCI, the highest periodontal pocket depth and the use of dental floss. The results of this study indicate that periodontal health and oral hygiene habits have a significant effect on the halitosis. It will be beneficial to search the detailed consideration of the relationship between these parameters and halitosis in subsequent studies.

Keywords: halitosis, bad breath, oral hygiene, periodontal health, VSC, organoleptic score.

Supported by: Yakın Doğu Üniversitesi TC/KKTC Bilimsel Araştırma Projesi (Grant no: YDÜ/2010-1-07).

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xv
TABLOLARDİZİNİ	xvi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Halitozis nedir?	3
2.2. Halitozisin Tarihçesi	3
2.3. Halitozisin Epidemiyolojisi ve Sosyal Etkisi	5
2.4. Halitozisin Sınıflandırılması	6
2.5. Halitozisin Etyolojisi	7
2.5.1. Fizyolojik Halitozis	7
2.5.2. Patolojik Halitozis	8
2.5.2.1. Ağız Kaynaklı Nedenlere Bağlı Halitozis	9
2.5.2.1.1. Dili Kaplayan Eklentiler (DKE)	10
2.5.2.1.2. Periodontal Durum	13

2.5.2.1.3. Oral Kavitedeki Diğer Durumların VSB Üzerine Etkileri	21
2.5.2.1.4. Xerostomia (Ağız Kuruluğu)	22
2.5.2.2. Sistemik Nedenlere Bağlı Halitozis	23
2.5.3. Gerçekte var olmayan halitozis (Pseudohalitozis ve Halitofobi)	30
2.6. Halitozisin Patogenezi	30
2.7. Halitozisin Belirlenmesi ve Ölçüm Teknikleri	33
2.7.1 Organoleptik Ölçüm	33
2.7.2. Standart Gaz Kromatografi Cihazı	34
2.7.3. Portatif Sülfid Monitörü (<i>Halimeter</i> ®)	35
2.7.4. BANA (Benzoyl-DL-arginine- α - Naphthylamide) testi	36
2.7.5. Kimyasal Sensörler	37
2.7.6. β -Galaktosidaz Aktivite Miktarı	37
2.7.7. Tükürük İnkübasyon Testi	38
2.7.8. Amonyak Ölçümü	38
2.7.9. Ninhidrin Metodu	39
2.7.10. Polimeraz Zincir Reaksiyonu	39
2.8. Halitozisin Tedavisi	40
2.8.1. Mekanik Tedavi ve Oral Hijyen Uygulamaları	42
2.8.2. Kimyasal Tedavi	44
2.8.3. Ağız Dışı Tedavi	4

3.GEREÇ VE YÖNTEM	48
3.1. Anket uygulaması	49
3.2. Ağız kokusunun değerlendirilmesi	50
3.2.1. Organoleptik Değerlendirme	50
3.2.2. VSB'nin Değerlendirilmesi	52
3.3. Klinik Muayene	54
3.3.1. Periodontal muayene	55
3.3.2. DKE'nin değerlendirilmesi	55
3.4. İstatistiksel Analiz Yöntemleri	57
4. BULGULAR	58
4.1. Anket Verilerinin Dağılımı	58
4.2. Klinik Verilerin Dağılımı	60
4.3. Verilerin OS ve VSB Değerleri ile İlişkileri	62
5. TARTIŞMA	73
5.1. Ağız Kokusu Tespit Yöntemleri ve Prevelans	73
5.2. Ağız Kokusu Şikayeti ile Ağız Kokusu Arasındaki İlişki	76
5.3. Yaş ve Cinsiyet ile Ağız Kokusu Arasındaki İlişki	77
5.4. Eğitim ile Ağız Kokusu Arasındaki İlişki	80
5.5. Oral Hijyen Uygulamaları ile Ağız Kokusu Arasındaki İlişki	81
5.6. DKE ve DKE Temizliği ile Ağız Kokusu Arasındaki İlişki	85
5.7. Peridontal Durum ile Ağız Kokusu Arasındaki İlişki	86
5.8. DMFT İndeksi ile Ağız Kokusu Arasındaki İlişki	89
5.9. Protez Kullanımı ile Ağız Kokusu Arasındaki İlişki	90
5.10. Ağız Solunumu ile Ağız Kokusu Arasındaki İlişki	92
5.11. Alkol ve Sigara Kullanımı ile Ağız Kokusu Arasındaki İlişki	93
5.12. Genel Değerlendirme	97

6. SONUÇ ve ÖNERİLER	99
KAYNAKLAR	102
EKLER	127
YAYINLAR	136

SİMGELER VE KISALTMALAR

ADA	American Dental Association
AKBTT	Alkol Kullanım Bozuklukları Tanıma Testi
BANA	Benzoyl-DL-argnine- α - Naphthylamide
BOP	Sondlamada Kanama
CD	Cep Derinliği
CHX	Klorheksidin Diglukonat
CPC	Setilpiridinyum Klorür
DKE	Dili Kaplayan Eklentiler
DMFT	Decayed-Missing-Filled Teeth Index
DNA	Deoksiribonükleik Asit
DOS	Dişeti Oluğu Sıvısı
HIV	İnsan Bağışıklık Yetmezlik Virüsü
H ₂ S	Hidrojen Sülfid
IL-1 β	İnterlökin-1 Beta
KI	Kalkulus İndeksi
CH ₃ SH	Metil merkaptan
CH ₃ SCH ₃	Dimetil sülfid
OS	Organoleptik Skor
PCR	Polimeraz Zincir Reaksiyonu
pH	Hidrojen potansiyeli
PI	Plak İndeksi
ppb	Parts-per billion

SBOR	Ağız Kokusu Araştırma Birliği
TCI	Tongue Coating Index
Tİ	Tedavi İhtiyaçları
VSB	Volatil Sülfür Bileşikleri
WHO	Dünya Sağlık Örgütü
WTCT	Winkel Tongue Coating Index

ŞEKİLLER

3.1. Halitozisin Organoleptik Yöntem İle Değerlendirilmesi.	51
3.2. Halimeter®	52
3.3. Halitozisin Halimeter® İle Değerlendirilmesi.	53
3.4. DKE 0	56
3.5. DKE 1	56
3.6. DKE 2	56
3.7. DKE 3	56

TABLOLAR

2.1. VSB Üreten Oral Mikroorganizmalar	16
2.2. Sistemik Hastalıklar ve Karakteristik Ağız Kokusu Tanımları	28
2.3. Ağız Kokusuna Sebep Olan İlaçlar ve Ağız Kokusu Üzerine Etkileri	29
2.4. Ağız Kokusuna Sebep Olan Aromatik Bileşikler ve Karakteristik Koku Tanımları	31
2.5. İn vitro olarak VSB üreten en aktif mikroorganizmalar	32
2.6. Tedavi İhtiyaçlarına Göre Halitozis	41
4.1. Anket Verilerinin Dağılımı	59
4.2. Klinik Verilerin Dağılımı	61
4.3. Verilerin Popülasyonun Geneline Göre OS ve VSB Değerleri ile İlişkileri	63
4.4. Verilerin Yaş Gruplarına Göre OS ve VSB Değerleri ile İlişkileri	68
4.5. Popülasyon Geneline ve Yaş Gruplarında Klinik Verilerin OS ve VSB Değerleri ile olan ilişkisinin Pearson Korelasyon Analizi Kullanılarak Karşılaştırılması	70
4.6. Popülasyon Geneline ve Yaş Gruplarında OS ve VSB Değerlerinin Pearson Korelasyon Analizi ile Karşılaştırılması	71
4.7. VSB Değerlerinin Verilere Göre Lojistik Regresyon Analizi	72

1.GİRİŞ

Hoş olmayan, kötü kokulu nefese halitozis denilmektedir. Halitozis; etkilediği bireyler için psikolojik ve sosyal yönden önemli bir problem haline gelebilir. Bu konudaki öncü araştırmacılardan Howe ilk olarak 1874 yılında, halitozisi tanımlamış ve bu tarihten itibaren halitozis klinik bir tablo olarak kabul edilmiştir (Aktaran: Rosenberg, 1996).

Halitozisin sebeplerine yönelik ilk bilimsel çalışmanın 1960'lı yıllarda Dr. Joe Tonzetich ve arkadaşları tarafından yapıldığı bildirilmiştir (Aktaran: Hughes ve McNab, 2008). Daha sonra, halitozisin bulunduğu durumları ve sebeplerini belirlemeye yönelik birçok araştırma yapılmış ve halitozisin sebepleri arasında, oral kaviteden kaynaklanan fizyolojik durumlar başta olmak üzere, psikolojik ve sistemik etkenler olabileceği bildirilmiştir (Tonzetich, 1997; Delanghe *et al.*, 1998; Rosenberg *et al.*, 1996). Delanghe *et al.*, (1998) halitozis şikayeti olan hastaların %87'sinde etkenin oral kaynaklı olduğunu; bu oral sebeplerin ise %51'inin dili kaplayan eklentiler (DKE), %17'sinin gingivitis, %15'inin periodontitis ve geri kalan %17'sinin ise tüm bu etkenlerin kombinasyonu olduğunu bildirmişlerdir. Zaman içinde halitozise sebep olan bu etkenlerin tespitinde belirteç olarak volatil sülfür bileşikleri (VSB) ön plana çıkmış, tükürükten ve nefesten direkt ölçümünü sağlayan "gaz kromatografi cihazı" ve "portatif sülfür monitörü" gibi aygıtlar kullanılmaya başlanmıştır. Bu yöntemlerle elde edilen bulgular, oral malodorun primer olarak VSB ile ilişkili olduğunu işaret etmektedir (Murata *et al.*, 2002; Tonzetich, 1997; Tonzetich ve Ng, 1976; Persson, 1992; Furne, *et al.*, 2002; Krespi *et al.*, 2006; Porter ve Scully, 2006; Goldberg *et al.*, 1994; Greenman *et al.*, 2004).

VSB, ağızdaki gıda artıkları, hücreler, tükürük ve kanın pütrifikasyonu ve özellikle gram (-) bakterilerce üretilmektedir (Kleinberg ve Westbay, 1990; Ratcliff ve Johnson, 1999). Problemlili ve sağlıklı periodontal durumda, gram (-) bakteriler özellikle dil dorsumu üzerinde ve periodontal cep içerisinde kolonize olarak VSB'nin üretiminde büyük rol oynarlar (De Boever ve Loesche, 1995; Lee et al., 2003; Miyazaki *et al.*, 1995a; Quirynen *et al.*, 1998; Yaegaki ve Sanada, 1992b). Ağız gargaralarının çoğunda bulunan kimyasal antimikrobiyal ajanlar VSB değerlerinde bir miktar azalma sağlarlar da (Nachnani, 1997) belirgin etki mekanik dil temizliği sonrasında sağlanmaktadır (Yaegaki ve Sanada 1992a; 1992b).

Ağız kokusunun prevalansı ile ilgili topluma dayalı çok az sayıda çalışma bulunmaktadır (Loesche ve Kazor, 2002). Bu çalışmalarda sıklıkla hastaların kendilerinin bildirdiği veya uzmanların ölçüm yaptığı değerlendirme yöntemleri kullanılmıştır. Söder *et al.* (2000), halitozisin karmaşık bir etyolojiye sahip olduğunu ve objektif olarak değerlendirilmesi güç olduğu için prevalansı hakkındaki bilgilerin çok net olmadığını bildirmişlerdir.

Bu tezin amacı; sınırlı bir toplumda sosyo-demografik yapı, alışkanlıklar, oral hijyen yaklaşımları, periodontal sağlık durumu gibi faktörlerin farklı teşhis yöntemleri kullanılarak tespit edilen halitozis değerleri ile olan ilişkisinin istatistiksel olarak incelenmesidir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Halitozis nedir?

Latince kökenli bir sözcük olan halitozis; nefes anlamına gelen halitus ve durum anlamına gelen osis kelimelerinden türemiştir. Literatürde “halitozis, fetor ex ore, fetor oris, breath odor, bromopnea, ozostomia, stomatodysodia, oral malodor veya bad breath” terimleri ekspirasyon havasındaki hoş olmayan veya tahammül edilemeyen kokuları tanımlamak amacıyla kullanılmaktadır (McDowell ve Kassebaum, 1993, Schully *et al.*, 1997).

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 (Touyz, 1993).

2.2. Halitozisin Tarihçesi

Ağız kokusuna ait kaynaklar çok eski yıllara dayanmaktadır. Bulunan ilk yazılı kaynaklar MÖ.1550’deki papirüs el yazmalarıdır. Hipokrat genç kadınların her zaman hoş bir nefese sahip olmaları gerektiğini ve ağızlarını şarap, anason ve dereotu tohumlarıyla yıkamalarını tavsiye etmiştir. Yine bu çağlarda Hipokrat kötü ağız kokusunun, dişeti hastalığının iyileştirilmesiyle ortadan kalkacağını bildirmiştir (Bosy, 1997).

Güzel nefes kokusunun, insanın ruhunun saflığını ve hayat kalitesini gösterdiğini düşünen Romalılar yaprak, bitki sapları ve parfümlü tabletler çiğneyerek kötü ağız kokusunu gizlemeye çalışmışlardır. Bunun yanında Çin’de ağız temizliğinde ve kötü kokunun giderilmesinde “diş tozu”, “diş iksirleri”,

“diş afyonu” gibi malzemelerin kullanıldığı bilinmektedir (Sanz *et al.*, 2001). Tarihi iki bin yıl öncesine dayanan Musevilerin Talmud kitabında, eşlerden birinde ağız kokusu varlığında “ketuba” adı verilen evlilik antlaşmasının kanuni olarak bozulabileceği açıkça belirtilmiştir (Dal Rio *et al.*, 2007). Ring’in bildirdiğine göre, 850 yıllık İslamiyet tarihinde, kötü ağız kokusunun giderilmesi gerektiği önerilmiş ve sabahları yataktan kalkınca misvak kullanılarak ağzın temizlenmesi gerektiği belirtilmiştir. Bu öneri ile özellikle fizyolojik ağız kokusu kolaylıkla ortadan kalıdırılabilir. Hindular ağız vücudun giriş kapısı olarak değerlendirmekte ve ayinlerden önce ağız temizliğinin yapılmasına çok önem vermektedirler. Bu ritüelde ağız temizliği diş fırçalamayla birlikte özel aletlerle dil yüzeyinin temizlenmesini ve gargaraların kullanılmasını kapsamaktadır. Yine Japonya’daki Budist rahipler ibadetten önce dişlerin fırçalanması ve dil yüzeyinin temizlenmesini önermektedirler (Aktaran: Elias ve Ferriani, 2006).

Halitozis konusundaki öncü araştırmacılardan Howe ilk olarak 1874 yılında, bu durumu tanımlamış ve bu tarihten itibaren halitozis klinik bir tablo olarak kabul edilmiştir. 1930 yılından önce halitozisle ilgili değerlendirmelerin çoğu bilimsel verilere dayanmamaktadır. 1934 yılında Fair ve Wells isimli iki araştırmacı, kötü nefes kokusu densitesini öznel ve yarı kantitatif bir şekilde ölçen “Osmoscope” adında bir cihaz geliştirmişlerdir. Dr.Joe Tonzetich oral malodor ile ilgili klinik bulguları tanımlamış ve 1970’li yılların sonunda VSB üzerine araştırmalar yapmaya başlamıştır halitozisin psikolojik ve sistemik etkenlere bağlı oluşabileceğini bununla birlikte esas sebebinin oral kaviteden kaynaklanan fizyolojik durumlar olduğu bildirmiştir (Aktaran: Hughes ve McNab, 2008). 1960’lı ve 1970’li yıllarda araştırmacılar temel halitozis bileşiklerinin kimyasal ve

enstrümental analizleri üzerine odaklanmışlar ve oral malodorun primer olarak VSB ile ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir. Bu tarihten itibaren VSB'nin, tükürükten ve nefesten direkt ölçümünü sağlayan “gaz kromatografi” yöntemi kullanılmaya başlanmıştır (Dal Rio *et al.*, 2007).

2.3. Halitozisin Epidemiyolojisi ve Sosyal Etkisi

Ağız kokusu toplumda büyük bir kesimi etkileyen sosyal bir problem olarak görülmektedir. Japonya’da 2600 hastayı kapsayan geniş çaplı bir çalışmada volatil sülfür monitörü ile yapılan değerlendirmede halitozis prevelansı %20 olarak bulunmuştur (Miyazaki *et al.*, 1995b). Buna benzer olarak Çin’de 2500 hastada toplumun %27.5’inde oral malodor varlığı tespit edilmiştir (Liu *et al.*, 2006). Kuzey Amerika popülasyonunun %50’sinden fazlasının ağız kokusu şikayeti olduğu belirtilmekteyken (Bosy, 1997; Tessier ve Kulkarni, 1991) Brezilya’da üniversite öğrencileri üzerinde yapılan bir diğer çalışmada katılımcıların sadece %15’inde oral malodor varlığı tespit edilmiştir (Nadanovsky *et al.*, 2007). Söder *et al.* (2000), halitozisin karmaşık bir etyolojiye sahip olduğunu ve objektif olarak değerlendirilmesi güç olduğu için prevelansı hakkındaki bilgilerin çok net olmadığını bildirmişlerdir.

Ağız kokusu gargara endüstrisinin milyon dolarlık cirolara ulaşmasını sağlayan en önemli etkenlerden biridir. Sadece ABD’de ağız kokusunun önüne geçebilmek için üretilen ağız gargaraları ve sprey gibi ürünlere yılda 500 milyon \$ harcanmaktadır (Tessier ve Kulkarni, 1991). 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 olumsuz yönde etkilenmesine sebep olabilir (Caetano, 1983). Ağız kokusu kliniğindeki 55 hasta kaydı üzerinde yapılan retrospektif kalitatif bir çalışmada; hastaların %75'nin sosyal ilişkilerini olumsuz yönde etkilemesi ve psikolojik olarak huzursuzluk yaratması nedeniyle tedavi olmak amacıyla "ağız kokusu kliniğine" başvurduğu belirlenmiştir (McKeown, 2003). Kötü ağız kokusu olup da bunun farkında olmayan kişiler sebebini anlayamadıkları bir toplumsal dışlanma ve duygusal ilişki sorunları yaşamaktadırlar. Bu durum bireylerde mutsuzluğa ve psikolojik problemlere yol açar (Iwu ve Akpata, 1990).

2.4. 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

- Ağız kaynaklı nedenlere bağlı halitozis
- Sistemik nedenlere bağlı halitozis

2) Gerçekte var olmayan Halitozis

A) Pseudo halitozis

B) Halitophia

2.5. Halitozisin Etyolojisi

SBOR'a göre gerçek halitozis; organoleptik veya fizikokimyasal yollarla saptanabilen gerçek ağız kokusunu tanımlar. Fizyolojik halitozis ve patolojik halitozis olmak üzere iki alt gruba ayrılmaktadır.

2.5.1. Fizyolojik Halitozis

Fizyolojik halitoziste ağız kokusuna neden olabilecek sistemik bir hastalık veya patolojik bir durum söz konusu değildir. Ağız kokusu bazı bireylerde özellikle sabahları uyku sonrası hissedilir (Outhouse *et al.*, 2006; Porter ve Scully, 2006; Sanz *et al.*, 2001; Scully *et al.*, 1994; Yaegaki ve Coil, 2000). “Sabah nefesi” (morning breath) olarak bilinen bu ağız kokusunun sebepleri arasında; uyku esnasında fizyolojik olarak tükürük miktarında azalma, oral kaslar, fasiyal kaslar ve dil ile yapılan fizyolojik temizliğin gece boyunca olmaması ve yatmadan önce oral hijyen gerekliliklerinin yeterince yerine getirilmemesi gibi nedenlere bağlı mikrobiyal metabolik aktivitenin artması gibi faktörler sayılabilir. Tükürük salgısının minimum düzeyde olması sebebiyle proteinli maddeler çökelir, asidik pH (Hidrojen Potansiyeli) gelişir ve gram (-) bakteri miktarı artar (Rosenberg ve Leib, 1995, s. 137-148). “Sabah nefesi” bir şeyler yenilip-içildiğinde, dişlerin fırçalanması veya ağzın sadece suyla çalkalanması ile giderilebilmektedir (Faveri *et al.*, 2006). Tonzetich ve Ng (1976), tarafından yapılan araştırmada, sabah nefesi görülen hastalar uyandıktan sonra hiçbir oral hijyen prosedürü uygulanmayıp sadece kahvaltı yapmalarına izin verilmiş. Kahvaltı sonrasında yapılan ölçümlerde, ağız kokusuna sebep olan hidrojen sülfid (H_2S) konsantrasyonunda %60 ve metil merkaptan (CH_3SH , Metanetol) konsantrasyonunda %83 oranında azalma tespit edilmiştir.

Açlık ve yanlış diyet, vücuttaki yağ ve proteinin çözünmesini başlatabilir ve ortaya çıkan yan ürünler, ağızda kötü koku oluşumuna neden olabilir (Preti *et al.*, 1992). Yine; tütün ve tütün ürünleri kullanan bireylerde tükürük miktarının azalması ve oral ülserasyonlara eğilimin artması ağız kokusuna yol açabilir (Young *et al.*, 1993). Stedman 1968'de sigara kullanımının bireylerde karakteristik bir ağız kokusuna sebep olduğunu ve VSB üzerine bir miktar etki ettiğini gösterdiğini bildirmiştir (Aktaran: Scully *et al.*, 1997). Buna karşılık, Japonya'da yapılan bir çalışmada VSB ve sigara kullanımı arasında herhangi bir ilişki tespit edilmemiştir (Miyazaki, 1995b, s.120-136).

Sarımsak, soğan ve özellikle uzak doğu ülkelerinde yetişen durian gibi bazı baharatlı gıdalar, tüketimi sonrasında üç gün boyunca ağız kokusuna neden olabilmektedirler (Young *et al.*, 1993).

Kadınlarda ovulasyon, menstrüasyon, hamilelik ve menopoz süresince meydana gelen hormonal değişiklikler, ağız kokusuna yol açabilir (Morita ve Wang, 2001c). Nefesteki VSB miktarı, kadınlarda hem mid-proliferatif ve mid-luteal fazlarda hem de menstrüasyonun orta döngüsü ve çevresinde artış gösterebilir (Liu *et al.*, 2006).

2.5.2. Patolojik Halitozis

Patolojik halitosis ise kalıcı, oral hijyen metotlarıyla geçmeyen ve kişinin gündelik hayatını zorlaştıran bir durumdur. Mutlaka tedavi edilmesi gerekir. Tedavi sırasında izlenecek strateji halitozisin kaynağına yönelik olmalıdır. Patolojik halitozis, kokunun kaynağına göre aşağıdaki alt gruplara ayrılır:

1)Ağız kaynaklı nedenlere bağlı halitozis

2) Sistemik nedenlere bağlı halitozis

2.5.2.1. Ağız Kaynaklı Nedenlere Bağlı Halitozis

Halitosiz şikayeti olan hastaların %87'sinde etkenin oral kaynaklı olduğu; bunların %51'inin DKE, %17'sinin gingivitis, %15'inin periodontitis ve geri kalan %17'sinin ise tüm bu etkenlerin kombinasyonuna bağlı olduğu gösterilmiştir (Delanghe *et al.*, 1998).

Literatürde ağız kaynaklı kötü kokuların sebebi olarak DKE, periodontal hastalıklar, periimplantitis, derin çürük lezyonları, ekpoze nekrotik pulpa, perikoronitis, mukozal ülserasyonlar, iyileşmeyen yaralar, gıda sıkışması, eksik veya taşkın restorsayonlar, temizlenmeyen hareketli protezler ve tükürük akışının azalması gibi faktörlerden söz edilmektedir (Hinode *et al.*, 2003; Kleinberg *et al.*, 2002; Liu *et al.*, 2006; Morita *et al.*, 2001; Morita ve Wang, 2001a; Morita ve Wang, 2001b; Verran, 2005; Yaegaki ve Sanada, 1992a; 1992b).

Kötü koku kaynağının ağız içi olduğunu söyleyebilmek için şu koşullar gerçekleşmelidir (Rosenberg, 1996):

- Koku burundan değil, ağızdan gelmelidir.
- Etkili bir ağız gargarası kullanılırsa koku bir hafta içinde azalır.
- Konuşmaya başladığında koku şiddetlenir.
- Oral hijyen uygulamaları ve dilin fırçalanması ile koku azalır.
- Ağız kuruluğu vakalarında koku şiddetlenir.

2.5.2.1.1. Dili Kaplayan Eklentiler (DKE)

DKE, genel olarak bakteriler, oral mukozadan kaynaklanan deskuame epitelyum hücreleri, periodontal ceplerden kaynaklanan lökositler, kan metabolitleri ve farklı gıda artıklarından oluşmaktadır (Quirynen *et al.*, 1998; Yaegaki ve Sanada, 1992a; 1992b).

Dilin topografyası DKE'nin miktarı üzerinde etkilidir. Dilin morfolojisi ile halitozisin şiddeti arasındaki ilişkiyi değerlendiren bir dizi araştırma yapılmıştır (De Boever *et al.*, 1995; De Boever ve Loesche, 1995; Mantilla Gomez *et al.*, 2001). Bu çalışmalarda derin fissürlü dil yüzeyinde; düz yüzeye göre daha fazla bakteri kolonisi olduğu ve DKE olan ve olmayan hastaların dil sırtında bakteri kolonilerinin farklı özellikler gösterdikleri tespit edilmiştir. Mikroskobik incelemeler; DKE'nin epitel hücrelerinin dizilimi ve dezmozomların ve membranla kaplı granüllerin miktarı ile yakından ilişkili olduğunu gösterilmiştir (Chen ve Hu, 1986).

Ağız kokusu olanlarda daha fazla miktarlarda dili kaplayan eklenti tespit edilmiştir (Cortelli *et al.*, 2008; Mantilla Gomez *et al.*, 2001; Oho *et al.*, 2001; Quirynen *et al.*, 1998; Seemann *et al.*, 2001; Suarez *et al.*, 2000; van den Broek *et al.*, 2008; Yaegaki ve Sanada 1992a; 1992b).

A) DKE'in değerlendirilmesi:

DKE'in değerlendirilmesi için çeşitli metodlar geliştirilmiştir. Yaegaki ve Sanada (1992a), DKE'in kazınıp toplanması ve bunun objektif olarak değerlendirilmesi ile eklentinin gerçek miktarının tahmin edilmesinin mümkün olabileceğini bildirmişlerdir.

Gross ve arkadaşları, 0-3 arasında değişen skorlarda bir indeks kullanmışlardır. Bosy ve arkadaşları farklı olarak dilin dorsal yüzeyindeki eklenti miktarını incelemişler ve “ağır, orta, hafif veya yok” şeklinde skorlandırmışlardır. Miyazaki ve arkadaşları ise, DKE’i dağılım bölgelerine göre 0-3 arası skorlar vererek değerlendirmişlerdir (*Tongue Coating Index, TCI*) (Aktaran: Danser et al., 2003).

Chen (1987), DKE’in dilin rengine göre (sarı, gri beyaz ve siyah) ve yüzey özelliklerine göre (kuru, kaygan, kuru ve sert, pürüklü, kısmen kıllı veya tamamen kıllı) sınıflandırmıştır.

Winkel *et al.* (2003), ise dil dorsumunu 6 bölüme ayırarak inceleyen bir indeks sistemi geliştirmişlerdir. “Winkel Tongue Coating Index (WTCl)” adı verilen bu sistemde dil yüzeyi üçü anterior, üçü posterior olmak üzere 6 bölüme ayrılmış ve sekstant olarak değerlendirilmiştir.

Mantilla Gomez *et al.* (2001), Miyazaki ve arkadaşlarının tanımladığı skarlama yöntemini modifiye ederek dil dorsumunun rengini ve DKE kalınlığını tanımlayan yeni bir indeks geliştirmişlerdir. Bu indeks sisteminde dil vallat papillalardan dilin uç kısmına doğru posterior üçlü, orta üçlü ve anterior üçlü; soldan sağa doğru ise sol üçlü, orta üçlü ve sağ üçlü olacak şekilde 9 bölgeye ayrılmıştır. Bu 9 bölgenin renklenmesi ve eklentiyle kaplanması görsel olarak değerlendirilmiştir.

B) Dilin mikroflorası ve DKE'in ağız kokusuna etkisi:

Daha önce de bahsedildiği gibi dilin yüzeyi papiller ve fissürlerden oluştuğu için morfolojisi son derece düzensizdir. Bu yapı bakteriler için uygun anaerobik bir ortam oluşturmakta, tükürüğün bu bölgelere nüfuz ederek yıkayıcı etkisini göstermesini engellemektedir (Sanz *et al.*, 2001).

İlk olarak Gordon ve Gibbons 1966 yılında dilin mikroflorasını incelemişler ve *Bacteroides*, *Fusobacteria spp.*, *Peptococcus*, *Peptostreptococcus* gibi çeşitli anaerobik türler tanımlamışlardır (Aktaran: Goldberg *et al.*, 1997). Daha sonra yapılan çalışmalar dil mikroflorasının çeşitlilik ve değişkenlik gösterdiğini ve yine çoğunlukla anaerobik bakterilerden oluştuğunu göstermiştir (Loesche ve Kazor, 2002).

Ağız içindeki peptid ve proteinlerin büyük kısmı DKE'deki mikroorganizmalarca metabolize edilerek ağız kokusuna neden olan VSB'nin (H_2S ve CH_3SH) üretilmesine sebep olurlar. Yaklaşık 82 bakteri türünün sistein ve metioninden yağ asitleri, H_2S ve CH_3SH üretimine sebep olduğu bilinmesine rağmen ağız kokusunda etken olarak gösterilebilecek spesifik bir bakteri türü bulunamamıştır (De Boever ve Loesche, 1995; Miyazaki *et al.*, 1995b, s.120-136; Quirynen *et al.*, 1998; Yaegaki ve Sanada, 1992b).

Oral malodorun primer sebeplerinden birinin dil olduğunu gösteren en önemli bulgular; sistein, metiyonin ve glutatyon içeren gargaralar kullanan gönüllüler üzerinde yapılan çalışmalardan elde edilmiştir. Sistein ve metiyonin kullanan hastalarda ekspirasyon havasındaki VSB miktarı karşılaştırılmış ve en fazla VSB miktarı sistein kullanımından sonra tespit edilmiştir. Ağızın değişik bölgelerine belirli miktarda sistein 30 sn süresince uygulandığında en fazla VSB üretimi dilin dorsumunda oluşmaktadır. Bukkal sulkus ve sublingual

bölgelerde de VSB üretimi gerçekleşir ama dilin dorsumuna göre miktarı daha azdır (Waler, 1997).

Bir başka çalışmada bir kazein enzimi olan triptikaz dile uygulanıp, uygun diyet verildiğinde *Halimeter*® ile yapılan ölçümler 120 sn`de yaklaşık iki katına kadar çıkmıştır (Loesche ve Kazor, 2002). Bu sonuçlar dilin oral malodora olan katkısını açıkça ortaya koymaktadır.

2.5.2.1.2. Periodontal Durum

McNamara *et al.* (1972), oral malodorun sebepleri arasında baş sırada gösterilen periodontal hastalıklardaki kokunun belirgin ve farklı olduğunu belirtmişlerdir (Aktaran: Messadi ve Younai, 2003). Klinik olarak aktif periodontitis hastalarının tükürüğünde sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında, oldukça yoğun deskuame epitel hücreleri, lökositler ve bakteriler bulunmaktadır (Attia ve Marshall, 1982).

Bunun yanında dilin dorsumundan alınan örneklerde bu periodontal patojenlerin izole edilebilmesi, periodontal tedavi sonrası dil yüzeyinin bakteri kolonizasyonu için bir rezervuar olabileceğini göstermektedir. Dilin dorsumunda periodontal patojenlerden *P. gingivalis* (Lee *et al.*, 1999), *P. Intermedia* (Danser, 1996; Timmerman *et al.*, 1998; van Winkelhoff *et al.*, 1986) , *A. actinomycetemcomitans* (Asikainen *et al.*, 1991; Timmerman *et al.*, 1998) , *E. corrodens* (Lee *et al.*, 1999) ve oral spiroketlerin (Lee *et al.*, 1999) çok sık bulunduğu tespit edilmiştir.

Periodontal hastalık ve oral malodor ilişkisi:

Son 50 yıl içinde yapılan çalışmalar periodontal hastalıklar ve ağız kokusu arasındaki ilişkiyi açıkça göstermektedir. Literatürde Sulser ve arkadaşları tarafından 1939 yılında yapılan bir çalışmada, periodontitisli bireylerden toplanan tükürük örneklerinin, sağlıklı bireylere göre çok daha çabuk pütrifikasyona uğrayarak koku oluşturduğunun tespit edildiği bildirilmiştir. Berg ve arkadaşlarının 1947'de yaptıkları başka bir çalışmada, periodontal olarak sağlıklı 100 bireyden ve periodontitisli 100 hastadan tükürük toplanmış, 37°C'de yapılan 3 saatlik inkübasyon sonucunda periodontitisli hastaların tükürüğünde sağlıklı bireylere göre daha yüksek oranda indol ve sülfid üretimi tespit edildiğinden ve periodontitisli hastaların tükürüğünde daha kötü koku oluştuğundan bahsedilmektedir (Aktaran:Morita ve Wang, 2001c).

Solis-Gaffar *et al.* (1980), 240 dişeti oluğu sıvısı (DOS) örneği üzerinde yaptıkları çalışmada gingival indeks, DOS hacmi ve H₂S üretimi arasında pozitif korelasyon olduğunu göstermişlerdir. Coil *et al.* (2002), da BOP(+) izlenen periodontal ceplerde belirgin olarak daha fazla sülfid oluştuğunu tespit etmişlerdir.

Başka bir çalışmada 210 derin periodontal cebi olan 70 periodontitis hastası değerlendirilmiş ve klinik ve radyografik parametreler ile ölçülen VSB değerleri arasında pozitif bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir (Morita ve Wang 2001a).

Periodontal patojenler tarafından VSB üretimi ve oral kavitedeki diğer sülfür kaynakları :

Hem sağlık hem de periodontal hastalık durumlarında, bakteriler dil dorsumu üzerinde ve periodontal cep içerisinde kolonize olarak VSB'nin üretiminde büyük rol oynarlar (De Boever ve Loesche, 1995; Miyazaki *et al.*, 1995a; Quirynen *et al.*, 1998; Yaegaki ve Sanada, 1992b).

Periodontal cepte bulunan *Enterobacteriaceae*, *Bacteroides forsythus*, *Centipeda periodontii*, *Eikenella corrodens*, *Fusobacterium periodonticum* gibi bakteri türlerinin de in-vitro ortamda VSB üretme kapasiteleri yüksek düzeydedir (Goldberg *et al.*, 1997; Persson *et al.*, 1990). *Fusobacterium nucleatum* gingivitis ve periodontitiste en belirgin mikroorganizmadır ve VSB oluşumuna sebep olan metionin ve sisteini metabolize eder (Pianotti *et al.*, 1986). Sisteinin sülfürizasyonu, sistein desülfhidraz enzimi tarafından başlatılır ve piruvat, amonyak ve H₂S üretilir. Metioninin hidroliz ürünleri ise α -ketobutyrat, amonyak ve CH₃SH'dır. Metionin ve sisteinin degradasyonunu kapsayan bu metabolik süreçlerin oral malodor oluşumuna sebep olduğu daha önce yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (Kleinberg ve Westbay, 1990).

VSB, ağızdaki gıda artıkları, hücreler, tükürük ve kanın pütrifikasyonu sonucu oluşur ve özellikle gram (-) bakterilerce üretilir (Kleinberg ve Westbay, 1990; Ratcliff ve Johnson, 1999). Ayrıca *Fusobakterium nucleatum*, *Veillonella*, *Porphyromonas gingivalis* gibi gram (-) bakterilerin sebep olduğu; ülserasyon ve nekrozla sonuçlanan dejeneratif süreçler yine ağız kokusunun diğer bir kaynağını oluşturmaktadır (Persson *et al.*, 1990; Tonzetich ve McBride, 1981).

McNamara et al. (1972), tarafından yapılan ve gram (-) bakterilerin ağız kokusu oluşumundaki etkisinin incelendiği bir çalışmada; filtre edilmiş ve bakteri içermeyen tükürüğün sıvı besiyeri yerine inkübe edilmesiyle herhangi bir malodor oluşumu izlenmediği ancak mevcut ortama gram (-) mikroorganizmalar eklendiğinde ve ortamdaki gram (-) bakteri / gram (+) bakteri oranı gram (-) lehine değiştiğinde malodor oluştuğu bildirilmiştir (Aktaran: Messadi ve Younai, 2003). *Treponema denticola*, *Porphyromonas gingivalis*, *Porphyromonas endodontalis*, *Prevotella intermedia* ve *Bacteroides loeschei* diğer bakteri türlerine göre belirgin oranda daha fazla miktarda sülfid üretirler (Persson et al., 1990). Tonzetich ve McBride (1981), yaptıkları çalışmada *Bacteroides melaninogenicus* patojenik, proteolitik suşlarının proteolitik olmayan suşlara göre daha fazla VSB ürettiğini tespit etmişlerdir. VSB üreten oral kaynaklı mikroorganizmalar Tablo 2.1.'de gösterilmiştir.

Tablo 2.1. VSB Üreten Oral Mikroorganizmalar

Hidrojen Sülfid (H ₂ S)		Metil Merkaptan (CH ₃ SH)
Üretenler		Üretenler
Bacteroides forsythus	Porphyromonas gingivalis	Bacteroides spp
Bacteroides gracilis	Porphyromonas endodontalis	Eubacterium spp.
Capnocytophaga ochracea	Prevotella intermedia	Fusobacterium periodonticum
Eikenella corrodens	Prevotella nigrescens	Fusobacterium nucleatum
Eubacterium spp.	Propionibacterium propionis	Porphyromonas gingivalis
Fusobacterium nucleatum	Treponema denticola	Porphyromonas endodontalis
Peptostreptococcus magnus	Veillonella alcalescens	Prevotella intermedia
Peptostreptococcus micros	Veillonella parvula	Treponema denticola
		Tannerella forsythia

Ağız kaynaklı malodorun hepsinin mikroorganizmalar tarafından oluşturulduğunu söylemek yanlış olur. McNamara *et al.* (1972), oral malodora kaynak oluşturabilecek hiçbir dental sebep bulunmayan periodontal açıdan sağlıklı veya dişsiz hastalarda oral malodor oluşumunu, dil ve tonsiller üzerindeki veya tükürükteki sülfür içeren organik bileşiklerin ve proteinlerin yıkımı ile ilişkilendirmişlerdir (Aktaran: Messadi ve Younai, 2003).

Tükürük ve plaktaki oksijen miktarındaki düşüş oral malodor oluşumunda karmaşık ve önemli bir rol oynar. Aminoasitlerin degradasyonu sırasında oksijen miktarındaki düşme oksidasyon-redüksiyon potansiyelini belirlemek için önemli bir göstergedir. Oksijen miktarı azaldıkça anaerob bakteri türlerinin kolonize olmasınave pütrifikasyona elverişli ortam sağlanır (Kleinberg *et al.*, 1996, s. 95–109). Bu nedenle oksijen tüketimi ve miktarı odor oluşturan bileşiklerin tipini belirlemede yönlendirici olabilir.

Tükürük miktarı ve akışı azaldığında da ağız içinde bakteri miktarı ve oral malodor oluşma olasılığı yükselir (Kleinberg ve Westbay, 1990).

Tükürük pH'sı alkalın durumda olduğunda tipik bir koku oluşur. Buna karşın asidik pH, aminoasitlerin pütrifikasyonu için gerekli olan enzimleri inaktive ederek kokuya sebep olan metabolik ürünlerin oluşumunu engellemektedir. Bazı aminoasitler asidik pH'nın alkalın pH'ya dönmesini destekleyerek dolaylı yoldan malodor oluşumuna sebep olurlar (Kleinberg ve Codipilly, 1995, s. 13-39).

Tonzetich ve Kestenbaum (1969), sedimente ve santrifüje tükürük süpernatantını inkübe ederek malodor oluşumundaki etkilerini karşılaştırdıkları çalışma sonunda tükürüğün total halinin en yüksek düzeyde malodora sebep

olduğunu göstermişlerdir (Aktaran: Morita ve Wang, 2001c). Hiçbir müdahale olmadan sedimente ve eksfoliye skuamöz hücreler içeren tükürükte bir miktar malodor oluşmasına rağmen tükürük süpernatantında hiçbir koku oluşumu görülmemiştir. Tonzetich ve Johnson (1977), daha sonra yaptığı çalışmada tükürüğün çeşitli formlarındaki tiyol ve disülfid konsantrasyonunu incelenmiş ve VSB üretimi ile tiyol ve disülfid içeriği arasında direkt korelasyon tespit etmişlerdir (Aktaran: Morita ve Wang, 2001c). Bu iki çalışmadan elde edilen bulgular tükürüğün içerisindeki hücresel bileşenlerin koku oluşumunda etkili olduğunu göstermektedir.

Tükürükte en yüksek miktarda bulunan disülfid sistindir. Tükürük bir süre inkübe edildiğinde sistin oral malodora sebep olan sisteine dönüşebilmektedir. Bununla birlikte taze tükürükte düşük seviyede aminoasit bulunduğu için malodor oluşumu belirgin olarak izlenemeyebilir (Kleinberg ve Westbay, 1990).

Plak, total haldeki tükürük gibi koku oluşumunda oldukça yüksek potansiyele sahiptir. Plak hem bakterilerden hem de tükürük proteinlerinden oluşur. Plakın en dış yumuşak tabakası *materia alba* olarak isimlendirilir ve çoğunlukla deskuame epitelyum hücreler ve bazı kan hücrelerini içerir. DOS da tükürükte olduğu gibi birçok sülfür kaynağı barındırır, bunlara örnek olarak kan hücreleri ve deskuame sulkular epitel hücreleri gösterilebilir (Yaegaki ve Sanada, 1992b).

VSB'nin periodontal hastalığa etkileri:

VSB oral malodor oluşumunun sebebi olmakla birlikte gingivitis ve periodontitisin etyolojisinde de etkilidir. Periodontal hastalıklar, immün sistemin kronik aktivasyonu, bağ dokusu metabolizmasındaki değişiklikler, proteinaz ve stokinlerin üretimi, direkt bakteri enzimleri tarafından konak dokusunun yıkımı, virulans faktörleri ve başka birçok mekanizmadan etkilenmektedir (Offenbacher, 1996).

Gingivitis bakteriyel plak antijenlerine karşı konakta fibroblast fonksiyonlarındaki değişiklikler ile seyreden immün yanıt sonucu gelişir. Gingivitiste gingival sulkus epitelinin geçirgenliği artar. VSB gingival dokuların geçirgenliğini artırabilmekte, enflamatuar cevabı indükleyebilmekte ve gingival fibroblastların fonksiyonunu değiştirebilmektedir. Sağlıklı gingival dokular H₂S ile muamele edildiklerinde bakteri antijeni olan lipopolisakkaritlerin penetrasyonunun arttığı ve enflamasyonun olduğu yapılan çalışmalarla gösterilmiştir (Chen et al., 2010). Ayrıca yapılan histolojik incelemelerde VSB'nin derin dokulara penetre olarak non-keratinize epitelde, bazal membranda ve lamina propriada olumsuz değişimlere sebep olduğu belirlenmiştir (Johnson *et al.*, 1992a). VSB, non-keratinize yumuşak dokularda düşük konsantrasyonda bile çok kısa sürede değişikliğe sebep olmaktadır. VSB dokular için direkt toksik etki göstermese de lipopolisakkarit bakteri antijenlerinin lamina propria'dan geçişini kolaylaştırmaktadır. Bu veriler tiyollerin enflamatuar cevabın erken evresine katıldığını ve gingivitisi başlatan önemli faktörler arasında yer aldığını savunan hipotez ile bağdaşmaktadır.

CH₃SH kültür ortamında mononükleer hücrelerden interlekin-1 beta (IL-1 β) salınımını artırmaktadır. IL-1 β ise inflamasyonlu gingival hücrelerden izole edilebilen ve periodontal hastalıkların patogeneğinde oldukça önemli etkisi olan bir sitokindir. CH₃SH'ın da lipopolisakkarit ve IL-1 β ile sinerjistik etki göstererek inflamasyon ve doku yıkımında etkili olan prostoglandin E₂ ve kollejenaz sentezini arttırdığı gösterilmiştir (Setoguchi *et al.*, 2002).

Polimorfonükleer lökositler sülfid varlığında bile bakterileri öldürebilme yeteneğine sahiptirler (Yoshida *et al.*, 2009). Ancak sülfidlerin C3b'nin opsonizasyonunu bozduğu ve böylece immün sistemi de etkilediği gösterilmiştir.

VSB'nin kültür ortamında gingival fibroblastlar üzerindeki etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, proteinin hem sentezinde hem de yıkımında artışa neden olduğu gösterilmiştir. Gingival fibroblastlarda ise prokollojen üretimi için gerekli olan prokollajen peptidaz enziminin inhibisyonu ve buna bağlı olarak yıkımda artış gözlenmiştir (Johnson *et al.*, 1996).

Yapılan bir çalışmada periodontal ligament hücreleri kültür ortamında CH₃SH ile muamele edildiğinde hücre içi pH'larının asidik yöne kaydığı, motilitede ve protein sentezinde azalma, ayrıca kollojen metabolizmasında da çeşitli değişikliklerin olduğu tespit edilmiştir. Bunlar hücrelerin mineralize doku oluşturma ve devamlılığını sürdürme özelliklerini olumsuz yönde etkilemektedir. Periodontal ligament hücreleri CH₃SH'ye maruz kaldığında kollojenlerde meydana gelen değişiklikler gingival fibroblastların CH₃SH'a maruz kaldığında görülen değişikliklerle benzerlik göstermektedir. Tüm

ekstraselüler matriks proteinleri CH_3SH 'den etkilenir ve tipIII kollojen miktarında belirgin bir azalma izlenir (Lancero *et al.*, 1996).

VSB'lerden CH_3SH ve H_2S 'in kollajenle yaptığı bağlantının, kovalent bağa benzer şekilde, kuvvetli olduğu, dimetil disülfidin ise inert halde ve aktivite göstermeden kaldığı tespit edilmiştir (Johnson ve Tonzetich, 1985).

Cep derinliğinde artış ve sondlamada kanama (bleeding on probing-BOP) ile cep içerisindeki CH_3SH miktarı arasında pozitif korelasyon vardır. Cep derinliği ve sondlamada meydana gelen kanamadaki artış ile cep içi CH_3SH arasında pozitif bir ilişki olduğu bulunmuştur (Coil ve Tonzetich, 1992). Aynı ilişki H_2S için de söz konusudur (Yaegaki ve Sanada, 1992a).

2.5.2.1.3. Oral Kavitedeki Diğer Durumların VSB Üzerine Etkileri

Uzun süre antibiyotik kullanan veya kortikosteroid tedavisi gören, kemoterapi veya radyoterapi alan, HIV (İnsan Bağışıklık Yetmezlik Virüsü) enfeksiyonu veya diyabeti olan hastalarda immün sistem zayıfladığından kandida enfeksiyonu gelişebilmektedir. Kandidanın tedavisinde kullanılan klotrimazol tablet ve nistatin merhem gibi antifungal ajanlar enfeksiyonun iyileşmesine yardımcı olarak ağız kokusunun azalmasını sağlayabilirler (Rosenberg, 1990).

Malign ve benign tümörler; sekonder enfeksiyonlar, nekrotik dokular, kanama ve gıda birikimine sebep olarak kötü ağız kokusu oluşumuna yol açabilir. Lösemili hastalar, kemoterapi veya radyoterapi gören hastalar doku yıkımına, enfeksiyona ve kanamaya daha yatkındır. Bu gibi durumlar protein

yıkımı, anaerobik bakteri birikimi için uygun bir ortam sağlayabilmektedir ve buna bağlı olarak koku oluşturan gazların salınımı artabilmektedir (Johnson, 1992a; Messadi ve Younai, 2003).

Oroantral fistül, apseli dişler (Rosenberg, 1990), diş çürükleri (Rosenberg ve Leib, 1995, s. 137-148), açık ülserler, fistüller ve papil kayıpları da gıda artıkları ve deskuame dokuların birikmesine yol açarak kötü ağız kokusunun nedenleri arasında yerlerini alabilir (Kleinberg ve Westbay, 1990; Messadi, 1997).

Dili ve mukoz membranı etkileyen diğer enfeksiyonlar (örn: herpetik gingivostomatit, Vincent's stomatit, kızamık, difteri ve herpangina) doku yıkımına, tükürük akışında değişikliğe ve pütrifikasyona neden olur. Chow ve arkadaşları, tütün ve benzeri iritanların kullanımına bağlı olarak oluşan oral enflamasyonlarda sistin ve metionin gibi tükürük proteinlerinin miktarının arttığını ve ağız içindeki VSB'nin öncüleri olan bu aminoasitlerin oral malodorda değişikliğe sebep olduklarını bildirmişlerdir (Aktaran: Messadi ve Younai, 2003).

2.5.2.1.4. Xerostomia (Ağız Kuruluğu)

Xerostomia ağız kokusundaki en önemli etkenlerden biridir. Tükürük akışındaki azalma ağzın doğal temizlenme mekanizmasını bozar ve oral malodordan sorumlu gram (-) mikroorganizmaların floraya yerleşmesine sebep olur.

Lokal tükürük bezi hastalıkları, Sjögren sendromu, romatoid artrit, sistemik lupus eritamatozis ve skleroderma gibi otoimmün hastalıklar ağız

kuruluğuna sebep olabilir. Diyabet, kronik böbrek hastaları, radyoterapi, kemoterapi, dehidratasyona bağlı sıvı kaybı, vitamin eksiklikleri, menopoz ve emosyonel rahatsızlıklar ağız kuruluğuna yol açabilir. Antihistaminik, anksiyolitik, antipsikotik, antidepresan, antihipertansif, antikolinerjik, diüretik ve narkotikler gibi bazı ilaçlar da xerostomia'ya neden olabilir (Messadi ve Younai, 2003).

Ağız kuruluğunun tedavisi oral malodoru ortadan kaldırmak için gereklidir. Eğer ilaçların sebep olduğu bir ağız kuruluğu varsa hastanın sağlığı elverdiği müddetçe ağız kuruluğuna neden olmayacak diğer alternatif ilaçlar önerilebilir. Hastaya bol bol sıvı tüketmesi ve kafein içeren içecek ve yiyeceklerden uzak durması önerilir. Tükürük salınımını stimule etmek için şekersiz sakızlar ve drajeler tüketilebilir, tükürük miktarını artırmak için yapay tükürük kullanılabilir.

2.5.2.2. Sistemik Nedenlere Bağlı Halitozis

Ağız kokusunun sistemik nedenleri bu durumların erken teşhisinde etkili olduğundan oldukça önemlidir. Bu durumlardan en yaygın olanları;

Burun ve Sinüsler

Kokunun kaynağını belirlemek için hastanın ağzı ya da burnu kapatılarak açık olan diğer hava yolundan nefes vermesi söylenir. Burundan daha güçlü bir koku gelmesi burun, nazofarinks veya sinüslerdeki bir enfeksiyonun habercisi olabilir (Rosenberg ve Leib, 1995, s. 137-148).

Kronik sinüzit vakalarında kötü kokuya postnasal akıntı sebep olmaktadır (Bogdasarian, 1986; Lucente *et al.*, 1993, s. 257-277; McDowell ve

Kassebaum, 1995; Rosenberg, 1990). Hastada nazal veya paranazal sinüslerdeki kronik probleminden kaynaklanan halitozis şikayeti varsa hasta bu problemin çözümü için kulak-burun-boğaz uzmanına yönlendirilmelidir.

Tonsiller

Tonsillerde bulunan derin kriptalar nekrotik artık, tükürük ve yiyeceklerin tutunmasını kolaylaştırır. Tonsillerde bulunan bu artıklar doğal yollarla temizlenmeyecek olursa tonsillite dolayısıyla halitozise neden olacaktır (Bogdasarian, 1986).

Farinks ve Akciğerler

Çeşitli enfeksiyonlar, ülserasyonlar, hiperplazik ve neoplazik oluşumlar orafarinkste halitozise sebep olur. Astım hastalarında inhale kortikosteroidlerin uzun süreli kullanımına bağlı olarak gelişen solunum yolları florasındaki değişiklikler ve orofarengeal kandidiazis, halitozis oluşumuna neden olmaktadır. Posterior farinks ve özefagus birleşiminde yer alan Zenker' s divertikulumu geniş bir yapıya sahipse, gıda ve tükürük birikimine bağlı olarak halitozis oluşturabilir. Ancak bu durum sürekli değildir ve özafagial peristaltik aktiviteye bağlı olarak değişiklik gösterir (Messadi ve Younai, 2003).

Akciğerler genellikle metabolizmadan kaynaklanan halitozisin kaynağı olarak gösterilirler. Sarımsak, soğan, alkol, yağ oranı yüksek kokusu güçlü besinler ve diyabetik ketozis gibi hastalıklara bağlı metabolik ürünler kan dolaşımı aracılığı ile akciğerlere ulaşır ve buradan soluk alıp verme esnasında dışarı atılır (Bogdasarian, 1986; Lucente *et al.*, 1993, s. 257-277).

Akciğerlerde oluşan apse, nekrotize pnömoni, amfizem, kanser, bronşektazi ve tüberküloz gibi rahatsızlıklarda görülen halitozis önemli bir semptom olarak düşünülmelidir (Messadi ve Younai, 2003).

Gastrointestinal Sistem

Reflü, pilor stenozu, ya da hiatal herni gibi özofagial kapağın zayıflamasına ve inhibisyonuna neden olan bazı durumlar oral malodor oluşumuna yol açar (Lucente *et al.*, 1993, s. 257-277). En sık görülen ve halitozise neden olan gastrointestinal sistem hastalığı, göğüste ağırlı yanma hissiyle karakterize özofagial reflüdür (Greenberger, 1981, s.14-15).

Bir motor sistem hastalığı olan akalazyada, özofajial sfinkterde gevşeme olur ve mide içeriği özofagusa doğru yer değiştirmesi ve midede tıkanmaya bağlı olarak mide içeriğinin bağırsağa geçemediği durumlarda halitozis oluşmaktadır (Durham *et al.*, 1993; Greenberger, 1981, s.14-15; McDowell ve Kassebaum, 1993). Malabsorbsiyon sendromları, mide kanseri ve bazı enterik enfeksiyonların da halitozise neden olduğu bildirilmiştir (Greenberger, 1981, s.14-15).

Sistemik Hastalıklar ve İlaçlar

Bazı metabolik hastalıklar sonucu oluşan metabolik artıklar ve kan dolaşımında yer alan ve koku oluşumuna neden olan ajanlar alveolar gaz değişimi ile nefese karışabilir ve ağız kokusuna neden olabilirler (**Tablo 2.2**). VSB'den biri olan dimetil sülfid (CH_3SCH_3) ekstra-oral veya kan kaynaklı ağız kokusunda oldukça etkilidir (Thomas, 1988).

Diyabette glikoneogenezis sonucu oluşan VSB içerikli metabolik ürünler kan dolaşımına geçerek akciğerlerden atılır. Diyabetin ileri evrelerinde, hastada ketozis görülür ve nefesinde tatlı aseton kokusu hissedilir.

Karaciğerin sağlık durumu da ağız kokusu üzerine etkilidir. Hepatik nekroz tablosunda karaciğerde üretilen metanetiol (merkaptan) nefesle atılır. Metiyonin transaminasyonu sonucu üretilen merkaptan'a bağlı olarak karaciğer hastalarının nefesi çürümüş kan kokusuna benzetilebilir (Blom ve Tangerman, 1988).

Genetik metabolik bir bozukluk olan trimetilaminuria (balık kokusu sendromu) kanda trimetilamin düzeyinin aşırı artışına ve vücutta kötü koku oluşumuna neden olur. Birçok trimetilaminuria hastasında kötü vücut kokusuyla birlikte halitozis ve tat almada bozukluk (disguzi) gibi oral bulgular da görülmektedir. Trimetilaminuria'lı hastalarda vücut sıvılarına ve nefese karışan trimetilamin nedeniyle nefeste bozuk balık kokusuna benzer bir koku oluşmaktadır.

Hipermetioninemi oral malodora sebep olabilen bir diğer metabolik bozukluktur.

Sistinoz ise intralizozomal sistin birikimi ile karakterize nadir görülen otozomal resesif geçişli bir hastalıktır. Bu hastaların kanında ve idrarında metionin düzeyi çok yüksektir. Bebeklerde somnolans (gündüz aşırı uyuklama hali), kendine özgü idrar, ter ve nefes kokusu (balık kokusunu andırır), kanama eğilimi ve hipoglisemi belirtileriyle kendini gösterir. Sistinoz hastalarında CH_3SCH_3 ve CH_3SH konsantrasyonları yükselmiştir (Rosenberg, 1996). Ayrıca

akut romatizma, kan hastalıkları, ateş, Sjörger Sendromu, Eozinofilik Granüloma, Letter-Siwe Sendromu, Hand-Schuller-Christian Sendromu, Skorbüt Hastalığı, Wegner's Granüloatozisi, Böbrek Hastalığı, Difteri, Dizanteri, Kızamık, Pnömoni, Kızıl, Tüberküloz, Sifiliz gibi hastalıklarda da ağız kokusu görülebilmektedir.

Tablo 2.2. Sistemik Hastalıklar ve Karakteristik Ağız Kokusu Tanımları

Sistemik Hastalık	Karakteristik Ağız Kokusu
Diyabet	Aseton
Karaciğer Yetmezliği	Şeker, Küf
Akut Romatizma	Asit, Şeker
Akciğer Enfeksiyonu	Kokmuş, çürümüş doku
Kan Hastalıkları	Çürümüş et benzeri
Karaciğer Sirozu	Çürümüş kan benzeri
Üremi	Amonyak, Üre
Toksemia, Gastrointestinal ve Nöropsikiyatrik Rahatsızlıklar	Kötü oral hijyene bağlı olarak artış gösteren farklı kokular
Ateş, Dehidratasyon, Makroglobulinemi	Ağız kuruluşuna eşlik eden kötü oral hijyen ve toksik metabolik atıklara bağlı ağız kokusu
Sjörger Sendromu	Kokuşmuş nefes
Eozinofilik Granüloma, Letter-Siwe Sendromu, Hand-Schuller-Christian Sendromu	Kokuşmuş nefes ve Ağızda hoş olmayan bir tat
Skorbüt Hastalığı	Mide enflamasyonuna bağlı kokuşmuş nefes
Wegner's Granülopatisi	Nekrotik, çürümüş doku
Böbrek Hastalığı	Amonyak, Üre
Difteri, Dizanteri, Kızamık, Pnömoni, Kızıl, Tüberküloz	Yoğun kokuşmuş nefes
Sifiliz	Kokuşmuş nefes
Trimetilaminuria Sistinoz	Bozuk balık kokusu

Bazı ilaçların sistemik kullanımı da halitozise neden olabilmektedir (**Tablo 2.3**). Özellikle iyot veya kloralhidrat içeren ilaçlar soluk yolu ile verilen havaya geçerek halitozise neden olabilir. Ağız kuruluğu yapan; antihistaminik, anksiyolitik, antipsikotik, antidepresan, antihipertansif, antikolinerjik, diüretik ve narkotik ilaçlar da halitozise neden olmaktadır (Scully *et al.*, 1997).

Tablo 2.3. Ağız Kokusuna Sebep Olan İlaçlar ve Ağız Kokusu Üzerine Etkileri

Kullanılan İlaç	İlaç Endikasyonu	Mekanizma
Isosorbit Dinitrat	Anjin Tedavisi	İlacı ve ilacın metabolik ürünlerine bağlı ağız kokusu
Etil Alkol	Anjin Tedavisi Sedasyon	İlaç kokusunun sistemik dolaşımıyla akciğerlere ulaşması ve nefeste hissedilmesi.
Kloralhidrat	Hipnotik Sedasyon	İlaç kullanımına bağlı ağız kuruluğu
Amilnitrat	Anjin Tedavisi	
Diüretik	Anti-hipertansif Anti-ödematik	
Fenotiazin ve Türevleri	Şizofreni Anti-emetik Psiko-sedatif	
Trankilizan	Sedasyon	

2.5.3. Gerçekte var olmayan halitozis (Pseudo Halitozis ve Halitofobi)

Pseudo halitozis olarak nitelendirilen bu durumda bireyler fark edilemeyen ağız kokusundan şikayetçidirler (Yasuno *et al.*, 1989). Gerçekte var olmayan halitozis kaygısı taşıyan kişilerin hayatları ve sosyal ilişkileri olumsuz yönde etkilenir (Hawkins, 1987). Bu sanrısız ağız kokusunun daha ileri vakaları "olfaktör referans sendromu" (halitofobi) olarak tanımlanmaktadır Bu hastalarda vücuttan veya ağızdan kötü koku yayıldığı inancı bulunmaktadır (Goldberg *et al.*, 1985; Iwu ve Akpata, 1990; Scully *et al.*, 1997).

Pseudo halitozis aynı zamanda “depresyon ve obsesif-kompulsif davranışlar” ile ilgili olup bazı durumlarda ilaç kullanımı gerektiren psikiyatrik tedavi uygulanabilir. Buna benzer olarak koku alma ve koklama halüsinasyonları şizofreni, temporal lob epilepsisi veya beyin tümörü gibi hastalıklarda da ortaya çıkabilmektedir (Hawkins, 1987).

2.6. Halitozisin Patogenezi

Oral malodor, ağız içindeki epitel hücrelerinin, tükürük ve serum proteinlerinin ve gıda artıklarının bakteriler tarafından parçalanmasıyla oluşan VSB'den ve diğer uçucu bileşiklerden kaynaklanmaktadır. Tonzetich ve Kestenbaum (1969), yaptıkları çalışmada tükürük ve tükürük çökeltisinde bu bileşiklerin birçoğunun üretildiğini göstermişlerdir (Aktaran: Morita ve Wang, 2001c). VSB'nin birçoğu halitozise neden olmaktadır (**Tablo 2.4**) (Krespi *et al.*, 2006; Lee *et al.*, 2004; Tangerman, 2002). Buna karşın; özellikle CH_3SH , H_2S ve CH_3SCH_3 gibi bileşiklerin halitozis oluşumunda daha etkili olduğu düşünülmektedir (Goldberg *et al.*, 1994; Greenman *et al.*, 2004; Porter ve Scully, 2006).

Tablo 2.4. Ağız Kokusuna Sebep Olan Aromatik Bileşikler ve Karakteristik Koku Tanımları

Etken	Kimyasal İçerik	Karakteristik Koku
VSB	Hidrojen sülfid [H_2S]	Çürümüş yumurta kokusu
	Metil merkaptan [CH_3SH]	Feçes kokusu
	Dimetil sülfid [CH_3SCH_3]	Hoş olmayan tatlı koku
	Dimetil disülfid [CH_3SSCH_3]	Keskin koku
	Alil merkaptan [$CH_2=CHCH_2SH$]	Sarımsak kokusu
	Alil metil sülfid [$CH_2=CHCH_2SCH_3$]	Sarımsak kokusu
	Propil merkaptan [$CH_3CH_2CH_2SH$]	Hoş olmayan keskin koku
	Metil Propil sülfid [$CH_3CH_2CH_2SCH_3$]	Soğan kokusu
	Karbon disülfid [CS_2]	Hafif hoş olmayan keskin koku
Aminler	Dimetilamin [$(CH_3)_2NH$]	Balık kokusu
	Trimetilamin [$(CH_3)_3N$]	Balık kokusu
	1,5 diaminpentan(kadaverin) [$C_5H_{14}N_2$]	Kadavra kokusu
	1,4 diaminpentan(putreskin) [$C_5H_{14}N_2$]	Çürümüş et kokusu
Kısa Zincirli Yağ Asitleri	Bütrik Asit [$C_4H_8O_2$]	
	İsovalerik Asit [$C_5H_{10}O_2$]	Terli ayak kokusu
	Propiyonik Asit [$C_3H_6O_2$]	
Ketonlar, ketoasidozlar	Metil-İndol(Skatole) [C_9H_9N]	Aseton kokusu
Nitrojen içeren bileşenler	Amonyak, Üre [NH_3]	Şekerli koku

VSB; gıda artıkları, tükürük, kan ve epitelyal hücrelerin gram(-) oral mikroorganizmalar tarafından proteolitik yolla yıkılması sonucu oluşmaktadır (Tablo 2.5) (Krespi *et al.*, 2006).

VSB'nin üretimi için gerekli olan ve sülfür içeren sistein, sistin ve metionin gibi aminoasitler tükürükte ve DOS'da bulunmaktadır (Quirynen *et al.*, 2005). Bu proteolitik bozulmada etkin olan bakterilerden bazıları *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Treponema denticola*, *Fusobacterium nucleatum*, *Tannerella forsythia*, *Porphyromonas endodontalis* ve *Eubacterium* türleridir (Goldberg *et al.*, 1997; Loesche ve Kazor, 2002; Persson *et al.*, 1989; Persson *et al.*, 1990).

Tablo.2.5. İn vitro olarak VSB üreten en aktif mikroorganizmalar

Sisteinden H ₂ S	Metioninden CH ₃ SH	Serumdan H ₂ S	Serumdan CH ₃ SH
* <i>Peptostreptococcus anaerobius</i>	* <i>Fusobacterium nucleatum</i>	* <i>Prevotella intermedia</i> * <i>Prevotella loescheii</i>	* <i>Treponema denticola</i> * <i>Porphyromonas gingivalis</i>
* <i>Micros prevotii</i>	* <i>Fusobacterium periodonticum</i>	* <i>Porphyromonas gingivalis</i>	* <i>Porphyromonas endodontalis</i>
* <i>Eubacterium limosum</i>	* <i>Eubacterium</i> spp.	* <i>Treponema denticola</i>	* <i>Tannerella forsythia</i>
* <i>Bacteroides</i> spp.	* <i>Bacteroides</i> spp.		
* <i>Centipedia periodontii</i>			
* <i>Selenomonas artemidis</i>			

Subgingival alanda bulunan bu bakteriler özellikle kronik periodontitis ve gingivitisle ilişkili olup periodontal cep ve DOS'da VSB oluşumuna neden olurlar. Aynı mikroorganizmalar DKE olan bireylerde dilin dorsumuna yerleşirler. Dilin yüzeyi papillerin yapısı nedeni ile anaerobik bakterilerin üremesi için elverişli ortam sağlamaktadır. Bu mikroflora VSB ve diğer bileşiklerin üretimi için ideal bir ortamdır. Araştırmalar oral malodorun

tükürükteki ve dilin dorsumundaki gram (-) anaerobik bakteriler ile ilişkili olabileceğini göstermektedir (De Boever ve Loesche, 1995; Quirynen *et al.*, 2004; Quirynen *et al.*, 2005).

Ağız içinde halitozis oluşumuna yatkın alanlar (dilnin dorsumu, interdental bölge ve subgingival alanlar) bulunmaktadır. Ayrıca; hatalı restorasyonlar, gıda sıkışması ve apseler de koku oluşumuna neden olurlar. Çürüklerin ağız kokusuyla direkt olarak ilişkili olmadığı ancak gıda artıklarının birikimine yol açacak alanlar oluşturarak koku oluşumuna neden oldukları ileri sürülmüştür (Rosenberg, 1990). Gece çıkarılmayan ve temizliği yeterli yapılmayan hareketli protezler de bir diğer kötü koku kaynağıdır (Rosenberg ve Leib, 1995, s. 137-148).

Oral malodor oluşumu ile tükürük miktarı arasında belirgin bir ilişki bulunmaktadır (Rosenberg ve McCulloch, 1992). Tükürük akış hızı geceleri açlık ve yetersiz sıvı alımı nedeniyle azalmakta ve buna bağlı olarak halitozis yoğunluğunda artış meydana gelmektedir. Çiğneme tükürük akışını stimüle ederek oral kaviteyi temizler ve halitozisin şiddetini düşürür (Rosenberg, 1990; Rosenberg ve McCulloch, 1992). Öte yandan, Bosy *et al.*, (1994) tükürük akış hızı ve halitozis arasındaki ilişki önemli bir ilişki olmadığını bildirmişlerdir.

2.7. Halitozisin Belirlenmesi ve Ölçüm Teknikleri

Direkt ölçüm teknikleri:

2.7.1. Organoleptik Ölçüm

Organoleptik ya da hedonik ölçüm araştırmacılar tarafından yaygın olarak kullanılan basit bir halitozis ölçüm yöntemidir. Bu teknikte plastik bir tüp

hastanın ağzına yerleştirilir ve hastaya tüpün içerisine yavaşça nefesini vermesi söylenir, bu sırada araştırmacı tüpün diğer tarafından kokuyu değerlendirir. Organoleptik değerlendirmede farklı birçok ölçüm yöntemi kullanılmaktadır. Bunlardan Rosenberg *et al.* (1992), tarafından tanımlanan yöntemde skorlar 0 ile 5 arasında derecelendirilmiştir.

Bu derecelendirmeye göre koku şiddeti aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır.

- 0: Koku yok
- 1: Nadiren fark edilir
- 2: Hafif fakat açıkça fark edilir
- 3: Orta
- 4: Güçlü
- 5: Çok güçlü

Yapılan değerlendirmelerin sağlıklı olabilmesi için ölçümden önce hastaların oral hijyen uygulamalarından kaçınması, sigara, alkol kullanmaması, antibiyotik ve benzeri ilaçlar kullanmaması ve baharat, sarımsak, soğan içeren yiyecekler tüketmemeleri gerekmektedir (Yaegaki ve Coil, 2000).

2.7.2. Standart Gaz Kromatografi Cihazı

Gaz kromatografisinde bulunan kütle spektrumu ile tükürük, DKE ve nefesteki VSB'nin konsantrasyonu ölçülebilmektedir. Bu yöntemde örnekler fotometrik detektör ile analiz edilmekte ve mevcut bileşiklerin kütle spektrumları karşılaştırılarak bilgisayar kaynaklı veri tabanı ile tespit edilmektedir. Numune alma veya nefes verme tekniklerinden kaynaklanan

farklılıkları ortadan kaldırmak için gaz kromatografisinde otomatik bir aspirasyon sistemi geliştirilmiştir (Hunter *et al.*, 2005). Yapılan çalışmalarda organoleptik ölçüm ve gaz kromatografisi arasında yüksek korelasyon tespit edilmiştir (Murata *et al.*, 2002). Gaz kromatografi yöntemi; maliyetinin yüksekliği, işlemlerinin zorluğu ve karmaşıklığı nedeniyle klinik pratiğe uygun değildir (Furne, *et al.*, 2002; Persson, 1992; Tonzetich ve Ng, 1976).

2.7.3. Portatif Sülfür Monitörü (*Halimeter®*)

Portatif sülfür monitörü VSB'yi ölçmek için tasarlanmıştır. İlk olarak Rosenberg *et al.* (1991a), nefeste bulunan VSB'nin ölçümünü laboratuvar ortamı dışında rahatlıkla yapmayı sağlayacak portatif bir cihaz geliştirmişlerdir. Cihaz, zaman içinde geliştirilerek, *Halimeter®* ticari adıyla satışa sunulmuştur (*Interscan Corp., Chatsworth, CA*). Portatif sülfür monitörü ile ölçüm yapmadan önce hastanın ağzının 5 dakika kapalı kalması sağlanır. Daha sonra hasta burundan nefes alıp verirken hastanın ağzına sülfür monitörüne bağlı tek kullanımlık bir tüp yerleştirilir. Nefesteki sülfür içeren bileşiklerde meydana gelen elektrokimyasal reaksiyon bileşiklerin seviyeleriyle doğru orantılı olarak elektrik akımı meydana getirir (Kozlovsky *et al.*, 1996; Rosenberg *et al.*, 1991a).

Gaz kromatografi ve *Halimeter®* ölçümleri arasında yüksek korelasyon bulunan çalışmalar bulunmakla birlikte uyumsuzluk gösteren çalışmalar da mevcuttur (Hunter *et al.*, 2005; Liu *et al.*, 2006; Oho *et al.*, 2001; Quirynen *et al.*, 2009). Bununla birlikte *Halimeter®* kullanım kolaylığı sebebiyle hem klinik uygulamalarda hem de ağız kokusunun değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır.

İndirekt ölçüm teknikleri

2.7.4. BANA (Benzoyl-DL-arginine- α - Naphthylamide) testi

Subgingival plakta ve dilin dorsumunda bulunan anaerob bakterilerinin birçoğu hem VSB (Persson *et al.*, 1989, 1990) hem de kötü kokulu uçucu yağ asitlerini (bütirat ve propiyonat) (Loesche ve Kazor, 2002) üretme kapasitesine sahiptir. O halde ortamda bu bakteriler ve yağ asitlerinin tespiti ile halitozis tanısı konabilir. Subgingival plakta bulunan ve dilin dorsumuna kolonize olan proteolitik gram (-) anaeroblar ve kısa zincirli uçucu yağ asitleri, sentetik tripsin substratı olan BANA'yı indirgeyen enzimin varlığında renkli bir bileşiğe dönüşür ve bu şekilde tespit edilebilir. Loesche *et al.* (1992), yöntemi enzimin plak ve dil örneklerindeki varlığını belirleyen 5-10 dakikalık sürede tamamlanabilen oldukça pratik bir test olarak geliştirmişlerdir (*BANA Test, Oratec, Manassas, VA*). BANA testinin dezavantajı farklı bakteri türlerinin halitozis oluşumundaki etkilerini spesifik olarak belirleyememesi gösterilmektedir (De Boever *et al.*, 1994; Goldberg *et al.*, 1994; Kozlovsky *et al.*, 1994; Loesche *et al.*, 1990; Loesche *et al.*, 1992).

BANA testi ile yapılan ölçümlerde skorlar organoleptik skorlar ile korelasyon göstermekle birlikte sülfid monitörü ölçümleri ile zayıf bir ilişki göstermektedir (Goldberg *et al.*, 1994; Kozlovsky *et al.*, 1994). Bir başka çalışmadaysa periodontal hastalığı olan bireylerde, BANA testi ve sülfür monitör ölçümleri arasında güçlü bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir (Figueiredo *et al.*, 2002).

2.7.5. Kimyasal Sensörler

Kimyasal sensörler ile periodontal cep içindeki ve dil yüzeyindeki VSB miktarını ölçmek için özel sondalar (*Diamond Probe, Ann Arbor, MI*) geliştirilmiştir (Morita ve Wang, 2001a). Bu sondada sülfüre duyarlı kısımda mevcut sülfid iyonlarının konsantrasyonları ile doğru orantılı olarak elektrokimyasal bir gerilim oluşmakta, bu elektrokimyasal gerilim elektronik bir ünite tarafından ölçülerek dijital bir skora çevrilmektedir (Loesche *et al.*, 1992; Morita *et al.*, 2001; Morita ve Wang, 2001a; 2001b).

Elektronik burun olarak adlandırılan kimyasal sensör sistemi ile hem organoleptik skorlar hem de gaz kromatografi skorları arasında kuvvetli bir korelasyon gözlenmiştir (Nonaka *et al.*, 2005; Tanaka *et al.*, 2004). Nefesteki amonyak ve CH_3SH miktarını ölçen kimyasal sensörler de üretilmiştir (Minamide, 2005; Toda *et al.*, 2006). Yarı iletken indiyum oksit gaz sensörü içeren kompakt bir gaz kromatografi cihazı VSB'nin her birisini ayrı ayrı ölçebilmektedir ve elde edilen sonuçların klasik gaz kromatografi cihazının ölçümleriyle korelasyon göstermektedir (Murata *et al.*, 2006).

2.7.6. β -Galaktosidaz Aktivite Miktarı

Glikoproteinlerin deglikozilasyonu oral malodor oluşumunun ilk basamağı olarak düşünülebilir. Deglikozilasyonun önemli enzimlerinden biri olan β -Galaktosidaz aktivitesi, kromojenik substratın kromatografi kağıdına emdirilmesiyle değerlendirilebilmektedir. Tükürük kağıt diskle temas ettiğinde kağıt üzerinde aktivitenin miktarına göre renk değişikliği gözlenmektedir.

Bu renk değişikliği aşağıdaki şekilde skorlanmaktadır:

0 = renk yok

1 = açık mavi

2 = orta-koyu mavi

β -Galaktosidaz tespit yöntemiyle elde edilen skorlar ile organoleptik ölçümlerle elde edilen skorlar birbiriyle uyumludur. Yapılan çalışmalarda sülfit monitör lmleri, β -Galaktosidaz aktivitesi ve organoleptik skorlar arasında pozitif bir korelasyon tespit edilmiştir (Sterer *et al.*, 2002; Sterer ve Rosenberg, 2002).

2.7.7. Tükürük İnkübasyon Testi

Tükürük inkübasyon testinde cam bir tp içine toplanan tükürük 37 °C'de; %80 nitrojen, %10 karbondioksit, %10 hidrojen içeren anaerobik ortamda birkaç saat inkübe edilir ve oluşan koku araştırmacı tarafından değerlendirilir. Bu yöntem ile elde edilen skorlar, hem sülfit monitör skorları ile hem de organoleptik skorlar ile korelasyon göstermektedir. Bununla birlikte, tükürük inkübasyon testinde sigara, kahve, sarımsak, soğan, baharatlı yiyecekler ve kokulu kozmetik ürünler gibi dış etkenlerin etkisi değerlendirme dışı kalmaktadır (Quirynen *et al.*, 2003).

2.7.8. Amonyak lm

Oral bakteriler tarafından üretilen amonyağın halitozis oluşumuna yol açtığı hipotezinden yola çıkarak ağızdaki amonyak miktarını ölçen portatif bir monitör geliştirilmiştir. Bu yöntemde; hastaların ağızlarını 30 saniye bir üre

çözeltisi ile çalkalamaları ve 5 dakika boyunca ağızlarını kapalı tutmaları sağlanır. Cihaz, ekspirasyon havasını amonyak gaz dedektörü içine çeken bir pompa ve hastanın ağız içine yerleştirilen tek kullanımlık bir parçadan oluşur. Oral bakteriler tarafından üretilen amonyak konsantrasyonu skaladan direkt olarak okunabilir. 25 hastanın VSB ve amonyak miktarlarının değerlendirildiği bir çalışmada iki ölçüm arasında kuvvetli bir korelasyon tespit edilmiştir. Ağızdaki amonyak seviyesi dental plak ve DKE uzaklaştırıldığında azalmaktadır. Bu bulgu bize dental plak ve DKE’de bulunan bakterilerin amonyak ürettiklerini göstermektedir (Amano *et al.*, 2002).

2.7.9. Ninhidrin Metodu

Sülfid monitörü kullanılarak amin ve poliaminlerin tespit edilememesi araştırmacıları nefesteki molekül ağırlığı düşük aminleri belirlemek için ninhidrin metodunu kullanmaya yönlendirmiştir. Bu yöntemde tükürük örneği ve izopropanol karışımı santrifüj edilir. Oluşan supernatant tampon çözelti (pH 5) izopropanol ile seyreltilir ve ninhidrin reaktifte edilir. Karışım 21 °C’deki suda 30 dak. bekletilir ve izopropanolün hacmi 10 ml. olana kadar seyreltilir. Daha sonra, spektrometre ile oluşan ışık absorpsiyonları tespit edilir. Ninhidrinin kolorimetrik reaksiyonu basit, hızlı ve ucuz bir yöntemdir. Halitozis hastalarını ve kontrol grubunu karşılaştıran bir çalışmada organoleptik skorlar ve sülfid monitör ölçümleri ile kuvvetli bir korelasyon gösterdiği belirlenmiştir (Iwanicka-Grzegorek *et al.*, 2005b).

2.7.10. Polimeraz Zincir Reaksiyonu

TaqMan sistemi ile gerçek zamanlı polimeraz zincir reaksiyonu (PCR), VSB üreten oral bakterilerin kantitatif analizi için kullanılabilir (Kato *et al.*, 2005;

Suzuki *et al.*, 2005). Periodontitis hastalarının tükürüğünde PCR ile *Bacteroides forsythus* belirlenmiş ve bununla gaz kromatografi ile ölçülen nefesteki VSB'nin konsantrasyonu arasında güçlü bir korelasyon bulunmuştur (Awano *et al.*, 2002).

2.8. Halitozisin Tedavisi

Etkeni ortadan kaldırmaya ve ağız sağlığının iyileştirilmesine yönelik bir tedavi planı yapılır (Lee *et al.*, 2004; Yaegaki ve Coil, 2000). Ağız kokusu, etyolojisinde birçok faktör bulunmakla birlikte daha çok oral kaynaklı nedenlere bağlıdır. Bu nedenle, intraoral bakteri miktarının azaltılması ve / veya kalıcı VSB'lerin uçucu olmayan substratlara dönüştürülmesi hedeflenir.

Sanz *et al.* (2001), halitozisi tedavi ihtiyaçlarına göre sınıflandırmışlar ve bu sınıflandırmaya göre de farklı tedavi ihtiyaçlarını (Tİ) belirlemişlerdir (**Tablo 2.6**). Bunlardan fizyolojik halitozis (Tİ-1), oral patolojik halitozis (Tİ-1 ve Tİ-2) ve gerçekte var olmayan halitozis (Tİ-1 ve Tİ-4) dişhekimleri tarafından tedavi edilmesi gereken durumlardır. Ağız dışı nedenlere bağlı oluşan patolojik halitozis (Tİ-3) ve halitofobi (Tİ-5) vakaları ise uzman hekimler ve psikiyatristlere yönlendirilmelidir.

İlk olarak halitozisin şiddeti, süresi ve hastanın günlük yaşamı üzerine etkisi hakkında ayrıntılı bir anamnez alınmalıdır. Radyolojik ve klinik muayeneye ilaveten özel testler uygulanmalıdır. Bu esnada hastanın ağız hijyeni, periodontal sağlık durumu, mevcut restorasyonlar ve çürükler de değerlendirilir (Lee *et al.*, 2004). VSB oluşumu ile ilişkili bakterileri tespit etmek

için özel testler uygulanabilir. Bu şekilde elde edilen sonuçlardan tanı ve bununla ilişkili tedavi planı oluşturulur.

Tablo.2.6. Tedavi İhtiyaçlarına Göre Halitozis (Tİ: Tedavi İhtiyaçları)

Kategori	Tanım
Tİ 1	Halitoz hakkında bilgilendirme ve oral hijyen eğitimi (Hastanın kendi oral hijyen uygulamalarını yapmasının sağlanması)
Tİ 2	Proflaksi, profesyonel temizlik ve başta periodontal hastalıklar olmak üzere ağız lezyonlarının tedavisi.
Tİ 3	Hekim veya alanında uzman sağlık personeline yönlendirme.
Tİ 4	Muayene sonunda elde edilen bulguların değerlendirilmesi, ilave profesyonel yaklaşımlar, eğitim ve motivasyon.
Tİ 5	Konularında uzman hekime ve psikiyatriste ve/veya psikoloğa yönlendirme.

Eğer halitozis bakterilerin neden olduğu protein substratların metabolik bozulmasından kaynaklanıyor ise oral malodor aşağıdaki yollar izlenerek elimine edilebilir (van den Broek *et al.*, 2008; Quirynen *et al.*, 2002a; Yaegaki ve Coil, 2000) :

- 1) Bakteri miktarının azaltılması
- 2) Kullanılabilir besin miktarının azaltılması
- 3) VSB'lerin uçucu olmayan bileşiklere dönüştürülmesi
- 4) Malodorun maskelenmesi

2.8.1. Mekanik Tedavi ve Oral Hijyen Uygulamaları

Periodontal olarak sağlık durumu iyi veya kötü olan bireylerde VSB oluşumunda primer kaynak olarak dilin dorsumunu işaret eden birçok çalışma bulunmaktadır (van den Broek *et al.*, 2008; Farrell *et al.*, 2006; Faveri *et al.*, 2006; Roldan *et al.*, 2003a; Roldan *et al.*, 2005; Yaegaki ve Sanada, 1992a). Bu çalışmalarda, DKE durumu (oluşumu ve miktarı) ile ağız kokusunda doğrudan etkili diğer parametreler arasında pozitif korelasyon tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre; aynı zamanda periodontal bakteriler için rezervuar görevi gören dil dorsumu, ağız kaynaklı halitozisin tedavisinde en önemli hedef olarak belirlenmiştir. Dilin dorsumundaki papiller yapı, oral kavitede, oral debris ve mikroorganizmaların birikmesine yol açan büyük bir yüzey alanı ve çok elverişli bir ekolojik niş oluşturur. Dil yüzeyindeki fissürler ve oluklar da anaerobik bakteri birikiminin artmasına sebep olurlar (van den Broek *et al.*, 2008; Krespi *et al.*, 2006; Roldan *et al.*, 2003a; Roldan *et al.*, 2003b).

Periodontal hastalık kronik oral malodorun nedenleri arasındadır (van den Broek *et al.*, 2008; Quirynen *et al.*, 2002a) ve profesyonel tedavi gerektirir. Orta şiddetteki periodontitis vakalarında ağız kokusunu azaltmak için başlangıç tedavisinde mevcut perio-patojenlerin sayısının azaltılması hedeflenebilir (Tsai *et al.*, 2008; Quirynen *et al.*, 2005).

Halitosizi olan ve olmayan, sağlıklı ve periodontal problemi bulunan bireyler üzerinde yapılan çalışmalarda, DKE'in uzaklaştırılmasıyla organoleptik skorlarda, CH₃SH miktarında ve CH₃SH / H₂S oranında azalma elde edilmiştir (Farrell *et al.*, 2006; Lee *et al.*, 2004; Loesche ve Kazor, 2002; Yaegaki ve Coil, 2000). Halitozisin mekanik yöntemlerle tedavisinde dilin yüzeyi çeşitli araçlar ile kazınarak temizlenir ve bu sayede dil yüzeyindeki biyofilm yapısı bozularak

VSB ve diğer uçucu organik bileşik miktarlarının azaltılması sağlanır (Faveri et al., 2006; Krespi et al., 2006; Yaegaki *et al.*, 2002).

Kaizu *et al.* (1978), dil yüzeyinin temizliğinde diş macunlu fırçalamanın, macunsuz fırçalamaya göre daha etkili olduğunu ancak dil kazıyıcıları kullanıldığında DKE'in yeniden oluşmasının daha geç gerçekleştiğini tespit ettiği bildirilmiştir (Aktaran: Cortelli *et al.*, 2008). Dilin temiz kalma süresi, kullanılan temizleyici enstürmana bağlı olarak 15 ile 30 dakika arasında değişmektedir. Farklı temizleyici enstürmanların dil temizliğindeki etkilerinin değerlendirildiği bir çalışmada, uygulama sonrası ölçülen VSB değerlerinin diş fırçası ile dil temizliği yapanlarda %33, özel dil temizleyiciler kullananlarda ise %42 oranında azaldığı tespit edilmiştir (Roldan *et al.*, 2003b). Oral malodor düzeyi yüksek olan hastalarda dil temizliğinde özel dil fırçası ve kazıyıcıların kullanımının standart diş fırçası ile yapılan temizlikten daha etkili olduğu bildirilmektedir. Bununla birlikte etki süresinin kısa olması soru işaretleri oluşturmaktadır (Seemann *et al.*, 2001). Periodontal olarak sağlıklı bireylerde dil temizliğinin DKE'ye karşı etkili fakat bakteri miktarındaki azalma açısından etkisiz kalmasından yola çıkılarak, dil temizliğinde daha çok pütrifikasyona uğrayan artıkların uzaklaştırılmasının sağlandığı ileri sürülmüştür (Quirynen *et al.*, 2004).

Ağız kokusunda temel tedavi şekli oral kavitede bulunan anaerobların azaltılmasıdır; bu da en iyi dişlerin fırçalanması ve diş arası temizliği ile elde edilir. Diş ipi kullanımı da halitozis üzerinde etkilidir. Düzenli arayüz temizliği yapan bireylerde ağız kokusu ölçüm sonuçları önemli derecede düşük çıkmıştır (Yaegaki ve Coil, 2000).

2.8.2. Kimyasal Tedavi

Gargaralar antimikrobiyal özellikleri ile kimyasal olarak mikroorganizmaların sayısını azaltarak ağız kokusu şiddetini düşürebilir. Bu gargaralar;

Klorheksidin

Klorheksidin diglukonat (CHX), çok geniş bir antimikrobiyal spektrumu olan katyonik bir bis-biguanid'dir. Yapılan çeşitli çalışmalarda % 0,2'lik klorheksidin diglukonatla yapılan gargaranın VSB'nin seviyelerini ve organoleptik skorları belirgin biçimde düşürdüğü gösterilmiştir (Carvalho *et al.*, 2004; van Steenberghe *et al.*, 2001).

Antimikrobiyal özelliğinin yanı sıra % 0,2'lik solüsyonun VSB üzerine tam olarak etki süresi 1 saattir (Young *et al.*, 2003). CHX halitozis tedavisinde etkili olabilir ancak uzun süreli kullanımında tat almada bozukluk, dil ucunda yanma hissi ve dişeti epitelinde deskuamasyona neden olabilir (Bosy *et al.*, 1994).

Uçucu yağlar

Timolun hidro-alkol solusyonları, mentol, okaliptol ve metil salisilat içeren uçucu yağlar, periodontal hastalığı önlemek için ağız gargaraları olarak kullanılabilirler. Uçucu yağların ağız kokusuna olan etkisi antimikrobiyal özelliğine bağlı olarak tedavi sonrası ancak 30 dak.'dır (Pitts *et al.*, 1983). VSB'yi azaltmaya yönelik ajanların etkinliği antimikrobiyal özelliklerine bağlıdır. Uçucu yağlar ile yapılan gargara gram (-) anaeroblar ve VSB üreten bakteriler üzerine uzun süreli etkili olabilir.

Triklosan

Young *et al.* (2002), tarafından yapılan çalışmada sodyum lauril sülfat, propilen glikol ve su içerisinde çözünmüş triklosan ile yapılan gargaranın VSB üzerine uzun süreli ve belirgin etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Setilpiridinyum klorür

Benzalkonyum ve setilpiridinyum klorür (CPC) gibi kuaterner amonyum bileşikleri, bakterilerin çoğalmasını engeller, ancak değerlendirme sonuçlarında, plak ve gingivitis için aynı etkiyi göstermediği belirlenmiştir. 6 hafta boyunca fırçalama öncesi yapılan CPC gargara kontrol grubu ile karşılaştırıldığında oral hijyen ve gingival sağlıkla ilgili herhangi bir fark gözlenmemiştir (Moran ve Addy, 1991).

Çinko

Çinko, sodyum, kalay ve magnezyum gibi metallerin kükürt ile etkileşim gösterdiği düşünülmektedir. Mekanizmada metal iyonları içeren VSB'nin prekürsörleri içinde yer alan tiyol grupları ile okside olur (Ng ve Tonzetich, 1984). Amin florür içeren gargaraların günde iki defa kullanılması sabah oluşan ağız kokusu seviyesini başarılı bir şekilde düşürürken, tükürükteki bakteriyel birikimi ve yeniden plak oluşumunu azaltır (Quirynen *et al.*, 2002b). Ne yazık ki; uzun süreli kullanımlarda bakır ve kalay iyonları dişlerde renklenme yapabilmektedir.

Klor dioksit

Klor dioksinin kullanımının klorit anyonları ile ilişkili olarak VSB öncülleri olan sistein ve metionin gibi amino asitlerin oksidatif tüketimine neden olduğu deneysel olarak gösterilmiştir. Bu nedenle klor dioksit gargaranın klinik kullanımının VSB konsantrasyonunu düşürmesi beklenir. Ancak profesyonel profilaksi işlemleri ile birlikte uygulandıklarında başarılı sonuçlar alınabilmektedir (Frascella *et al.*, 1998; Richter, 1996).

Maskeleyici ürünler

Bu ürünler ağız kokusunu tedavi etmek için kullanılmazlar. Ticari olarak mevcut olan şekerler, diş macunları, gargaralar, spreylere ve sakızlar gibi bazı ürünler hoş tatları ve kokuları ile ağız kokusunu kontrol etmek için kullanılabilirler. Yapılan 3 saatlik değerlendirmede aktif madde içermeyen sakız ve nane şekeri kullanımının DKE'in sebep olduğu ağız kokusu üzerine anlamlı bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir (Greenstein *et al.*, 1997; Yaegaki *et al.*, 2002). Benzer bir çalışmada mentollü sakız ya da nötr bir şekerli sakız ya da hiç sakız çiğnememiş bireyler 3 saat gözlenmiştir. Yapılan organoleptik ve sülfür monitör ölçümleri sonucu kısa bir maskeleyici etkisi sadece mentol içeren sakız ile ortaya çıkmıştır (Reingewirtz *et al.*, 1999).

2.8.3. Ağız Dışı Tedavi

Ağız kokusuna sebep olan non-oral etyolojilerin tedavisi ile ilgili pek fazla araştırma bulunmamaktadır. Bu tedavi yöntemini destekleyen hiçbir klinik çalışma olmamasına karşın, tonsillektomi ağız kokusunu kontrol etmek için uygulanabilecek bir tedavi yolu olarak gösterilmiştir. Mide mukozasında iltihabi ve ülseratif değişikliklerin ana nedeni olan *Helicobacter pylori*'ye yönelik antimikrobia tedavinin ağız kokusunda herhangi bir azalmaya sebep olmadığını belirten bir çalışmaya (Delanghe *et al.*, 1997) karşılık, halitozis skorlarında önemli düşmeler elde edildiğini belirten araştırma sonuçları yayınlanmıştır (Ierardi *et al.*, 1998).

Bu genel bilgiler ışığında yaygın prevelans gösteren ve etyolojisinde birçok faktör bulunan ağız kokusunun incelendiği bu tezde; sistemik olarak sağlıklı, 20 yaş ve üstü belirli bir grup bireyde oral malodor görülme sıklığının araştırılması ve oral malodor ile yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi, oral hijyen alışkanlıkları, periodontal durum, ağız solunumu, alkol ve sigara alışkanlıkları, protez kullanım durumu, dili kaplayan eklenti miktarı gibi parametreler arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır.

3.GEREÇ VE YÖNTEM

Bu araştırmaya Yakın Doğu Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Periodontoloji Kliniğine başvuran, ağız kokusu şikayeti olan veya olmayan, yaşları 20 ile 80 arasında değişen toplam 612 hasta (298 kadın/ 314 erkek) dahil edilmiştir. Araştırmaya katılan tüm hastalardan klinik muayene için izin istenmiş, çalışmanın nedeni ile birlikte gerekli tüm bilgiler detaylı olarak anlatılmış ve hastaların yazılı onamları alınmıştır (*Bkz EK 1. Hasta aydınlatılmış bilgi ve onam formu*). Araştırmamız için Yakın Doğu Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Değerlendirme Etik Kurulu tarafından onay verilmiştir (*Bkz EK 2 Etik kurul onay belgesi no: YDÜ/2011/2-4*).

Tüm değerlendirmeler Ocak 2011 - Aralık 2011 tarihleri arasındaki 12 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 4 hafta içerisinde herhangi bir nedenle antibiyotik kullananlar, hamile veya emziren 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

Hastalara uygulanan anket formuyla (*Bkz EK 3. Anket Formu*) hastaların cinsiyet, yaş, eğitim düzeyi gibi temel bilgilerinin yanında ağız kokusu şikayeti ve ağız solunumu problemi olup olmadığı bilgileri kaydedilmiştir. Anketin devamında hastanın oral hijyen alışkanlıklarını değerlendirmek üzere diş fırçalama sıklığı, dil temizleme, diş ipi ve gargara kullanma durumları tespit edilmiştir.

Anket formunun son iki sorusunda Dünya Sağlık Örgütü'nün (World Health Organization – WHO) değerlendirme kriterlerine göre bireylerin alkol ve sigara kullanım durumları belirlenmiştir.

WHO tarafından Alkol Kullanım Bozuklukları Tanıma Testi (AKBTT) ismiyle yayınlanan halk sağlığı rehberinde, alkol kullanımı olan toplumlarda alkolün bireye olan zararları ve bu kişilerin belirlenmesi hedeflenmiştir. İlk olarak 1989 yılında 6 farklı ülkede WHO tarafından alkol kullanımının zararlarını ölçmek amacıyla geliştirilen bu teste son şekli Babor *et al.* (2001, s.17) tarafından verilmiştir.

WHO Avrupa Bölge Ofisi, nüfusun sigara içme alışkanlığının ölçülmesinde kullanılmak üzere standart bir sağlık araştırma yönteminin belirlenmesini önermiştir. WHO'nun bu önerisi, WHO Avrupa Bölge Ofisi tarafından 1996'da yayımlanan "Sağlık konulu Görüşme Araştırmaları: Yöntem ve Araçların Uluslararası Düzeyde Uyumlaştırılması"nda ayrıntılı olarak açıklanmıştır (Uluslararası Sağlık Göstergeleri ve Tanımları, t.y, s.114). Buna göre çalışmamızda günde >20 adet sigara içenler hafif, 20≤ adet sigara içenler ağır içiciler olarak sınıflandırılmıştır.

3.2. Ağız kokusunun değerlendirilmesi

3.2.1. Organoleptik Değerlendirme

Tüm ölçümler literatürde belirtildiği gibi sabah 08:30-12:30 saatleri arasında yapılmıştır (Sopapornamorn *et al.*, 2006; van Steenberghe *et al.*, 2001). Organoleptik ölçümler duyuusal algılara bağlı olduğundan ölçüm öncesi hastalar arasında standardizasyonu sağlamak, yöntemin güvenilirliği açısından oldukça önemlidir. Daha önce yapılmış araştırmalarda olduğu gibi (Romano *et al.*, 2010; Donaldson *et al.*, 2007) ölçüm yapılacak bireyler, son 48 saat içinde ağız kokusuna sebep olabilecek soğan, sarımsak veya sülfür içerikli benzer 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 (Çiçek *et al.*, 2003; Liu *et al.*, 2006; Miyazaki *et al.*, 1995b, s.120-136; Nalçacı ve Sönmez, 2008). Ağız kokusu değerlendirmesini yapacak hekim de ölçümün hassasiyeti amacıyla literatürde bahsedilen standartlara uygun şekilde kendini hazırlamıştır (Murata *et al.*, 2002; Yaegaki ve Coil, 2000).

Organoleptik değerlendirme için hastanın başı dik olacak şekilde konumlandırılmış ve hastadan ağzını 2 dakika süre ile kapalı tutması istenmiştir. Bu süre sonunda hastanın ağzından orta şiddette ve sakın bir şekilde nefesini vermesi sağlanmıştır (Amir *et al.*, 1999). Hastanın ağzından 10 cm uzakta (Murata *et al.*, 2002) ekspirasyon havasını koklayarak değerlendiren hekim Rosenberg *et al.* (1992), tarafından tanımlanan organoleptik ölçüm skalasına göre skoralama yapmıştır (Şekil 3.1.).

Kullanılan skalaya göre skorlar şu şekildedir;

- 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 (Orta derecede halitozis; Koku kesinlikle fark edilir).
- 4: Güçlü koku (Koku ölçüm yapan hekim tarafından tolere edilebilir).
- 5: Oldukça kötü koku (koku ölçüm yapan hekim tarafından tolere edilemez).



Şekil 3.1. Halitozisin Organoleptik Yöntem İle Değerlendirilmesi.

3.2.2. VSB'nin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda ağızdaki VSB düzeyi Interscan firmasının ürettiği portatif bir sülfür monitörü olan Halimeter® (model no: RH17k; Chatsworth, CA, ABD) aygıtı kullanılarak belirlenmiştir (Şekil 3.2.). Bu aygıt nefesteki VSB konsantrasyonunu “milyardaki tanecik” (parts-per-billion-ppb) cinsinden ölçer. Cihaz içerisinde elektronik devreler, sensörler ve nefes içeriğinin transfer hortumu ile sensöre ulaşmasını sağlayan bir pompa bulunmaktadır.



Şekil 3.2. Halimeter® (model no: RH17k; Chatsworth, CA, ABD)

Halimeter® ölçümleri organoleptik ölçümlerin hemen sonrasında yapıldığından hasta ve hekim standardizasyonu tekrar edilmemiştir. Yanlış teknik hatalı değerlendirmelere sebep olacağından, VSB ölçümlerinde cihazın kullanma kılavuzunda ayrıntılı olarak anlatılan ölçüm yöntemlerine sadık kalınmıştır (Halimeter, t.y).

Ölçüm öncesi ağız ortamında yeterli VSB oluşumuna izin vermek için 2-3 dakika süreyle bireyin ağızını kapalı tutması ve burnundan nefes alıp vermesi istenir. Bu süre içinde Halimeter®'ın sıfırlama düğmesi ayarlanır; cihazın dijital göstergesinde, ölçüme başlamak için kabul edilebilir değerler aralığı olan, -10 ve +10 arası herhangi bir değerin görülmesi ile ilk ölçüme başlanır. Ölçüm için hastaya ağızını biraz açması söylenerek cihazın tek kullanımlık ölçüm ucu ağızın içine doğru 3-4cm yerleştirilir. Bu esnada ölçüm ucu dişlere, dile ve ağızdaki diğer dokulara değmemelidir. Birey, dudaklarını tamamen kapatmama; ölçüm ucunu emmeme, üfleme ve sadece burnundan nefes verme konusunda uyarılmalıdır (Şekil 3.3.).



Şekil 3.3. Halitozisin Halimeter® İle Değerlendirilmesi.

Aygıtın sesli sinyal sistemi, ölçüm sırasında ve ölçüm değeri en yüksek rakama ulaştığında farklı tonlarda uyarılar verir. Cihazın dijital göstergesindeki en yüksek ölçüm değeri cihaz tarafından otomatik olarak kaydedilir. Bu aşamadan sonra ölçüm ucu ağızdan çıkarılır. Ölçüm ucu ağızdan uzaklaştırıldığında göstergedeki değer giderek düşer ve negatif değerlere ulaşır. İlk ölçümden 3 dakika geçtikten sonra cihaz ikinci ölçüm için ses sinyali verir ve ölçüm ucu tekrar ağza yerleştirilir. Takip eden ölçümler arasında hastanın ağzını kapalı tutması ve burnundan nefes alıp vermesi sağlanır. Aynı şartlar altında yapılan üçüncü ölçümün ardından her üç ölçümün ortalaması alınır ve bu ortalama değer o hastanın nefesindeki VSB miktarı olarak kabul edilir.

Çalışmamızda üretici firma talimatları doğrultusunda, Halimeter® ölçümleri ile tespit edilen VSB seviyesi ≤ 110 ppb olan hastalar normal olarak kabul edilmiştir.

3.3. Klinik Muayene

İşlemlerin ağız kokusunu etkileme olasılığı göz önünde bulundurularak, klinik muayeneler halitozis değerlendirilmeleri sonrasında yapılmıştır. Tüm değerlendirmeler ağız aynası, steril spanç, muayene eldiveni ve William's periodontal sondu kullanılarak yapılmıştır. Ağız-içi muayenede WHO kriterleri esas alınarak DMFT (Decayed, Missing and Filled Teeth Index) indeksinden faydalanılmış ve hastaların dolguları, çürükleri ve eksik olan dişleri (WHO, 1997), sabit ve hareketli protez kullanım durumları, kullananların bulundukları sekstantlar kaydedilmiştir.

3.3.1. Periodontal muayene

Periodontal değerlendirme sırasında her dişin 4 yüzeyinde (meziyal, distal, bukkal, lingual) şu parametreler değerlendirilmiştir (*Bkz EK 4. Periodontal Kayıt Formu*): 1-Plak indeksi (PI) (Sillness ve Loe, 1963 [Aktaran: Perry., 2002, s.669-670]), 2-Sondlamada kanama, 3-Cep derinliği (CD), 4-Kalkulus indeksi (KI) (Ennever *et al.* 1961; Aktaran: Baharuddin ve Al-Bayaty, 2008).

3.3.2. DKE'nin değerlendirilmesi

Hastaların DKE'si Miyazaki *et al.* (1995b, s.120-136), tarafından tanımlanan "Dili Kaplayan Eklentiler İndeksi"ne (Tongue Coating Index) göre değerlendirilmiştir. Bu indeks sisteminde DKE, dil yüzeyinde bulunma miktarına göre 0 – 3 arası skorlar verilerek değerlendirilir.

Bu skorlar:

DKE 0: Gözle görülmeyen (eklenti yok) (Şekil 3.4).

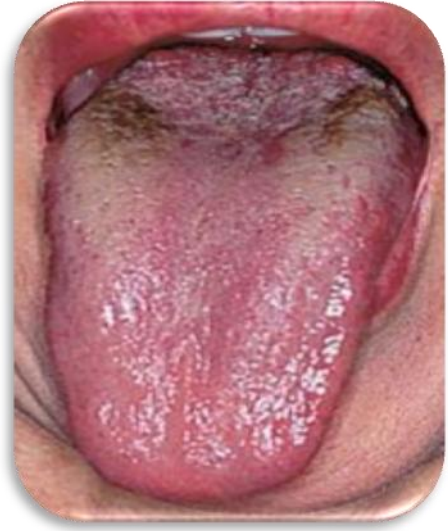
DKE 1: Dil dorsumunun 1/3'ünden az yüzeyinde eklenti (Şekil 3.5.).

DKE 2: Dil dorsumunun 2/3'ünden az yüzeyinde eklenti (Şekil 3.6.).

DKE 3: Dil dorsumunun 2/3'ünden fazla yüzeyinde eklenti (Şekil 3.7.).



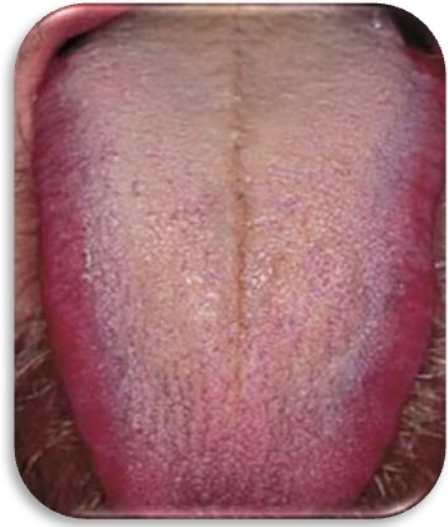
Şekil 3.4. DKE 0



Şekil 3.5. DKE 1



Şekil 3.6. DKE 2



Şekil 3.7. DKE 3

3.4. İstatistiksel Analiz Yöntemleri

İstatistiksel değerlendirmeler için SPSS 15.0 programı (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) kullanılmıştır. Çalışmamızda kullanılan anket formunda herhangi bir ölçek olmadığından geçerlik ve güvenirlik analizi uygulanmasına gerek bulunmamaktadır. Çözümlemelerde nitel veriler için frekans ve yüzde, sayısal veriler için aritmetik ortalama, standart sapma ve min-maks tanımlayıcı istatistikleri hesaplanmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde 2 grup arasındaki farklılık “iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi” (Student t Testi) ile; 3 ya da daha fazla grup arasındaki farklılık ise “tek yönlü varyans analizi” (ANOVA) ile incelenmiştir. Varyans analizinde farklılık anlamlı bulunduğunda ikili karşılaştırmalar Tukey “çoklu karşılaştırma yöntemi” ile gerçekleştirilmiştir. DMFT, DKE, plak indeks skoru, kalkulus indeks skoru, ortalama cep derinliği, maksimum cep derinliği, hareketli ve sabit protez sekstantları ile OS ve VSB değerleri arasındaki ilişki ise “Pearson Korelasyon Analizi” ile değerlendirilmiştir. Student t Test, ANOVA ve Pearson Korelasyon Analizi sonunda VSB ölçümleri ile istatistiksel olarak anlamlı fark ve ilişki bulunan değişkenlerin VSB değerleri üzerine olan etkileri "Lojistik Regresyon Analizi" kullanılarak değerlendirilmiştir. Değerlendirmelerdeki anlamlılık düzeyi ($\alpha=0.05$) olarak seçilmiştir. VSB değerleri ile ilişkili faktörlerin "Olasılık Oranı" ayrıca hesaplanmıştır.

4. BULGULAR

Çalışmamızda yapılan değerlendirmeler sonunda yaşları 20 ile 80 arasında değişen (ort. $39,07 \pm 14,79$) 612 hastaya (298 Kadın/ 314 erkek) ait elde edilen verilerin OS ve VSB ölçümleri ile olan ilişkileri popülasyon genelinde ve farklı yaş gruplarında ayrıntılı olarak incelenmiştir.

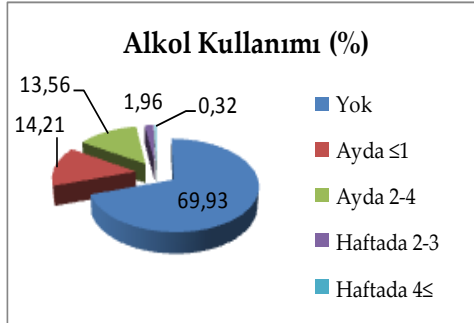
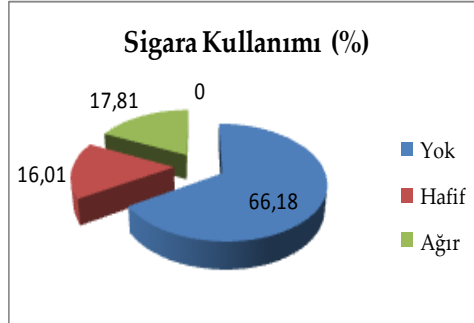
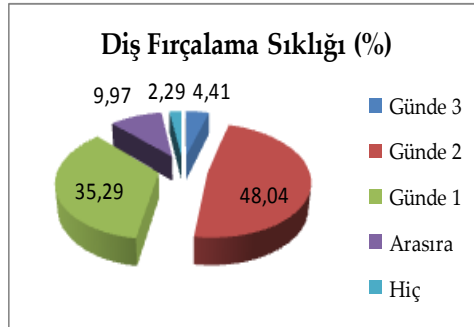
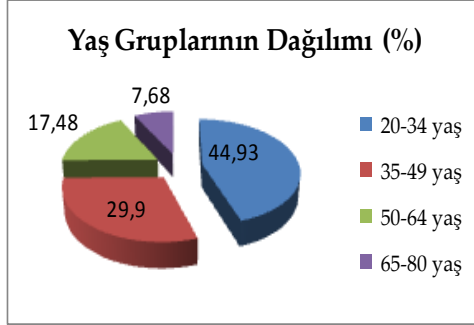
4.1. Anket Verilerinin Dağılımı

Hastalara ait anket verilerinin dağılımı **Tablo 4.1'**de ayrıntılı şekilde gösterilmiştir. Araştırmaya dahil edilen hastaların %48,69'u kadın ve %51,31'i erkektir. Bu hastaların %44,93'ünün 20-34; %29,90'ının 35-49; %17,48'inin 50-64 ve %7,68'inin 65-80 yaş grubunda olduğu görülmüştür. Hastalardan %55,72'si üniversite, %36,60'ı lise ve % 7,68'i ilköğretim mezunudur.

Anket verilerine göre hastaların %38,3'ünde ağız kokusu şikayeti olduğu; %25,33'ünün ağız solunumu yaptığı belirlenmiştir. Hastaların diş fırçalama sıklıkları incelendiğinde %4,41'inin günde üç defa, %35,29'unun günde bir defa dişlerini fırçaladığı %2,29'unun ise dişlerini hiç fırçalamadığı saptanmıştır. Hastalardan diş ipi kullananların oranı %11,76; dil temizliği yapanların oranı 17,65; gargara kullananların oranı %2,45 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 4.1. Anket Verilerinin Dağılımı

Tanım		n	%
Cinsiyet	Kadın	298	48,69
	Erkek	314	51,31
Yaş Grubu	20-34	275	44,93
	35-49	183	29,90
	50-64	107	17,48
	65-80	47	7,68
Eğitim Düzeyi	İlköğretim	47	7,68
	Lise	224	36,60
	Üniversite	341	55,72
Ağız Kokusu Şikayeti	Var	237	38,73
	Yok	375	61,27
Ağız Solunumu	Var	155	25,33
	Yok	457	74,67
Diş Fırçalama Sıklığı	Günde 3	27	4,41
	Günde 2	294	48,04
	Günde 1	216	35,29
	Ara sıra	61	9,97
	Hiç	14	2,29
Diş İpi Kullanımı	Var	72	11,76
	Yok	540	88,24
Dil Temizliği	Var	108	17,65
	Yok	504	82,35
Gargara Kullanımı	Var	15	2,45
	Yok	594	97,06
Sigara Kullanımı	Yok	405	66,18
	Hafif	98	16,01
	Ağır	109	17,81
Alkol Kullanımı	Yok	428	69,93
	Ayda ≤1	87	14,21
	Ayda 2-4	83	13,56
	Haftada 2-3	12	1,96
	Haftada 4≤	2	0,32



Sigara kullanan hastalarda %16,01 hafif derecede ve %17,81 ağır derecede kullanım oranları bulunmaktadır. Hastaların alkol kullanım durumlarına bakıldığında, %69,93'ünün alkol kullanmadığı; %14,21'inin ayda 1 veya daha az; %13,56'sının ayda 2-4 kez; %1,96'sının haftada 2-3 kez; %0,32'sinin haftada 4 veya daha fazla alkol kullandığı saptanmıştır.

4.2. Klinik Verilerin Dağılımı

Hastalara ait klinik verilerin dağılımı **Tablo 4.2'**de ayrıntılı şekilde gösterilmiştir. Tablo'ya göre araştırmaya katılan hastaların dişsizlik durumları değerlendirildiğinde 5 ve daha az dişi olanların %0,65; 6 ile 19 arasında dişi olanların %11,11 ve 20 ve daha fazla dişi olanların ise %88,23 oranlarında dağılım gösterdiği saptanmıştır.

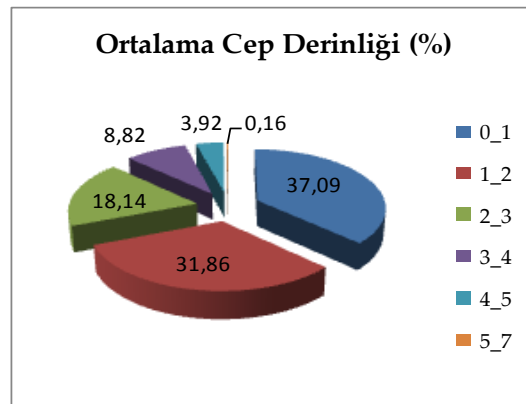
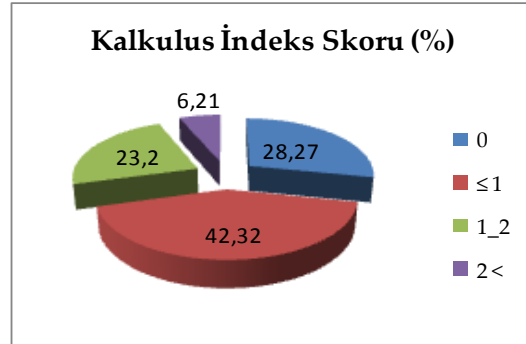
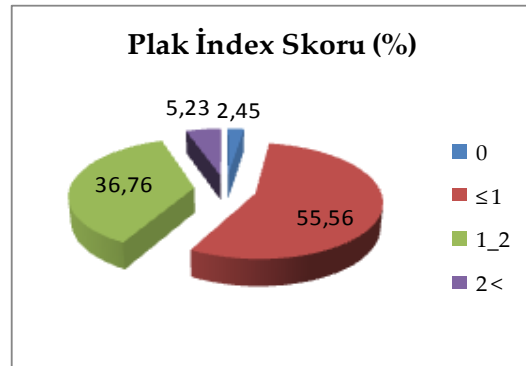
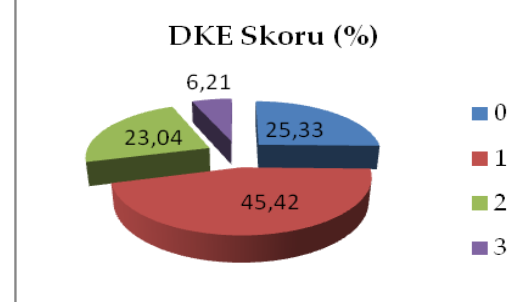
Hastaların protez kullanım durumları incelendiğinde %2,12'sinin hareketli; %31,37'sinin sabit protez kullandıkları tespit edilmiştir. Hareketli protez kullanan hastalarda %0,32'si 1; %0,98'i 2; %0,16'sı 3 ve %0,65'i 4 sekstantda, sabit protez kullananlarda %8,82'si 1; %10,29'u 2; %6,53'ü 3; %3,59'u 4; %1,47'si 5 ve %0,65'inin 6 sekstantda sabit protez bulunduğu belirlenmiştir. DKE skoru hastaların %25,33'ünde "0", %45,42'sinde "1" ve %23,04'ünde "2" olarak tespit edilmiştir.

Periodontal muayene sonrasında hastaların %74,18'inin BOP değerinin pozitif olduğu saptanmıştır.

PI skorlarına bakıldığında, PI skoru "0" olan hastaların %2,45; " ≤ 1 " olan hastaların 55,56 ve "1-2" olan hastaların %36,76 ve " $2 <$ " olan hastaların %5,23 oranında olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.2. Klinik Verilerin Dağılımı

Tanım		n	%
Mevcut Diş Sayısı	≤ 5	4	0,65
	6-19	68	11,11
	20 ≤	540	88,23
Hareketli Protez	Var	13	2,12
	Yok	599	97,88
Sabit Protez	Var	192	31,37
	Yok	420	68,63
Hareketli Protez Sekstant	1	2	0,32
	2	6	0,98
	3	1	0,16
	4	4	0,65
Sabit Protez Sekstant	1	54	8,82
	2	63	10,29
	3	40	6,53
	4	22	3,59
	5	9	1,47
	6	4	0,65
DKE Skoru	0	155	25,33
	1	278	45,42
	2	141	23,04
	3	38	6,21
BOP	(+)	454	74,18
	(-)	158	25,82
Plak İndex Skoru	0	15	2,45
	≤ 1	340	55,56
	1-2	225	36,76
	2 <	32	5,23
Kalkulus İndeks Skoru	0	173	28,27
	≤ 1	259	42,32
	1-2	142	23,20
	2 <	38	6,21
Ortalama Cep Derinliği	0-1	227	37,09
	1-2	195	31,86
	2-3	111	18,14
	3-4	54	8,82
	4-5	24	3,92
	5-7	1	0,16
Maksimum Cep Derinliği	1	22	3,59
	2	152	24,84
	3	158	25,82
	4	100	16,34
	5	81	13,24
	6	40	6,54
	7	25	4,08
	8	21	3,43
	9	11	1,80
	10	2	0,33



KI skoru; hastaların %28,27'sinde "0"; %42,32'sinde " ≤ 1 "; %23,20'sinde "1-2" ve %6,21'inde " $2 <$ " olarak tespit edilmiştir.

Ortalama cep derinliği "0-1" arasında olanların %37,09; "1-2" arası %31,86; "2-3" arası %18,14; "3-4" arası %8,82; "4-5" arası %3,92 ve "5-7" arası olanların %0,16 oranında olduğu tespit edilmiştir.

CD ölçümlerinde en derin cep ölçümü "2 mm" ve "3 mm" olan hastalar sırasıyla %24,84'lik ve %25,82'lik oranlarla tüm hastalar içinde en fazla dağılıma sahipken, en derin cep ölçümü "6-10 mm" arasında olanların oranı %6,54 ile %0,33 arasında değişmektedir.

DMFT değerleri tüm hastalarda "0-28" arasında değişmektedir.

4.3. Verilerin OS ve VSB Değerleri ile İlişkileri

Verilerin popülasyonun geneline ve yaş gruplarına göre OS ve VSB değerleri ile olan ilişkileri **Tablo 4.3'de ve Tablo 4.4'de** "iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi" (Student t Testi) ve "tek yönlü varyans analizi" (ANOVA) kullanılarak, **Tablo 4.5'de ve Tablo 4.6'da** "Pearson Korelasyon Analizi" kullanılarak değerlendirilmiştir.

Cinsiyetlerine göre hastaların OS ve VSB değerleri arasında popülasyonun genelinde ve tüm yaş gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır [($p_{OS} > 0,05$), ($p_{VSB} > 0,05$)].

Yaş gruplarına göre popülasyonun genelinde hem OS hem de VSB değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır [($p_{OS} < 0,05$) , ($p_{VSB} < 0,05$)]. 20-34 yaş grubunda yer alan hastaların OS ve VSB değerleri diğer yaş gruplarında yer alan hastalara göre daha düşük saptanmıştır.

Tablo 4.3. Verilerin Popülasyonun Geneline Göre OS ve VSB Değerleri ile İlişkileri

TANIM		n	%	OS			VSB		
				Ort.	SS	p	Ort.	SS	p
Cinsiyet [†]	Kadın	298	48,69	1.84	1.25	0.94	120.63	34.97	0.53
	Erkek	314	51.31	1.83	1.20		118.82	35.83	
Yaş Grubu [§]	20-34	275	44.93	1.52	1.08	0.00*	110.92	31.43	0.00*
	35-49	183	29.90	1.96	1.31		122.26	38.69	
	50-64	107	17.48	2.25	1.20		131.02	33.68	
	65-80	47	7.68	2.28	1.31		135.34	34.50	
Eğitim Düzeyi [§]	İlköğretim	47	7.68	2.57	1.19	0.00*	137.60	31.04	0.00*
	Lise	224	36.60	2.11	1.24		127.67	39.06	
	Üniversite	341	55.72	1.56	1.14		112.00	31.23	
Ağız Kokusu Şikayeti [†]	Var	237	38.73	1.98	1.32	0.02*	123.40	38.30	0.04*
	Yok	375	61.27	1.75	1.16		117.36	33.28	
Ağız Solunumu [†]	Var	155	25.33	1.75	1.23	0.29	116.76	34.07	0.23
	Yok	457	74.67	1.87	1.23		120.70	35.82	
Diş İpi Kullanımı	Var	72	11.76	1.06	0.82	0.00*	100.31	21.80	0.00*
	Yok	540	88.24	1.94	1.24		122.29	36.07	
Diş Fırçalama Sıklığı [§]	Günde 3	27	4.41	1.52	0.98	0.00*	108.41	24.92	0.00*
	Günde 2	294	48.04	1.56	1.10		115.36	32.98	
	Günde 1	216	35.29	1.96	1.23		121.65	36.99	
	Ara sıra	61	9.97	2.14	1.03		113.43	27.86	
	Hiç	14	2.29	2.82	1.37		140.15	38.87	
Dil Temizliği [†]	Var	108	17.65	1.23	1.04	0.00*	104.56	29.55	0.00*
	Yok	504	82.35	1.97	1.23		122.95	35.73	
Gargara Kullanımı [†]	Var	15	2.45	0.47	0.83	0.00*	93.07	19.51	0.00*
	Yok	594	97.06	1.88	1.22		120.38	35.55	
Sigara Kullanımı [§]	Yok	405	66.18	1.70	1.25	0.00*	118.00	36.37	0.22
	Hafif	98	16.01	1.89	1.12		121.68	30.32	
	Ağır	109	17.81	2.29	1.13		124.23	35.77	
Alkol Kullanımı [§]	Yok	428	69.93	1.71	1.20	0.00*	114.94	32.82	0.00*
	Avda ≤1	87	14.21	1.93	1.17		124.11	31.89	
	Avda 2-4	83	13.56	2.31	1.22		136.48	44.69	
	Haftada 2-3	12	1.96	2.75	1.42		141.92	33.46	
	Haftada 4≤	2	0.32	1.00	1.41		116.00	36.77	
Mevcut Diş Sayısı [§]	≤ 5	4	0.65	1.25	0.50	0.37	96.00	5.29	0.39
	6-19	68	11.11	1.99	1.23		121.01	32.20	
	20 ≤	540	88.23	1.82	1.23		119.71	35.88	
Hareketli Protez [†]	Var	13	2.12	1.85	0.90	0.98	117.38	26.61	0.81
	Yok	599	97.88	1.84	1.23		119.75	35.58	
Sabit Protez [†]	Var	192	31.37	1.84	1.22	1.00	118.60	36.06	0.60
	Yok	420	68.63	1.84	1.23		120.20	35.12	
BOP [†]	(+)	454	74.18	2.15	1.20	0.00*	128.18	35.08	0.00*
	(-)	158	25.82	0.96	0.80		95.35	22.83	

* İstatistiksel olarak anlamlı farklılık (p < 0,05); (¥) Student t Test; (§): ANOVA

Eğitim düzeylerine göre popülasyonun genelinde OS ve VSB değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır (**p_{os} < 0,05**). İlköğretim mezunu hastaların OS değeri ortalamalarının lise ve üniversite mezunu hastalardan daha yüksek, lise mezunu hastaların OS değeri ortalamalarının üniversite mezunu hastalardan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Üniversite

mezunu hastaların VSB değerleri diğer hastalara göre daha düşük bulunmuştur. Tüm yaş gruplarında hem OS hem de VSB değerleri eğitim seviyesi arttıkça düşüş göstermektedir. OS değerlerine bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark 20-34, 35-49 ve 50-64 yaş gruplarında belirlenmiştir ($p_{os} < 0,05$). VSB ölçümlerinde ise fark 20-34 ve 65-80 yaş gruplarında anlamlıdır ($p_{vsb} < 0,05$).

Ağız kokusu şikayeti ile hem OS hem de VSB değerleri arasında popülasyonun genelinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır [$(p_{os} < 0,05)$, $(p_{vsb} < 0,05)$]. Yaş gruplarına göre ağız kokusu şikayeti ile OS ve VSB değerleri arasında 20-34 yaş, 50-64 yaş ve 65-80 yaş gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken [$(p_{os} > 0,05)$, $(p_{vsb} > 0,05)$]; 35-49 yaş grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır [$(p_{os} < 0,05)$, $(p_{vsb} < 0,05)$]. Bu yaş grubunda ağız kokusu şikayeti bulunan hastaların OS ve VSB değerleri, diğer hastalara göre daha yüksek bulunmuştur

Ağız solunumu ile hem OS hem de VSB değerleri arasında popülasyonun genelinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır [$(p_{os} > 0,05)$, $(p_{vsb} > 0,05)$]. Yaş gruplarına göre ağız solunumu ile OS ve VSB değerleri arasında 20-34 yaş, 35-49 yaş ve 65-80 yaş gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken [$(p_{os} > 0,05)$, $(p_{vsb} > 0,05)$]; 50-64 yaş grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır [$(p_{os} < 0,05)$, $(p_{vsb} < 0,05)$]. Bu yaş grubunda ağız solunumu yapan hastaların OS ve VSB değerleri, diğer hastalara göre daha yüksek bulunmuştur.

Diş ipi kullanma durumlarına göre hem OS hem de VSB değerleri arasında popülasyonun genelinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır [$(p_{os} < 0,05)$, $(p_{vsb} < 0,05)$]. Tüm yaş gruplarında diş ipi kullanımı ile OS ve VSB değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark

bulunmaktadır. Diş ipi kullanan hastaların hem OS hem de VSB değerleri daha düşük bulunmuştur $[(p_{os} < 0,05) , (p_{vsb} < 0,05)]$.

Diş fırçalama sıklıklarına göre OS ve VSB değerleri arasında popülasyonun genelinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır $[(p_{os} < 0,05) , (p_{vsb} < 0,05)]$. Tüm yaş gruplarında göre diş fırçalama sıklığı ile OS ve VSB değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır $[(p_{os} < 0,05) , (p_{vsb} < 0,05)]$. Tüm yaş gruplarında dişlerini daha sık fırçalayan hastaların OS ve VSB değerleri daha düşük bulunmuştur.

Dil temizliği yapma durumlarına göre hem OS hem de VSB değerleri arasında popülasyonun genelinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır $[(p_{os} < 0,05) , (p_{vsb} < 0,05)]$. Yaş gruplarına göre dil temizliği ile OS ve VSB değerleri arasında 65-80 yaş grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken $[(p_{os} > 0,05), (p_{vsb} > 0,05)]$; diğer yaş gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır $[(p_{os} < 0,05) , (p_{vsb} < 0,05)]$. Bu yaş gruplarında dil temizliği yapan hastaların OS ve VSB değerleri daha düşük bulunmuştur.

Gargara kullanma durumlarına göre hem OS hem de VSB değerleri arasında popülasyonun genelinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır $[(p_{os} < 0,05) , (p_{vsb} < 0,05)]$. Yaş gruplarına göre gargara kullanımı ile OS ve VSB değerleri arasında 20-34 yaş ve 50-64 yaş gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır $[(p_{os} < 0,05) , (p_{vsb} < 0,05)]$. Bu yaş gruplarında gargara kullanan hastaların OS ve VSB değerleri daha düşük bulunmuştur. 35-49 yaş ve 65-80 yaş gruplarında gargara kullanan hasta sayısı çok düşük olduğu için istatistiksel değerlendirme yapılamamıştır.

Sigara kullanım miktarı ile hem OS hem de VSB değerleri arasında popülasyonun genelinde bir fark saptanmıştır ancak bu fark sadece OS değerleri için istatistiksel olarak anlamlıdır ($p_{os} < 0,05$). Yaş gruplarına göre sigara kullanımı ile OS değerleri arasında 65-80 yaş grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken ($p_{os} > 0,05$), 20-34 yaş, 35-49 yaş ve 50-64 yaş gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır ($p_{os} < 0,05$). Bu yaş gruplarında sigara kullanan hastaların OS değerleri daha yüksek bulunmuştur. VSB ölçümlerinde ise sadece 65-80 yaş grubunda istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir ($p_{vsb} < 0,05$). Bu yaş grubunda sigara kullanan hastaların VSB değerleri daha yüksek bulunmuştur.

Alkol kullanım durumlarına göre OS ve VSB değerleri arasında popülasyonun genelinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır [$(p_{os} < 0,05)$, ($p_{vsb} < 0,05$)]. Yaş gruplarına göre alkol kullanımı ile hem OS hem de VSB değerleri arasında 20-34 yaş ve 35-49 yaş gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır [$(p_{os} < 0,05)$, ($p_{vsb} < 0,05$)]. Bu yaş gruplarında alkol kullanan hastaların hem OS hem de VSB değerleri daha yüksek bulunmuştur. Hasta sayısının istatistiksel değerlendirme için yeterli olmadığı gruplarda analiz yapılamamıştır.

Mevcut diş sayısı ile OS ve VSB değerleri arasında popülasyonun genelinde ve tüm yaş gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır [$(p_{os} > 0,05)$, ($p_{vsb} > 0,05$)].

Hareketli ve sabit protez kullanma durumları ile OS ve VSB değerleri arasında popülasyonun genelinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır [$(p_{os} > 0,05)$, ($p_{vsb} > 0,05$)]. Yaş gruplarına bakıldığında 20-34 yaş ve 35-49 yaş gruplarındaki hareketli protez kullanan hasta sayısı çok düşük

olduğu için istatistiksel değerlendirme yapılamamıştır. Sabit protez kullanımı ile, 20-34 yaş ve 50-64 yaş gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır $[(p_{os} > 0,05), (p_{vsb} > 0,05)]$ ancak 65-80 yaş grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur $[(p_{os} < 0,05), (p_{vsb} < 0,05)]$ bu yaş grubunda sabit protez kullanmayan hastaların OS ve VSB değerleri daha yüksek tespit edilmiştir. 35-49 yaş grubunda OS değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken $(p_{os} > 0,05)$; VSB değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur $(p_{vsb} < 0,05)$ bu yaş grubunda sabit protez kullananların VSB değerleri, kullanmayan hastalara göre daha düşüktür.

BOP değerlerine göre hem OS hem VSB değerleri arasında popülasyonun genelinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır $[(p_{os} < 0,05), (p_{vsb} < 0,05)]$. Tüm yaş gruplarında BOP değerlerine göre hem OS hem VSB değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır $[(p_{os} < 0,05), (p_{vsb} < 0,05)]$. BOP değeri pozitif olan hastaların hem OS hem de VSB değerleri negatif olan hastalara göre daha yüksek bulunmuştur.

PI skoru ile OS ve VSB değerleri arasında popülasyonun genelinde pozitif yönlü bir korelasyon bulunmaktadır. Bu korelasyon tüm yaş gruplarında (65-80 yaş grubunda VSB değerleri dışında) istatistiksel olarak anlamlıdır **[(r_{os} : 0,45 ; $p_{os} < 0,05$) , (r_{vsb} : 0,41; $p_{vsb} < 0,05$)]**.

KI skoru ile OS ve VSB değerleri arasında popülasyonun genelinde pozitif yönlü bir korelasyon bulunmaktadır. Bu korelasyonlar tüm yaş gruplarında (65-80 yaş grubunda VSB değerleri dışında) istatistiksel olarak anlamlıdır **[(r_{os} :0,46), ($p_{os} < 0,05$, (r_{vsb} : 0,40), ($p_{vsb} < 0,05$)]**.

Ortalama CD **[(r_{os} : 0,56), (r_{vsb} : 0,61)]**, en yüksek CD **[(r_{os} : 0,69), (r_{vsb} : 0,73)]** ve DKE skoru **[(r_{os} : 0,55), (r_{vsb} : 0,44)]** ile OS ve VSB değerleri arasında popülasyonun genelinde pozitif yönlü bir korelasyon bulunmaktadır. Bu korelasyonlar tüm yaş gruplarında istatistiksel olarak anlamlıdır **[($p_{os} < 0,05$), ($p_{vsb} < 0,05$)]**.

DMFT indeksi ile OS ve VSB değerleri arasında popülasyonun genelinde istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönde bir korelasyon tespit edilmiştir **[(r_{os} : 0,25), ($p_{os} < 0,05$) , (r_{vsb} : 0,23), ($p_{vsb} < 0,05$)]**. Yaş gruplarına göre ise 20-34 ve 65-80 yaş grupları arasında anlamlı ilişki tespit edilmiştir.

Hareketli protezlerin **(r_{os} : 0,51; r_{vsb} : 0,32)** ve sabit protezlerin **(r_{os} : 0,02; r_{vsb} : 0,01)** bulundukları sekstant sayıları ile OS ve VSB değerleri arasında popülasyonun genelinde pozitif yönlü bir korelasyon bulunmaktadır ancak bu istatistiksel olarak anlamlı değildir **[($p_{os} > 0,05$), ($p_{vsb} > 0,05$)]**.

Tablo 4.5. Popülasyon Genelinde ve Yaş Gruplarında Klinik Verilerin OS ve VSB Değerleri ile olan ilişkisinin Pearson Korelasyon Analizi Kullanılarak Karşılaştırılması.

KLİNİK VERİLER	Genel (n:612)		20-34 yaş (n:275)		35-49 yaş (n:183)		50-64 yaş (n:107)		65-80 yaş (n:47)	
	r OS	r VSB	r OS	r VSB	r OS	r VSB	r OS	r VSB	r OS	r VSB
DMFT	0,25*	0,23*	0,16*	0,19*	0,01	-0,08	0,01	-0,08	0,40*	0,41*
Plak İndeks Skoru	0,45*	0,41*	0,30*	0,23*	0,52*	0,52*	0,52*	0,52*	0,45*	0,22
Kalkulus İndeks Skoru	0,46*	0,40*	0,38*	0,29*	0,57*	0,51*	0,57*	0,51*	0,35*	0,24
Ortalama Cep Derinliği	0,56*	0,61*	0,54*	0,56*	0,55*	0,58*	0,55*	0,58*	0,45*	0,70*
En Yüksek Cep Derinliği	0,69*	0,73*	0,63*	0,67*	0,71*	0,70*	0,71*	0,70*	0,58*	0,79*
DKE Skoru	0,55*	0,44*	0,51*	0,38*	0,49*	0,34*	0,49*	0,34*	0,62*	0,62*
Sabit Protez Sekstant	0,02	0,01	0,08	0,09	0,11	0,06	0,30	0,00	-0,08	-0,33
Hareketli Protez Sekstant	0,51	0,32	0,94	0,60	-0,28	-0,33	-	-	0,87	0,31

*p<0,05 (İstatistiksel olarak anlamlı ilişki); r: korelasyon katsayısı

Çalışmamızda OS skoru ile VSB değerleri arasında pozitif yönlü bir korelasyon tespit edilmiştir (**Tablo 4.6**). Bu korelasyon genel popülasyonda [(r: 0,82), (p<0,05)] ve tüm yaş gruplarında istatistiksel olarak anlamlıdır.

Tablo 4.6. Popülasyon Genelinde ve Yaş Gruplarında OS ve VSB Değerlerinin Pearson Korelasyon Analizi ile Karşılaştırılması.

OS	VSB					
	r	Genel (n:612)	20-34 yaş (n:275)	35-49 yaş (n:183)	50-64 yaş (n:107)	65-80 yaş (n:47)
		0,82*	0,76*	0,84*	0,87*	0,78*

*p<0,05 (İstatistiksel olarak anlamlı ilişki); r: korelasyon katsayısı.

Araştırmamız sonunda değerlendirilen tüm hastalarda OS değerlerine göre % 51,9 (**OS: ≥ 2**), VSB ölçümlerine göre %54,08 (**VSB: ≥ 110 ppb**) oranında ağız kokusu tespit edilmiştir.

Student t Test, ANOVA ve Pearson Korelasyon Analizleri sonunda istatistiksel olarak anlamlı fark ve ilişki bulunan değişkenlerin VSB ölçümleri üzerindeki etkileri "Lojistik Regresyon Analizi" kullanılarak değerlendirilmiştir (**Tablo 4.7**). VSB değerleri ile ilişkili faktörlerin OR değerlerine bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı veriler arasında en yüksek değerler sırasıyla DKE skoru [(OR: 2,85), (p<0,05)], en yüksek CD [(OR: 2,09), (p<0,05)] ve diş ipi kullanımı [(OR: 1,87), (p<0,05)] olarak tespit edilmiştir.

Tablo 4.7. VSB Değerlerinin Verilere Göre Lojistik Regresyon Analizi
(n: 612; VSB: 0: ≤ 110 ppb, 1: > 110 ppb)

Değişken Veriler	B	SE	95,0% CI		OR	Sig.
Diş ipi kullanımı	0,63	0,16	1,38	2,54	1,87	0,00*
Diş fırçalama sıklığı	-0,09	0,12	0,73	1,15	0,91	0,44
Dil temizliği	0,00	0,31	0,55	1,85	1,00	0,99
Gargara kullanımı	0,36	0,54	0,50	4,10	1,44	0,50
BOP (+)	-0,18	0,29	0,47	1,46	0,83	0,52
PI skoru	0,40	0,21	0,98	2,25	1,49	0,06
Kalkulus indeks skoru	-0,06	0,15	0,70	1,27	0,94	0,70
Ortalama cep derinliği	0,13	0,18	0,81	1,61	1,14	0,45
En yüksek cep derinliği	0,74	0,36	1,04	4,20	2,09	0,04*
DKE skoru	1,05	0,14	2,15	3,77	2,85	0,00*

B: Durumun gerçekleşme olasılığı; **SE:** Standart hata; **CI:** Güven aralığı; **OR:** Olasılık oranı;

Sig. : İstatistiksel anlamlılık düzeyi; *p<0,05 (İstatistiksel olarak anlamlı ilişki).

5.TARTIŞMA

5.1. Ağız Kokusu Tespit Yöntemleri ve Prevelans

Halitozise sebep olan faktörlerin her birini tespit edebilecek bir teknik henüz geliştirilmemiştir. Hassas bir yöntem olan gaz kromatografi yöntemi yüksek maliyeti ve kapsamlı prosedürleri nedeni ile klinik kullanıma elverişli değildir. Uygulama yöntemindeki basitlik sayesinde sülfür monitörleri ağız kokusunun değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Furne, *et al.*, 2002; Persson, 1992; Rosenberg ve McCulloch, 1992; Tonzetich ve Ng, 1976). Organoleptik yöntem; ağız kokusunun değerlendirilmesinde herhangi bir ekipmana ihtiyaç duyulmaması, hasta tarafından kabul edilebilirliği ve uygulama kolaylığı gibi özellikleriyle ön plana çıkmaktadır (Rosenberg, 1996). Bahsedilen avantajları ve literatürde yaygın olarak tercih edilmesi nedeniyle çalışmamızda ağız kokusunun değerlendirilmesi için organoleptik yöntem ve bir sülfür monitörü olan Halimeter® birarada kullanılmıştır. Değerlendirilen hastaların; VSB ölçümlerine göre; 75 ppb ve üzeri 578 hasta (% 94,44), 110 ppb ve üzeri 331 hasta (%54,08) ve 150 ppb ve üzeri 130 hasta (% 21,24) bulunduğu tespit edilmiştir. Üretici firmanın en son talimatlarına göre Halimeter® ölçümlerinde 110 ppb ve üzeri değerler kriter alındığında araştırmamızdaki ağız kokusu prevalansı %54,08 olarak bulunmuştur. OS değerlerine göre; literatürde birçok çalışmada eşik değer olarak kabul edilen $2 \leq$ skora sahip 318 hasta (% 51,9) bulunmuştur. Bu oran literatür taramasında tespit ettiğimiz prevelans aralığı (% 2,4 - 76) içine girmektedir. Ancak halitozis prevelansının

değerlendirildiği epidemiyolojik çalışmalar incelendiğinde farklı oranlardan bahsedilmektedir. Bu çalışmalarda Miyazaki *et al.* (1995a), % 6-23; Loesche *et al.* (1996), % 43; Frexinos *et al.* (1998), % 22; Söder *et al.* (2000), % 2,4; Bosy (1997), % 50; Iwanicka-Grzegorek *et al.* (2005a), % 10; Seemann *et al.* (2006), %72,1; Liu *et al.* (2006), % 20,3-35,4; Al-Ansari *et al.* (2006), %23,3; Nalçacı *et al.* (2007a), % 34,4; Rosenberg *et al.* (2007), % 20-40; Nadanovsky *et al.* (2007), % 15; Evirgen Özden (2009), %54,9; Quirynen *et al.* (2009), %76 oranında ağız kokusu tespit etmişlerdir. Söder *et al.* (2000), halitozisin karmaşık bir etyolojiye sahip olduğunu ve objektif olarak değerlendirilmesi güç olduğu için prevelansı hakkındaki bilgilerin çok net olmadığını bildirmişlerdir.

Yaptığımız literatür incelemesinde, bu bilgiyi destekler nitelikte, farklı toplumlardaki halitozis prevelansının %2,4 ile % 76 arasında değiştiği görülmektedir. Bu geniş aralığın sebebi çalışmalarda ağız kokusu tanısı için farklı tespit yöntemlerinin kullanılması, yapılan çalışmalarda farklı özelliklere sahip toplumların değerlendirilmesi ve Halimeter® ölçümlerinde farklı eşik değerlerinin referans alınması olabilir. Bizim çalışmamızda hastaların yarısına yakın bir kısmında oral malodor bulunduğu tespit edilmiştir. Değerlendirilen hasta popülasyonunun dişhekimliği fakültesine başvuran ve dental veya periodontal problemleri olabileceği düşünülen bireylerden oluşması, daha yüksek VSB ve OS değerlerinin elde edilmesi beklentisi yaratmaktaydı ancak çalışmaya katılan bireylerin eğitim seviyesinin yüksekliği ve genç yaş aralığı bu sonucun daha düşük belirlenmesine sebep olmuş olabilir. Diğer yandan daha geniş kapsamlı ve homojen olarak yapılacak bir çalışmada daha farklı sonuçlar elde edilebileceği düşünülmektedir.

Çalışmamızda anket ve klinik parametreler ile VSB ve OS değerlerinin artma ve azalma miktarları arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Bunun sebebi yapılan literatür incelemesinde ağız kokusu teşhisinde standart bir ppb eşik değeri bulunmamasıdır. Literatürdeki bazı çalışmalara örnek verecek olursak; Halimeter® ile yapılan değerlendirmelerde VSB ölçümleri için Yaegaki ve Sanada (1992b) ve Miyazaki *et al.* (1995a), 75 ppb'yi; Seeman *et al.* (2001), 130 ppb'yi; Iwanicka-Grzegorek *et al.* (2005a), fizyolojik halitosis teşhisinde 75 ppb; patolojik halitozis teşhisinde 125 ppb; Roldan *et al.* (2005), 170 ppb; Kazor *et al.* (2003) 200 ppb; Richter (1996), ise 150 ppb ve üzerini kriter olarak değerlendirme yapmışlardır (Aktaran: Bornstein *et al.*, 2009).

Çalışmamızda OS skoru ile VSB değerleri arasında pozitif yönlü bir korelasyon tespit edilmiştir. Bu korelasyon genel popülasyonda [(**r: 0,82**), (**p<0,05**)] ve tüm yaş gruplarında istatistiksel olarak anlamlıdır. Literatürde birçok çalışma da bizim çalışmamızda olduğu gibi organoleptik ölçümler ile sülfür monitörü değerleri arasında (Bosy *et al.*, 1994; Evirgen Özden, 2009; Hunter *et al.*, 2005; Liu *et al.*, 2006; Oho *et al.*, 2001; Quirynen *et al.*, 2009; Rosenberg *et al.*, 1991a; 2007) pozitif bir korelasyon olduğu bildirilmiştir.

Ancak bazı durumlarda VSB değerleri normal olan bireylerde organoleptik ölçümlerin yüksek olduğu görülebilmektedir. Ölçüm teknikleri arasındaki bu uyumsuzluğun nedeni sülfür içeren bileşiklerin yanı sıra diğer uçucu kısa zincirli yağ asitleri, poliaminler, alkoller, fenil bileşikleri, alkanlar, ketonlar ve azot içeren bileşiklerin de ağız kokusu oluşumunda etkili olabileceği ve bu bileşiklerin OS ile belirlenebilirken Halimeter® ile tespit edilememesi olduğu düşünülebilir (Bornstein *et al.*, 2009; Furne, *et al.*, 2002; Goldberg *et al.*, 1994; Greenstein *et al.*, 1997; Phillips *et al.*, 2005; Quirynen *et al.*, 2003; Sanz *et al.*,

2001). Bununla birlikte Moriya *et al.* (2002) ve Shibuya (2001) bu bileşiklerin halitozis oluşumunda VSB'lere göre daha az etkili olduğu göstermişlerdir. Bizim çalışmamızda OS ve VSB değerleri arasında pozitif yönlü bir korelasyon tespit edilmesinde bu faktör etkili olmuş olabilir.

Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuç ağız kokusunun tespit edilmesinde OS'nin güvenilir ve pratik bir yöntem olduğunu göstermektedir. Çalışmamız bu yönüyle literatürdeki birçok araştırma ile örtüşmektedir. Ancak özellikle yüksek OS skorlarında mevcut kötü ağız kokusunun yoğunluğu değerlendirme yapan hekim için rahatsız edici boyutlarda olabilir ve bu nedenle OS yerine Halimeter® kullanımı tercih edilebilir.

5.2. Ağız Kokusu Şikayeti ile Ağız Kokusu Arasındaki İlişki

Araştırmamıza katılan bireylerin %38,73'ü ağız kokusundan şikayetçi iken VSB ölçümlerine göre (110 ppb≤) değerlendirilen bireylerde ağız kokusu oranının (%54,08) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ancak bireylerde ağız kokusu şikayeti varlığı ile hem OS hem de VSB değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur [($p_{OS} < 0,05$) , ($p_{VSB} < 0,05$)]. Literatürde bulgumuzu destekleyen az sayıda çalışma bulunmaktadır (Eli *et al.*, 1996; Iwanicka-Grzegorek *et al.*, 2005a; Rosenberg *et al.*, 1995; 1999). Diğer birçok çalışmada bireylerin ağız kokusu şikayeti ile OS ve VSB değerleri arasında herhangi bir korelasyon tespit edilmemiştir (Rosenberg *et al.*, 1995; 1999; Delanghe *et al.*, 1997; Bornstein *et al.*, 2009). Yapılan çalışmalarda değerlendirilen hastalar için Bornstein *et al.* (2009), % 20; Frexinos *et al.* (1998),

%22; Al-Ansari *et al.* (2006), %23,3; Seeman *et al.* (2006), %30; Rosenberg *et al.* (2007), %20 oranında ağız kokusu şikayeti olduğunu bildirmişler ancak bu hastaların büyük kısmında ağız kokusu tespit edememişlerdir. Bununla ilişkili olarak Oho *et al.* (2001), %25-30; Vandekerckhove *et al.* (2005), %15,7; Quirynen *et al.* (2009), %16 oranlarında olmak üzere toplumda gerçekte var olmayan halitozis (Pseudo Halitozis-Halitofobi) görülme sıklığından bahsetmişlerdir.

Çalışmamızda OS ve VSB değerlerinin ağız kokusu şikayeti olan bireylerde olmayanlara göre daha yüksek tespit edilmesi, inceleme yaptığımız toplumda eğitim seviyesinin yüksek olması ve bu nedenle halitozis bulunan bireylerin ağız kokusundan rahatsızlık duymalarıyla ve bu konudaki duyarlılıklarının yüksek olmasıyla açıklanabilir. Halitofobi nedeni olabilecek sistemik ve psikolojik hastalığa sahip bireylerin araştırma dışı tutulmasının elde edilen bulguların tutarlığında önemli bir rol oynadığı düşüncesindeyiz.

5.3. Yaş ve Cinsiyet ile Ağız Kokusu Arasındaki İlişki

Çalışmamızda farklı yaş grupları (20-34, 35-49, 50-64, 65-80) değerlendirilmiş ve elde ettiğimiz sonuçlara göre hem OS hem de VSB değerleri ile yaş arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur [($p_{OS} < 0,05$) , ($p_{VSB} < 0,05$)]. Literatürde ağız kokusunun yaş ile olan ilişkisi değerlendiren farklı bir çok çalışma bulunmakla birlikte bunların çoğunda elde edilen sonuçlar bulgularımızı desteklemektedir (Al-Ansari *et al.*, 2006; Iwanicka-Grzegorek *et al.*, 2005a; Liu *et al.*, 2006; Miyazaki *et al.*, 1995a; Nadanovsky *et al.*, 2007; Nalçacı *et al.*, 2007a; Ralph, 1987; Settineri *et al.*, 2010; Ueno *et al.*, 2008). İleri yaşlarda diyet

alışkanlıklarındaki değişiklikler, oral hijyen uygulamalarındaki yetersizlikler, tükürük akışındaki azalma ve tükürük yapısındaki değişikliklerin dişler üzerinde plak ve dil dorsumunda eklentileri arttırması mümkündür. Bu nedenlerden dolayı ileri yaşlardaki bireylerde genç bireylere göre ağız kokusu insidansı daha yüksek olmaktadır (Ralph ,1987). Miyazaki *et al.* (1995a), yaşları 18-64 arasında değişen 2672 bireyde yaptıkları çalışma sonunda en düşük ağız kokusu değerlerini 15-34 yaş, en yüksek ağız kokusu değerlerini ise 35-64 yaş grubunda tespit etmişlerdir. Iwanicka-Grzegorek *et al.* (2005a), yaptıkları çalışma sonunda halitozis sıklığı en yüksek olan gruplar sırasıyla 25-34 yaş (%29,68) ve 45-54 yaş (%24,52) grupları olarak tespit etmişlerdir. Al-Ansari *et al.* (2006), yaşları 14-74 arasında değişen 1551 birey üzerinde yaptıkları anket çalışması sonunda, 30 yaş ve üzeri ile 30 yaş altı bireylerin ağız kokusu şikayetleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu yaşlı bireylerde ağız kokusu şikayetine daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Settineri *et al.* (2010), yaşları 15 ile 65 arasında değişen 1052 bireyde sosyodemografik yapı ve ağız kokusu arasındaki ilişkiyi değerlendirdikleri çalışma sonunda 30 yaş ve üzeri bireylerde 30 yaş altı bireylere göre daha fazla ağız kokusu problemi tespit etmişlerdir. Nadanovsky *et al.* (2007), yaş ortalaması 39 olan 344 birey üzerinde ağız kokusu ile yaş arasındaki ilişkiyi incelemişler ve 20 yaş ve üzeri bireylerde ağız kokusu görülme sıklığının 20 yaş ve altı bireylere göre 3 kat daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Buna karşın, yaş ile ağız kokusu görülme sıklığı arasında herhangi bir ilişki olmadığını gösteren sonuçlar da alınmıştır (Liu *et al.*,2006; Ueno *et al.*, 2008; Nalçacı *et al.* 2007a).

Çalışmamızda ileri yaştaki bireylerde genç yaştaki bireylere göre OS ve VSB değerleri daha yüksek tespit edilmiştir. Bu sonuç bize, oral hijyen

uygulamalarına ve ağız hijyenine olan titizliğin yaş ilerledikçe azaldığını gösterebilir. Ayrıca ileri yaşlarda periodontal dokularda meydana gelebilecek periodontal ataçman ve interdental papil kayıpları plak ve gıda artıkları için retansiyon alanı oluşturmaktadır. Yaşın ilerlemesiyle tükürük miktarındaki azalma nedeniyle oral dokulardaki fizyolojik temizliğin yetersiz kalması, dişlerin çevresindeki plak ve dil yüzeyindeki eklenti miktarının artmasına bağlı VSB değerlerini arttırmış olabilir.

Çalışmamızda 298 kadın ve 314 erkek birey değerlendirilmiş ve popülasyonun genelinde cinsiyet ile OS ve VSB değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir [($p_{OS} > 0,05$), ($p_{VSB} > 0,05$)]. Literatürde cinsiyete göre ağız kokusu görülme sıklığı ve şiddeti açısından fark olmadığını bildiren (Amir *et al.*, 1999; Iwakura *et al.*, 1994; Miyazaki *et al.*, 1995a; Nalçacı *et al.*, 2007a; Nalçacı ve Baran, 2008a; 2008b; Richter, 1996; Rosenberg *et al.*, 1992; Ueno *et al.*, 2008) çalışmaların yanında, kadın bireyler lehinde fark olduğunu bildiren (Al-Ansari *et al.*, 2006; Evirgen Özden, 2009; Liu *et al.*, 2006; Morita ve Wang, 2001c; Nadanovsky *et al.*, 2007; Snel *et al.*, 2010) birçok çalışma da bulunmaktadır.

Bazı araştırmacılar da ağız kokusu şikayeti ile hekime başvuran kadınların erkeklere oranla daha fazla olduğunu bildirmişler ve bu durumu kadınların sağlıklarına ve bakımlarına erkeklerden daha fazla önem vermeleri ile açıklamışlardır (Iwakura *et al.*, 1994; Miyazaki *et al.*, 1995a). Kadınlarda hormonal değişikliklerin, ağız kokusuna yol açabildiği ve nefesteki VSB miktarının menstrüasyon döngüsünün tüm aşamalarında artış gösterebildiği bildirilmiştir (Liu *et al.*, 2006; Morita ve Wang, 2001c).

Çok değişik popülasyonlarda ve değişik oranlardaki yaş ve cinsiyet gruplarında yapılan araştırmalar ve yöntem farklılıkları bu üç ihtimalli (a- fark yok, b- erkeklerde daha fazla, c- kadınlarda daha fazla) sonuçlara yol açmış olabilir. Çalışmamızda birçok çalışmanın aksine cinsiyet ve VSB-OS değerleri arasında herhangi bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonucun alınmasında çalışmamıza hamile veya emziren ve menstrüasyon dönemindeki kadın hastaların dahil edilmeyerek cinsiyet farklılığından kaynaklanabilecek ağız kokusunun engellenmiş olması etkili olabilir.

5.4. Eğitim ile Ağız Kokusu Arasındaki İlişki

Çalışmamız sonunda eğitim seviyesi ile OS ve VSB değerleri arasında popülasyonun genelinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur [($p_{OS} < 0,05$), ($p_{VSB} < 0,05$)]. Eğitim seviyesi arttıkça hem OS hem de VSB değerleri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüş göstermektedir. Elde ettiğimiz sonuçlar bu yönüyle literatürdeki bir çok çalışma ile uyumludur (Al-Ansari *et al.*, 2006; Evirgen Özden, 2009; Nadanovsky *et al.*, 2007; Nalçacı ve Baran, 2008a; 2008b; Nalçacı *et al.*, 2007; Settineri *et al.*, 2010). Çalışmamızı oluşturan popülasyonun büyük kısmı üniversite mezunudur (%55,72). Bu durum her toplumda olduğu gibi bizim değerlendirme yaptığımız popülasyonda da oral hijyen uygulamalarının eğitim seviyesi yüksek bireylerde daha sık ve düzenli yapıldığını gösterebilir. Bu konu ile ilgili daha önce yapılan bir çalışmada eğitim seviyesinin artması ile dişhekimine gitme sıklığının arttığı ve oral hijyen uygulamalarının daha sık ve düzenli uygulandığı tespit edilmiştir (Khalaf *et al.*, 2007). Eğitim düzeyi yüksek bireylerin sosyal kaygılarının ve halitozis

hakkındaki bilinç düzeylerinin daha fazla olduğu, ve oral hijyen uygulamalarına titizlik gösterdikleri düşünülmektedir.

5.5. Oral Hijyen Uygulamaları ile Ağız Kokusu Arasındaki İlişki

Günümüzde plak kontrolünün en güvenilir şekli diş fırçası ve diğer oral hijyen enstrümanları ile yapılan mekanik temizliktir. Bunun yanında diş fırçalama yöntemleri en iyi biçimde uygulandığında bile dişlerin sadece bukkal, lingual ve okluzal yüzeyleri temizlenebilir. Oysa ki hem periodontal sağlığın sürdürülebilmesi hem de ağız kokusuna neden olan bakterilerin ortamdan uzaklaştırılması için interdental alanlardaki plağın da temizlenmesi gereklidir. Çalışmamızda diş fırçalama ve interdental plak temizliğinde en etkin yöntem olarak kabul edilen (Council on Dental Therapeutics, 1984) diş ipinin düzenli kullanımı ve ağız kokusuyla olan ilişkisi değerlendirilmiştir. Çalışmamızda diş fırçalama sıklığı ve diş ipi kullanımı ile OS ve VSB değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur [$(p_{OS} < 0,05)$, $(p_{VSB} < 0,05)$]. Diş fırçalama sıklığındaki artışa ve diş ipi kullanımına bağlı olarak OS ve VSB değerleri daha düşük bulunmuştur. Bu durum koku oluşumunda etkili olan deskuame epitel hücrelerinden ve kan hücrelerinden zengin, kısmen anaerob bakteriler içeren dental plağın ve gıda artıklarının mekanik temizlikle uzaklaştırılması ile açıklanabilir.

Literatürde bulgularımızı destekler nitelikte diş fırçalama ile halitozisin azaldığını bildiren birçok çalışma bulunmaktadır (Al-Ansari *et al.*, 2006; Coil *et al.*, 2002; Nalçacı *et al.*, 2007a; Suzuki *et al.*, 2009; Tanaka *et al.*, 2003; Tonzetich ve Ng, 1976). Suzuki *et al.* (2009), 235 birey üzerinde yaptıkları çalışmada günde 1

defa dişlerini fırçalayan hastalarda fırçalamayanlara göre ağız kokusu ölçümlerinin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük olduğunu bildirmişlerdir. Bosy *et al.* (1994), periodontal sağlık parametreleri ile diş ipinde kullanım sonrası meydana gelen koku arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulmuşlardır. Rosenberg (1996), hergün düzenli diş ipi kullanan bireylerde, kullanmayanlara göre belirgin derecede daha az ağız kokusu bulunduğunu bildirmektedir.

Buna karşın bazı klinik çalışmalar tek başına diş fırçalamanın oral malodor skorlarını azaltmada etkili olmadığını bildirmektedir (Kleinberg ve Codipilly, 2002; Yaegaki ve Sanada, 1992b). Suarez *et al.* (2000), tarafından periodontal olarak sağlıklı, DKE ve çürüğü bulunmayan bireyler üzerinde yapılan bir çalışmada, dişlerini fırçalayanlar ile dişlerini fırçalamadan sadece suyla gargara yapan bireylerde VSB ölçümleri karşılaştırılmış ve her iki grupta da belirgin bir fark tespit edilmemiştir. Faveri *et al.* (2006), diş ipi kullanımının sabah oluşan kötü ağız kokusunun azaltılmasında herhangi bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Periodontal hastalığa sebep olan mikrobiyal plağın kontrolü, sağlıklı periodonsiyumun korunmasını sağlamakla birlikte tedavi edilmiş periodonsiyumda hastalığın nüks etmesini önlemektedir. Bu nedenle plak eliminasyonu, mevcut bakterilerin, bakteri ürünlerinin ve sülfür kaynaklarının diş yüzeyinden uzaklaştırılmasıyla doğrudan; plağa bağlı periodontal hastalıkların oluşmasını engelleyerek de dolaylı olarak ağız kokusunun önlenmesinde rol oynar.

Mekanik oral hijyen yöntemlerinin etkin biçimde uygulanabilmesi hastanın el becerisine, uygulama ile ilgili yeterli ve doğru bilgiye sahip olmasına bağlıdır. İleri yaşlarda manuel uygulamalar zorlaşacağından mekanik oral hijyen yöntemlerinin etkinliği azalacak; zamanla interdental papillalarda meydana gelen kayıplar bu bölgelerde ilave retansiyon alanlarına ve bu bölgelerin temizliğinde diş ipinin yetersiz kalmasına sebep olacaktır. Bizim çalışmamızda genel popülasyonun çoğunluğunun (%44,93) genç yaş grubundan oluşmasının, diş fırçalamanın ve diş ipi kullanımının etkin biçimde yapılmasını sağlayarak, halitozisin önlenmesinde mekanik temizlik yöntemlerinin etkin rol oynadığı düşünülmektedir. Genel bir ifadeyle dişlerin fırçalanması ve diş ipi kullanımının, oral bakteri ve bakteri ürünlerinde azalmaya ve buna bağlı olarak da oral malodor seviyesinde düşüşe sebep olduğunu düşünmekteyiz.

Oral hijyen yöntemlerinden bir diğeri olan gargalar antimikrobiyal özellikleri ile mikroorganizmaların sayısını azaltarak, içeriklerindeki aktif maddeler ile VSB'leri nötralize ederek veya aromatik özellikleri sayesinde kötü kokuyu maskeleyerek halitozis üzerinde etkili olabilirler. Üretici firma gargaların kullanımından hemen sonra yapılan Halimeter® ölçümlerinde cihazın kalibrasyonunun bozulabileceğini ve bunun yanlış ölçümlerin elde edilmesine sebep olabileceğini bildirmektedir. Bu nedenle bizim Halimeter® ölçümlerimizde hastalardan ölçümden en az 2 saat öncesine kadar herhangi bir gargara kullanmamaları istenmiştir. Gargaların farklı içeriklerinin ağız kokusu üzerine değişik etkileri olabilir. Piyasada oral hijyen amaçlı farklı marka ve içeriğe sahip birçok ağız gargarası bulunmaktadır.

Çalışmamızda değerlendirilen 612 bireyden sadece 15'inin düzenli olarak gargara kullandığı belirlenmiş ve gargara kullanımı ile OS ve VSB değerleri

arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur [($p_{OS} < 0,05$) , ($p_{VSB} < 0,05$)]. Gargara kullanan hastaların OS ve VSB değerleri kullanmayanlara göre daha düşük tespit edilmiştir. Bu bulgu literatürdeki birçok çalışma ile uyumludur (Carvalho *et al.*, 2004; Greenstein *et al.*, 1997; Loesche, 1999; Ramji *et al.*, 2002; Schully *et al.*, 1994; Sharma *et al.*, 2002; Wang *et al.*, 2001; van Steenberghe *et al.*, 2001; Young *et al.*, 2001;2002). Buna karşın Morita ve Wang (2001c), ağız kokusunu etkili şekilde ortadan kaldırdığını iddia eden yoğun aromalarla tatlandırılmış alkol bazlı gargaraların çoğunun sadece ağız kokusunu maskeleydiğini ve daimi bir tedaviden ziyade geçici bir etki sağladığını bildirmişlerdir. Bununla paralel olarak Rosenberg (1996), yüksek alkol içerikli gargaraların mukozayı kurutma etkisiyle ağız kokusunu hızlandırdığını bu nedenle hastalara ağız kokusu tedavisi için alkol içerikli herhangi bir gargara kullanmamalarını tavsiye etmektedir.

Çalışmamızda gargara kullanan kişi sayısı çok az olması (%2,45) nedeniyle elde edilen bulgular gargara kullanımının genel popülasyondaki etkisini değerlendirmede yetersizdir. Ayrıca, gargara kullanan bireylerin oral hijyenleri konusunda daha titiz davranacakları ve buna bağlı olarak diğer oral hijyen uygulamalarını daha düzenli yerine getirecekleri düşünülebilir. Bu durum çalışmamızda gargara kullanan hastalarda VSB ve OS değerlerinin daha düşük çıkmasına neden olmuş olabilir.

5.6. DKE ve DKE Temizliği ile Ağız Kokusu Arasındaki İlişki

Çalışmamızda DKE skorları ile OS ve VSB değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönde bir korelasyon [(r_{OS} :0,55), ($p_{OS} < 0,05$), (r_{VSB} : 0,44), ($p_{VSB} < 0,05$)] ve dil temizliği ile OS ve VSB değerleri arasında popülasyonun genelinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur [($p_{OS} < 0,05$) , ($p_{VSB} < 0,05$)]. Literatürde birçok çalışma bizim bulgularımızla uyumluluk göstermekte ve DKE miktarı ile OS değerleri arasında (Bornstein *et al.*,2009; Evirgen Özden, 2009; Liu *et al.*, 2006; Quirynen *et al.*, 1998; Seemann *et al.*, 2001; Tanaka *et al.*, 2003; Tonzetich ve Ng, 1976; Yeşil *et al.*, 1998) ve DKE miktarı ile VSB seviyeleri arasında (Bornstein *et al.*,2009; De Boever *et al.*, 1995; Karaman, 2006; Liu *et al.*, 2006; Miyazaki *et al.*, 1995a; Nalçacı *et al.*, 2007a; Nalçacı ve Baran, 2008b; Oho *et al.*, 2001; Quirynen *et al.*, 1998; Seemann *et al.*, 2001; Suarez *et al.*, 2000; Tanaka *et al.*, 2003; Tonzetich ve Ng, 1976; Yaegaki ve Sanada, 1992a; 1992b) pozitif bir korelasyon olduğunu bildirmektedir.

Dilin yüzeyi papiller ve fissürlerden oluştuğu için morfolojisi son derece düzensizdir. Bu yapı bakteriler için uygun bir anaerobik ortam oluşturmakta, tükürüğün bu bölgelere nüfuz ederek yıkayıcı etkisini göstermesini engelleyerek VSB üretiminin artmasına sebep olmaktadır. Çalışmamızda dil temizliği yapan hastaların OS ve VSB değerleri daha düşüktür. Ayrıca 65-80 yaş grubu hariç diğer tüm yaş gruplarında dil temizliği ile OS ve VSB değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir [($p_{OS} < 0,05$) , ($p_{VSB} < 0,05$)]. 65-80 yaş grubunda motor aktivitenin zayıflamasına bağlı olarak uygulaması nispeten zor olan dil temizliğini tam olarak gerçekleştirememesinin bu sonuç üzerinde etkili olduğu düşüncesindeyiz. Literatürde bizim

çalışmamızı destekleyen ve dil temizliği ile ağız ortamındaki VBS ve OS değerlerinin azaldığını gösteren birçok çalışma bulunmaktadır. Tonzetich ve Ng (1976), diş ve dil fırçalamanın birlikte yapılması ile ağız ortamındaki VSB değerlerinin 2-3 saat süre ile %50 oranında azaldığını bildirmişlerdir. Seeman *et al.* (2001), dil temizleyicisi, dil kazıyıcısı ve diş fırçası ile yapılan hijyen uygulamaları öncesi ve sonrasında VSB değerlerindeki değişiklikleri incelemişlerdir. Çalışma sonunda VSB değerlerinin düşürülmesi ve bu etkinin sürdürülmesi konusunda dil temizleyicisi, dil kazıyıcısı ve diş fırçasına göre daha başarılı bulunmuştur. Ancak her üç yöntem de uygulamadan 30dk. sonra etkinliğini kaybetmektedir. Quirynen *et al.* (2002a), sadece diş fırçalama ile VSB seviyesinde %30 oranında düşüş sağlandığını, diş fırçalama ile birlikte yapılan dil temizliğinde ise bu oranın %73'e kadar düştüğünü bildirmişlerdir. Çiçek *et al.* (2003), yaptıkları çalışmada ağız kokusu bulunan ve aynı periodontist tarafından oral hijyenleri sağlanmış hastaların yarısının %0,12'lik CHX solüsyonuna batırılmış sert bir diş fırçasıyla dil temizliği yapması sağlanmıştır. 4 haftalık süre sonunda organoleptik yöntem kullanılarak ağız kokusu değerlendirilmiş ve dil temizliği yapan grupta ağız kokusundaki azalma oranı %64,3 iken dil temizliği yapmayan grupta bu oran %7,1 olarak tespit edilmiştir.

5.7. Peridontal Durum ile Ağız Kokusu Arasındaki İlişki

Sondlamada kanamanın aktif olması periodontal hastalığın en önemli göstergesidir. Çalışmamızda sondlamada kanama indeksi ile OS ve VSB değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur [($p_{OS} < 0,05$) , ($p_{VSB} < 0,05$)]. Sondlamada kanama görülen hastaların OS ve VSB değerleri daha

yüksek tespit edilmiştir. Çalışmamızda ayrıca PI skorları $[(r_{OS}: 0,45), (r_{VSB}: 0,41)]$, KI skorları $[(r_{OS}: 0,46), (r_{VSB}: 0,40)]$, ortalama CD $[(r_{OS}: 0,56), (r_{VSB}: 0,61)]$ ve en yüksek CD $[(r_{OS}: 0,69), (r_{VSB}: 0,73)]$ ile hem OS hem de VSB değerleri arasında pozitif yönlü korelasyon tespit edilmiştir. Bu parametrelerin artmasıyla OS ve VSB değerleri istatistiksel olarak anlamlı derecede artış göstermektedir $[(p_{OS} < 0,05), (p_{VSB} < 0,05)]$. Elde ettiğimiz bu sonuçlar literatürdeki birçok bulguyla uyumludur.

Araştırmacıların bir kısmı intra oral bakterilerin; deskuame epitel hücrelerini ve kan hücrelerini metabolize ederek sistein ve metioninden VSB üretimine sebep olduğunu, dolayısıyla dişeti kanama skorlarındaki artışa paralel olarak VSB skorlarının da arttığını belirtmektedirler (Migliario *et al.*, 2011). 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 bu tür VSB üretimine izin vermeyeceği göz önünde bulundurulmalıdır (Çağlayan, 2010, s. 141-145). Bu nedenle, çalışmamızda sondlamada kanama indeksi ile OS ve VSB değerleri arasında tespit edilen önemli ilişkinin aktif periodontal hastalığın varlığına bağlı olabileceğini düşünmekteyiz.

McNamara *et al.* (1972), periodontal hastalıkların belirgin ve farklı bir ağız kokusuna sebep olduğunu bildirmişlerdir (Aktaran: Messadi ve Younai, 2003). Periodontal olarak hasta bireylerde VSB seviyesindeki artışı gösteren birçok çalışma bulunmaktadır. Bunlar arasında Yaegaki ve Sanada, (1992b), periodontitis hastalarında oral malodoru etkileyen biyokimyasal ve klinik faktörleri incelemişler ve derin ceplerin varlığında disülfid konsantrasyonunun arttığını tespit etmişlerdir. Yine Yaegaki ve Sanada (1992a), periodontal olarak

hasta ve sağlıklı bireylerden dil kazıyıcısı kullanarak topladıkları DKE' in ıslak ağırlığını ölçmüşler ve periodontal olarak hasta bireylerde, sağlıklı gruba göre DKE miktarının daha fazla olduğunu göstermişlerdir. Aynı çalışmada periodontal hastalığa sahip bireylerde sağlıklı bireylere göre dört kat daha fazla VSB üretimi olduğu tespit edilmiştir. Literatürdeki birçok çalışma bu bulguyu destekleyecek şekilde VSB' nin temel kaynağı olarak periodontal hastalıkları ve DKE' yi işaret etmektedir (De Boever ve Loesche, 1995; Miyazaki *et al.*, 1995a; Quirynen *et al.*, 1998; Rosenberg *et al.*, 1992; Suzuki *et al.*, 2009).

Tonzetich (1978), VSB üretiminin, periodontal cep derinliği ve derin periodontal ceplerin (3mm'den fazla) bulunma sıklığı ile ilişkili olduğunu bildirmiştir (Aktaran: Morita ve Wang, 2001c). Periodontal cep mevcut bakteri profili ve sülfür kaynaklarıyla ilişkili olarak VSB oluşumu için ideal bir ortam oluşturmaktadır. Ağız ortamındaki VSB miktarı periodontal ceplerin derinliği ile orantılı olarak artış göstermektedir. Koshimune *et al.* (2003), yaptıkları çalışmada periodontal cep derinliğinin 4 mm.'den fazla olması ve BOP (+) olması ile VSB değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit etmişlerdir. Rizzo (1967), periodontal ceplerdeki hidrojen sülfid üretimini semi-kantitatif olarak ölçmüş ve periodontal cep derinliği ve hidrojen sülfid miktarı arasında pozitif bir korelasyon olduğunu tespit etmiştir (Aktaran: Morita ve Wang, 2001c), periodontitis hastalarında periodontal cep derinliği, sondlamada kanama indeksi ve DKE miktarı ile oral malodor arasında pozitif bir korelasyon olduğunu ancak bunun istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığını bildirmişlerdir. Morita ve Wang (2001b), yaptıkları diğer bir çalışmada ise ağız kokusu ve sondlamada kanama indeksi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit etmişlerdir. Söder *et al.* (2000), kötü oral hijyen, periodontal hastalıklar, kalkulus indeks

skorlarındaki artış ve sondlamada kanama ile ağız kokusu arasında pozitif bir korelasyon bulunduğunu bildirmişlerdir. Quirynen *et al.*, (1998) periodontal problemi olan bireylerde tükürükteki lökosit miktarındaki artma ve bu lökositlerin dil yüzeyinde birikmesine bağlı olarak DKE miktarının arttığını, Mantilla Gomez *et al.* (2001) da DKE' nin periodontitis hastalarında sağlıklı bireylere göre daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Yine Quirynen *et al.* (2009), 2000 bireyde halitozisi organoleptik yöntem ve Halimeter® kullanarak değerlendirdikleri çalışma sonunda oral malodorun %43 dil üzerindeki eklentilerden, % 11 periodontal hastalıklardan ve %18 bu iki etkenin kombinasyonundan kaynaklandığını bildirmişlerdir. Literatürde periodontal hastalık ve halitozis arasında ilişki olmadığını bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (De Boever *et al.*, 1994; Tanaka *et al.*, 2003).

Periodontal hastalık ve oral malodor ilişkisi literatürde en çok tartışılan konulardan biridir. Oral malodor oluşumunda etkili olan hidrojen sülfid ve metilmerkaptan gibi VSB'lerin periodontal hastalığın patogenezinde önemli rol oynaması, her ikisinin de ileri yaşa bağlı olarak artış göstermesi, etyolojilerindeki bakteriyal komponentler dolayısıyla aralarında kuvvetli bir ilişki olması beklenen bir durumdur.

5.8. DMFT İndeksi ile Ağız Kokusu Arasındaki İlişki

Çalışmamızda popülasyonun genelinde DMFT indeksi ile OS ve VSB değerleri arasında pozitif yönlü bir korelasyon tespit edilmiştir [(r_{OS} : 0,25), (r_{VSB} : 0,23)]. Ancak bu korelasyon sadece 20-34 yaş ve 65-80 yaş gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur [(p_{OS} < 0,05) , (p_{VSB} < 0,05)]. Yaş

gruplarındaki hasta sayılarımız homojen olmadığı için elde edilen bu sonucun anlamlı olmadığını düşünmekteyiz. Ayrıca 20-34 yaş grubunda 275 hastadan 242'sinde ve 65-80 yaş grubunda 47 hastanın 41'inde 20 veya daha fazla diş bulunmaktadır. Dolayısıyla DMFT indeks değerleri bundan etkilenmiş olabilir. Araştırmamızdaki istatistiksel sonuçlara rağmen bu parametreden elde edilen bulguların güvenilir olmayabileceği düşünülmektedir. Amir *et al.* (1999), Karaman (2006) ve Nalçacı *et al.* (2008) oral malodor ve DMFT indeksleri arasında pozitif bir ilişki bulmuşlardır ancak bu çalışmaların hiçbirinde bireyler yaş gruplarına ve ağızda bulunan diş sayılarına göre değerlendirilmemişlerdir. Literatürde DMFT indeksi ile yüksek VSB değerleri arasında bir ilişki tespit edemeyen araştırmalar da bulunmaktadır (Liu *et al.*, 2006; Miyazaki *et al.*, 1995).

5.9. Protez Kullanımı ile Ağız Kokusu Arasındaki İlişki

Çalışmamızda elde edilen bulgulara göre popülasyonun genelinde hareketli ve sabit protez kullanma durumları ile OS ve VSB değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır [($p_{OS} > 0,05$), ($p_{VSB} > 0,05$)]. Yaptığımız literatür taramasında protezlerin ağızda bulundukları sekstantların halitozis üzerindeki etkisini inceleyen bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bizim çalışmamızda elde edilen bulgulara göre popülasyonun genelinde hareketli protezlerin [(r_{OS} : 0,51), (r_{VSB} : 0,32)] ve sabit protezlerin [(r_{OS} : 0,02), (r_{VSB} : 0,01)] bulundukları sekstant sayıları ile OS ve VSB değerleri arasında pozitif yönlü bir korelasyon tespit edilmiştir ancak bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildir [($p_{OS} > 0,05$), ($p_{VSB} > 0,05$)].

Literatürde protezlerin ağız kokusu üzerindeki etkilerini değerlendiren çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Nalçacı ve Baran (2008b), yaptıkları çalışmada sabit, parsiyel ve tam protez kullanan 178 hasta arasından, parsiyel ve tam protez kullananlarda ağız kokusu şikayetinin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla olduğunu ve bunda hareketli protezlerin gece boyunca takılı kalmasının etkili olduğunu bildirmişlerdir. Rosenberg ve Leib (1995, s. 137- 148), hareketli protezlerini geceleri çıkartmayan bireylerde oral malodorun zamanla belirgin şekilde arttığını bildirmiştir. Yeşil *et al.* (1998), organoleptik yöntem kullanarak yaptıkları çalışmada tam protez kullanan 48 bireyde halitozis saptamışlardır. Oliveira *et al.* (2009), tam protez kullanan 19 bireyde yaptıkları çalışma sonunda, protezlerini 7 günlük süre içinde her gün sodyum perborat ile temizleyenlerde VSB değerleri istatistiksel olarak anlamlı derecede düşmüştür. Zigurs *et al.* (2005), sabit protezlerin halitozise sebep olabileceğini bildirmişlerdir.

Bu bulgulara karşın Honda (2001), protez kullanmayan bireylerde ağız kokusu değerlerinin kullananlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Bununla paralel olarak Evirgen Özden (2009), yaptığı çalışmada organoleptik değerlendirmelerde skorların protez kullanmayan bireylerde, kullanan bireylere göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğunu; Halimeter® ölçümlerindeyse VSB değerleri ile protez kullanımı, protez tipleri ve kullanım yılları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını bildirmiştir.

Protez kullanan bireylerin protez hijyeni ve oral hijyen uygulamalarına gösterdikleri farklı yaklaşımlar bu durumun sebebi olabilir. Bizim çalışmamızda sabit ve hareketli protez kullanımı ile ağız kokusu arasında istatistiksel olarak

herhangi bir ilişki bulunmaması, değerlendirilen bireyler arasında protez kullanımının düşük olması ve protez kullananların protez hijyenine özen gösteriyor olmalarıyla açıklanabilir. Protez kullanımının ağız kokusu ile ilişkisini ortaya koyabilmek için daha geniş kapsamlı ve ayrıntılı çalışmaların yapılması gerekmektedir.

5.10. Ağız Solunumu ile Ağız Kokusu Arasındaki İlişki

Bu araştırmada ağız solunumu ile OS ve VSB değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir [$(p_{OS} > 0,05)$, $(p_{VSB} > 0,05)$]. Literatürde taramasında ağız solunumu ve ağız kuruluşunun halitozis oluşumunda etkili olduğunu savunan oldukça fazla çalışma bulunmasına rağmen (Çiçek *et al.*, 2003; Koshimune *et al.*, 2003; Nalçacı ve Baran, 2008a; 2008b) bizim sonucumuzu destekleyen ve ağız solunumu ve VSB veya OS arasında herhangi bir ilişki olmadığını belirten araştırma sayısı çok azdır (Suzuki *et al.*, 2009). Kleinberg *et al.* (2002), yaptıkları çalışmada ağız solunumu yapan bireylerde dil ve damak mukozasının kurumasına bağlı olarak ekspirasyon havasında VSB miktarının arttığını, gerçek halitosis ve pseudohalitozis için ağız solunumu hikayesinin ayırıcı teşhis olabileceğini bildirmişlerdir. Sistemik olarak sağlıklı ve herhangi bir ilaç kullanmayan kişilerde, ağız solunumu; ağız kuruluşuna sebep olabilir (Silwood *et al.*, 2001). Evirgen Özden (2009), ağız solunumu ile OS ve VSB değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu, ağız solunumu yapan bireylerin OS ve VSB değerlerinin yapmayanlara göre daha yüksek olduğunu bildirmiştir.

Çalışmamızda literatür aksine ağız solunumu ile OS ve VSB değerleri arasında önemli bir fark tespit edilmemiştir. Bu durum ağız solunumunun hastaların verdiği bilgiler doğrultusunda subjektif olarak belirlenmesi ve bu nedenle ağız solunumu ile ilgili eksik değerlendirmeler yapıldığı ihtimalini düşündürmektedir. Öte yandan, ağız solunumunun periodontal hastalıkların şiddetini artırarak da ağız kokusu oluşumunda etkili olduğu düşünülebilir. Ancak, belirgin miktarda diştaşı olmadığı durumlarda ağız solunumunun gingivitisin prevalansı ve şiddeti üzerinde bir etkisinin olmadığı veya şiddetine etkili ama prevalansını değiştirmedeği ya da sadece diş çapraşıklığı durumlarında gingivitis üzerinde etkili olduğuna dair çelişkili sonuçlar elde edilmiştir. Bu nedenle ağız solunumunu tam olarak lokal etiyolojik faktörlerden sayıp saymama konusunda literatürde bazı çekinceler vardır (Carranza ve Hogan, 2002, s. 280).

5.11. Alkol ve Sigara Kullanımı ile Ağız Kokusu Arasındaki İlişki

Çalışmamızda uygulanan anket formunun son iki sorusunda WHO tarafından belirlenen kriterlere göre (Babor *et al.*, 2001, s.17; Uluslararası Sağlık Göstergeleri ve Tanımları, t.y, s.114) bireylerin alkol ve sigara kullanım durumları belirlenmiştir. Bu kaynaklar referans alınarak hazırlanan anket sorularının, kullanılan farklı birçok sınıflama içinde evrensel bir sınıflama yapılmasını sağlayarak, çalışmamızdaki verilerin güvenilirliğini arttıracığı düşünülmektedir. Ağız kokusu ölçümlerinin sağlıklı olabilmesi için, hastalar ölçümden 2 saat önce sigara ve 12 saat önce alkol kullanmama konusunda uyarılmışlardır.

Çalışmamızda popülasyonun genelinde alkol kullanım durumlarına göre OS ve VSB değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur $[(p_{OS} < 0,05) , (p_{VSB} < 0,05)]$. Alkol kullanımı ile hem OS hem de VSB değerleri arasında 20-34 yaş ve 35-49 yaş gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır $[(p_{OS} < 0,05) , (p_{VSB} < 0,05)]$. Bu yaş gruplarında alkol kullanan hastaların hem OS hem de VSB değerleri daha yüksek bulunmuştur. Hasta sayısının istatistiksel değerlendirme için yeterli olmadığı yaş gruplarında analiz yapılamamıştır.

Alkol kullanan bireylerde etanolün yıkılmasıyla açığa çıkan ve kandaki diğer kokulu bileşenler gibi akciğerler üzerinden solunum yoluyla dışarı atılan asetaldehitler (Tangerman, 2002), hücresel düzeyde protein ve DNA (Deoksiribonükleik Asit) yapısına etki ederek doku bütünlüğünü bozarlar (Suzuki *et al.*, 2009). Homann *et al.* (2001), oral hijyenin yetersiz olduğu durumlarda ve aşırı alkol kullanımında oral bakteriler tarafından üretilen asetaldehitlerin miktarının arttığını ve bu durumun periodontal dokularda yıkıma sebep olduğunu bildirmektedir. Suzuki *et al.* (2009), yaş ortalaması 46,5 olan 235 birey üzerinde alkol tüketimi ve ağız kokusu arasındaki ilişkiyi değerlendirdikleri çalışmada, alkol tüketim sıklığını her gün kullananlar (%23,4); ara sıra kullananlar (%33,2); hiç kullanmayanlar (%43,4) şeklinde belirlemişlerdir. Her gün alkol kullanan bireyler ile cep derinliğinin 5mm.'den fazla olması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit ettikleri çalışma sonunda, oral malodor hem OS hem de VSB değerlerine göre, hergün alkol kullananlarda diğer gruplara göre daha yüksek tespit edilmiştir. Bu ilişki OS değerlendirmelerinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Aynı çalışmada günlük alkol kullanımının oral malodor oluşumunda kuvvetli bir risk faktörü olduğunu

ancak yine de periodontal cep derinliği ve DKE ile kıyaslandığında ağız kokusu üzerindeki etkisinin düşük olduğunu bildirmişlerdir. Alkol kullanımına bağı doku yıkımı nedeniyle periodontal hastalığın şiddetinin artmış olması ve buna bağı olarak da kötü ağız kokusu skorlarının da artmış olması mümkündür. Tezal *et al.* da (2004), alkol tüketiminindeki artışla sondlamada kanamanın ve periodontal ataçman kaybındaki artışın birbirlerine paralel seyrettiğini göstermişlerdir.

Çalışmamızdan elde edilen bulgulara göre alkol kullanımı ile ağız kokusunda meydana gelen artışın sebebi olarak alkolün; ağızda ve akciğerde oksidasyonu ile açığa çıkan asetaldehit ve diğ er kokulu metabolitler ve periodontal dokularda sebep olduğu yıkım gösterilebilir. Bu çalışmada her ne kadar alkol kullanım sıklığının ağız kokusu üzerine etkili olduğu ortaya konulmuş olsa da, ileriki çalışmalarda bireylerde alkol kullanımının geçmişı ve kullanılan alkol ürünlerinin içeriğı ile oral malodor arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi faydalı olabilir.

Çalışmamızda sigara kullanım miktarı arttıkça hem OS hem de VSB değerlerinde artış olduğu belirlenmiştir. Bu artış OS değerleri için istatistiksel olarak anlamlıdır ($p_{os} < 0,05$). Sigara dumanının kendine has yoğun kokusunun, OS değerlerinin yüksek ölçülmesinde etkili olabileceğı düşünmekteyiz. Çalışmamızda sigara kullanan bireylerde VSB değerlerinin yüksek bulunması ise sigara dumanındaki VSB'nin Halimeter® ile tespit edilebilecek düzeyde olmasıyla açıklanabilir. Bu durum sigara kullanan hastaların Halimeter® ölçümünden 2 saat öncesine kadarki süre içinde sigara içme ihtimaline bağı

olarak ekspirasyon havasında az miktarda da olsa VSB'nin bulunduğunu gösterebilir.

Literatür incelendiğinde çalışmamız sonucunda elde ettiğimiz bulgumuzu destekleyen çalışmalar bulunmaktadır. Sigaradan kaynaklı ağız kokusunu "smoker's breath" olarak tanımlayan Rosenberg (1996), birçok insanın kötü ağız kokularını sigaranın kendine özgü yoğun kokusuyla maskelemek için sigara içtiklerini bildirmiş, ayrıca sigara dumanının Halimeter® ile belirlenebilecek yoğunlukta VSB içerdiğini tespit etmiştir. Stedman 1968'de sigara kullanımının bireylerde karakteristik bir ağız kokusuna sebep olduğunu ancak VSB üzerindeki etkisinin o kadar da kuvvetli olmadığını bildirmiştir (Aktaran: Scully *et al.*, 1997). Bornstein *et al.* (2009), en son içilen sigara üzerinden geçen zamanın ölçülen VSB konsantrasyonunda etkili olabileceğini bildirmişlerdir.

Miyazaki *et al.* (1995a) ve Söder *et al.* (2000), yaptıkları çalışmada sigara kullanımı ve VSB değerleri arasında pozitif bir korelasyon olduğunu ancak bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bildirmişlerdir. Bornstein *et al.* (2009), yaptıkları çalışmada sigara kullanımı ile VSB değerleri arasında pozitif korelasyon bulunduğunu ancak organeleptik ölçümler ile arasında herhangi bir korelasyon bulunmadığını bildirmişlerdir. Morita ve Wang (2001c), yaptıkları bir çalışmada oral malodor ile sigara kullanımı arasında negatif bir korelasyondan bahsetmişlerdir. Literatürde VSB ve sigara kullanımı arasında herhangi bir ilişki olmadığını gösteren çalışmalar da bulunmaktadır (Iwanicka-Grzegorek *et al.*, 2005a; Liu *et al.*, 2006; Nalçacı ve Baran, 2008b; Nalçacı *et al.*, 2007a; Suzuki *et al.*, 2009; Tanaka *et al.*, 2003). Bu çelişkinin ölçüm öncesi sigara kullanım süresi,

tüketim miktarları, popülasyonlar ve değerlendirme yöntemleri arasındaki farklılıklardan kaynaklanmış olması mümkündür.

5.12. Genel Değerlendirme

Çalışmamızda halitozis ile arasında istatistiksel olarak anlamlı fark ve ilişki bulunan parametrelerin VSB ölçümleri üzerindeki etkileri "Lojistik Regresyon Analizi" kullanılarak değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonunda DKE miktarı, oral malodorun görülmesinde en önemli faktör olarak tespit edilmiştir (**OR: 2,85; p<0,05**). Bunu sırasıyla en yüksek cep derinliği (**OR: 2,09; p<0,05**) ve diş ipi kullanımı (**OR: 1,87; p<0,05**) takip etmektedir. Bu sonuç literatürdeki birçok çalışma ile örtüşmektedir (Çiçek *et al.*, 2003; Liu *et al.*, 2006; Miyazaki *et al.*, 1995a; Murata *et al.*, 2002; Nalçacı ve Baran, 2008a; 2008b; Quirynen *et al.*, 1998).

Dil sırtı, periodontal cepler ile kıyaslandığında hem gr(-) anaerob bakteriler hem de sülfür içeren substratlar için daha geniş retantif alan oluşturmaktadır. Bu durum bizim çalışmamızda ağız kokusu oluşumunda DKE'in en yüksek cep derinliğinden daha etkili bulunmasını açıklayabilir. Aynı şekilde, periodontal hastalıkla ilişkili ve VSB üretiminden sorumlu bakteriler (*Treponema denticola*, *Porphyromonas gingivalis*, *Porphyromonas endodontalis*, *Prevotella intermedia* ve *Bacteroides loescheii*) dilin dorsumunda kolonize olabilmektedirler. DKE ve periodontal hastalık arasındaki kuvvetli ilişki bir çok çalışmada gösterilmiştir (Bosy *et al.*, 1994; Koshimune *et al.*, 2003; Mantilla Gomez *et al.*, 2001; Quirynen *et al.*, 1998). Yani, periodontal hastalık varlığında DKE indeksi de artmaktadır. O halde DKE ile oral malodor arasındaki kuvvetli

ilişki sadece DKE indeksinin yüksekliğinden değil de periodontal hastalığın VSB ve OS değerlerinin artışına katkısından dolayı olabilir.

Derin ceplerde, ortalama cep bulgularına göre daha yüksek VSB ve OS değerleri tespit edilmiştir. Derin cep bulunan bölgelerin mekanik oral hijyen uygulamaları ile tam olarak temizlenememesi; daha fazla plak retansiyonu ve daha fazla gram (-) anaerob bakteri kolonizasyonuna sebep olur. Bu durum daha az sayıda da olsa derin ceplerin bulunduğu olgularda, ortalama cep derinliği verilerine göre daha yüksek VSB ve OS değerleri çıkmasını açıklayabilir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırmada daha önce güvenilirliği kanıtlanmış bilimsel indeksler ve analiz yöntemleri kullanılmıştır. Ancak, verilerin bir kısmı hastaların kendileri tarafından cevaplanan anket sorularından elde edilmiştir. Hastaların verdiği bilgilerin subjektifliği bulguları etkileyen bir faktördür. Aşağıdaki sonuçlar değerlendirilirken bu faktör de göz önünde bulundurulmalıdır.

- Üretici firma talimatlarına göre Halimeter® ölçümlerinde 110 ppb ve üzeri değerler kriter alındığında araştırmamızdaki ağız kokusu prevalansı %54,08 olarak bulunmuştur.
- Organoleptik skorlama, ağız kokusunun tespit edilmesinde güvenilir bir yöntemdir.
- İleri yaştaki bireylerde genç yaştaki bireylere göre ağız kokusu bulunma sıklığı daha yüksektir.
- Eğitim seviyesi arttıkça ağız kokusu bulunma sıklığı azalmaktadır.
- Oral hijyen uygulamaları (diş fırçalama, diş ipi, gargara) ağız kokusunun önleminde etkilidir.
- DKE'in miktarı ağız kokusu oluşumunda en önemli faktördür bu nedenle DKE'in uzaklaştırılmasına yönelik yapılacak uygulamalar oral malodorun kontrolünde etkili olacaktır.
- Periodontal olarak sağlıklı bireylerde ağız kokusu bulunma sıklığı daha düşüktür.

- Ağızdaki eksik, çürük ve dolgulu dişler ağız kokusunun artmasına sebep olur. Bu nedenle genel ağız sağlığının korunması ağız kokusunun önlenmesinde etkili olacaktır.
- Protez kullanımı ve ağız solunumu ile ağız kokusu arasında her hangi bir ilişki tespit edilememiştir, ancak protez kullanan grupların birbirleriyle karşılaştırıldığı araştırmaların tasarlanması yerinde olacaktır.
- Alkol ve sigara kullanımı ağız kokusuna sebep olur. Bu ürünlerin kullanımı arttıkça ağız kokusunda artış olmaktadır.

Günümüzde halitozisin birçok sebepten kaynaklandığı ve tek bir tedavi seçeneği ile giderilemeyeceği bilinmektedir. Gerçek sebebe yönelik bir yaklaşım tedavideki başarıyı büyük oranda arttıracaktır. Bununla birlikte kötü ağız kokusu diğer önemli patolojik durumların da göstergesi olabilir. Bu nedenle kötü ağız kokusunun sebeplerinin mümkün olduğunca kısa sürede ve doğru olarak tespit edilmesi son derece önemlidir. Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar ağız kokusunun önlenmesi ve tedavi edilmesinde rehber olarak kullanılabilir.

Çalışmamızda VSB değerlerinin dolayısıyla ağız kokusu şiddetinin artmasında en etkili parametreler sırasıyla DKE miktarı, en yüksek periodontal cep derinliği ve diş ipi kullanımı olarak tespit edilmiştir. Sonraki çalışmalarda bu parametreler ile ağız kokusu arasındaki ilişkinin detaylı olarak incelenmesi faydalı olacaktır.

Çalışmamızda bireylerdeki mevcut periodontal durum ve oral hijyen alışkanlıklarının ağız kokusu ile olan ilişkisi değerlendirilmiştir. Sonraki çalışmalarda periodontal tedavilerin ve farklı oral hijyen uygulamalarının ağız kokusu üzerindeki etkileri incelenebilir.

Halitozisin etyolojisinde bir çok faktör bulunmaktadır. Çalışmalarda ağız kokusu tanısı için farklı yöntemlerin ve eşik değerlerin kullanılması bu klinik tablonun toplumdaki prevalansını açık olarak ortaya koyamamaktadır. Daha kesin sonuçlara ulaşabilmek için standardize edilmiş yöntemlerin kullanıldığı daha geniş çaplı araştırmalar gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- ADA, Council on Scientific Affairs. (2003). Oral Malodor. *The Journal of the American Dental Association*, 134: 209-214.
- Al-Ansari, J.M., Boodai, H., Al-Sumait, N., Al-Khabbaz, A.K., Al-Shammari, K.F. ve Salako, N. (2006). Factors associated with self-reported halitosis in Kuwaiti patients. *Journal of Dentistry*, 34(7), 444-449.
- Amano, A., Yoshida, Y., Oho, T. ve Koga, T. (2002). Monitoring ammonia to assess halitosis. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontology*, 94, 692-696.
- Amir, E., Shimonov, R. ve Rosenberg, M. (1999). Halitosis in children. *Journal of Pediatrics*, 134, 338-343.
- Asikainen, S., Alaluusua, S. ve Saxen, L. (1991). Recovery of *Actinomyces comitans* from teeth, tongue, and saliva. *Journal of Periodontology*, 62, 203-206.
- Attia, E.L. ve Marshall, K.G. (1982). Halitosis. *Can Med Assoc J*, 126, 1281-1285.
- Awano, S., Gohara, K., Kurihara, E., Ansai, T. ve Takehara, T. (2002). The relationship between the presence of periodontopathogenic bacteria in saliva and halitosis. *International Dental Journal*, 52, 212-216.
- Babor, T.F., Higgins-Biddle, J.C., Saunders, J.B. ve Monteiro, M.G. (2001) AUDIT, *The Alcohol Use Disorders Identification Test: Guidelines for Use in Primary Care*. (2nd ed.) Geneva: World Health Organization.
- Baharuddin, N.A. ve Al-Bayaty, F.H. (2008). The relationship between smoking and periodontal status. *Annals of Dentistry, University of Malaya*, 15(2), 59-66.

- Baran, I. ve Nalçacı R. (2009). Self-reported denture hygiene habits and oral tissue conditions of complete denture wearers. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 49(2), 237-241.
- Blom, H.J. ve Tangerman, A. (1988). Methanethiol metabolism in whole blood. *Journal of Laboratory and Clinical Medicine*, 111, 606-610.
- Bogdasarian, R.S. (1986). Halitosis. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 19, 1111-1117.
- Bornstein, M.M., Stocker, B.L., Seemann, R., Bürgin, W.B. ve Lussi, A. (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), 24-31.
- Bosy, A. (1997). Oral malodor: philosophical and practical aspects. *Journal of the Canadian Dental Association*, 63, 196-201.
- Bosy, A., Kulkarni, G.V., Rosenberg, M. ve McCulloch, C.A. (1994). Relationship of oral malodor to periodontitis: evidence of independence in discrete subpopulations *Journal of Periodontology*, 65(1), 37-46.
- Caetano, R. (1983). Ethnicity and drinking in Northern California: a comparison among Whites, Blacks and Hispanics. *Oxford Journals*, 19, 31-44.
- Carranza, F.A. ve Hogan, E.L. (2002). Gingival Enlargement. In: Newman, M.G., Takei, H.H. ve Carranza, F.A. editor. *Clinical Periodontology*. (9th. ed.) Philadelphia: Saunders.
- Carvalho, M.D., Tabchoury, C.M., Cury, J.A., Toledo, S., Nogueira-Filho, G.R. (2004). Impact of mouthrinses on morning bad breath in healthy subjects. *Journal of Clinical Periodontology*, 31,85-90.

- Chen, W., Kajiya, M., Giro, G., Ouhara, K., Mackler, H.E., Mawardi, H. et al. (2010). Bacteria-derived hydrogen sulfide promotes IL-8 production from epithelial cells. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 1, 391(1), 645-650.
- Chen, Z. (1987). Brief history of tongue inspection. *Chinese Medical Journal*, 100, 38-44.
- Chen, Z. ve Hu, Q. (1986). Recent development in research on tongue inspection. *Chinese Medical Journal*, 99, 444-456.
- Coil, J.M. ve Tonzetich, J. (1992). Characterization of volatile sulphur compounds production at individual gingival crevicular sites in humans. *Journal of Clinical Dentistry*, 3, 97-103.
- Coil, J.M., Yaegaki, K., Matsuo, T. ve Miyazaki, H. (2002). Treatment needs (TN) and practical remedies for halitosis. *International Dental Journal*, 52, Suppl. 3, 187-191.
- Cortelli, J.R., Barbosa, M.D. ve Westphal, M.A. (2008). Halitosis: a review of associated factors and therapeutic approach. *Brazilian Oral Research*, 22, Suppl. 1, 44-54.
- Council on Dental Therapeutics. (1984). *Accepted Dental Therapeutics*, (40th ed.) Section III. Chicago, USA: American Dental Association.
- Çağlayan, G. (2010). *Periodontoloji*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları.
- Çiçek, Y., Orbak, R., Tezel, A., Orbak, Z. ve Erciyas, K. (2003). Effect of tongue brushing on oral malodor in adolescents. *Pediatrics International*, 45, 719-723.
- Dal Rio, A.C., Nicola, E.M. ve Teixeira, A.R. (2007). Halitosis-an assessment protocol proposal. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 73(6), 835-842.

- Danser, M.M., Gomez, S.M. ve van der Weijden, G.A. (2003). Tongue coating and tongue brushing: a literature review. *International Journal of Dental Hygiene*, 1(3), 151-158.
- De Boever, E.H. ve Loesche, W.J. (1995). Assessing the contribution of anaerobic microflora of the tongue to oral malodor. *Journal of the American Dental Association*, 126(10), 1384-1393.
- De Boever, E.H., De Uzeda, M. ve Loesche, W.J. (1994). Relationship between volatile sulfur compounds. BANA-hydrolizing bacteria and gingival health in patients with and without complaints of oral malodor. *The Journal of Clinical Dentistry*, 4, 114-119.
- De Boever, E.H., De Uzeda, M. ve Loesche, W.J. (1995). Role of tongue surface characteristics and tongue flora in halitosis. *Journal of Dental Research*, 74, 127.
- de Oliveira, V.M., de Lucena, S.C., Garcia, R.C. ve Del Bel Cury, A.A. (2011). Effect of a denture cleanser on the concentration of volatile sulphur compounds and denture biofilm in institutionalised elderly. *Gerodontology*, (2), 134-139.
- Delanghe, G., Ghyselen, J., Feenstra, L. ve van Steenberghe, D. (1997). Experiences of a Belgian multidisciplinary breath odour clinic. *Acta Otorhinolaryngol Belgium*, 51, 43-48.
- Donaldson, A.C., Riggio, M.P., Rolph, H.J., Bagg, J. ve Hodge, P.J. (2007). Clinical examination of subjects with halitosis. *Oral Diseases*, 13, 63-70.
- Durham, T.M., Malloy, T. ve Hodges, E.D. (1993). Halitosis: knowing when "bad breath" signals systemic disease. *Geriatrics*, 48, 55- 59.

- Eli, I., Baht, R., Kozlovsky, A. ve Rosenberg, M. (1996). The complaint of oral malodor: possible psychopathological aspects. *Psychosomatic Medicine*, 58, 156–159.
- Elias, M.S. ve Ferriani, M.G. (2006). Historical and social aspects of halitosis. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 14(5), 821-823.
- Evirgen-Özden, Ş. (2009). *Ankara İli Huzurevlerinde Yaşayan Bireylerde Halitozis Sıklığının ve Bunu Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi*. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Farrell, S., Baker, R.A., Somogyi-Mann, M., Witt, J.J. ve Gerlach, R.W. (2006). Oral malodor reduction by a combination of chemotherapeutical and mechanical treatments. *Clinical Oral Investigations*, 10(2), 157-163.
- Faveri, M., Hayacibara, M.F., Pupio, G.C., Cury, J.A., Tsuzuki, C.O. ve Hayacibara, R.M. (2006). A cross-over study on the effect of various therapeutic approaches to morning breath odour. *Journal of Clinical Periodontology*, 33, 555–560.
- Figueiredo, L.C., Rosetti, E.P., Marcantonio Jr, E., Marcantonio, R.A.C. ve Salvador, S.L. (2002). The relationship of oral malodor in patients with or without periodontal disease. *Journal of Periodontology*, 73, 1338–1342.
- Frascella, J., Gilbert, R. ve Fernandez, P. (1998). Odour reduction potential of a chlorine dioxide mouthrinse. *Journal of Clinical Dentistry*, 9(2), 39-42.
- Frexinos, J., Denis, P., Allemand, H., Allouche, S., Los, F. ve Bonnelye, G. (1998). Descriptive study of digestive functional symptoms in the French general population. *Gastroenterologie Clinique Et Biologique*, 22(10), 785-791.

- Furne, J., Majerus, G., Lenton, P., Springfield, J., Levitt, D.G. ve Levitt, M.D. (2002). Comparison of volatile sulfur compound concentrations measured with a sulfide detector vs. gas chromatography. *Journal of Dental Research*, 81, 140–143.
- Goldberg, R.L., Buongiorno, P.A. ve Henkin, R.L. (1985). Delusions of hahtosis. *Psyehosomaties*, 26, 325-331.
- Goldberg, S., Cardash, H., Browning, H. III, Sahly, H. ve Rosenberg, M. (1997). Isolation of Enterobacteriaceae from the mouth and potential association with malodor. *Journal of Dental Research*, 76, 1770-1775.
- Goldberg, S., Kozlovsky, A., Gordon, D., Gelernter, I., Sintov, A. ve Rosenberg, M. (1994). Cadaverine as a putative component of oral malodor. *Journal of Dental Research*, 73, 1168-1172.
- Greenberger, N.J. (1981). *Gastrointestinal disorders: a pathophysiologic approach*. Chicago: Year Book Medical Publishers Inc.
- Greenman, J., Duffield, J., Spencer, P., Rosenberg, M., Corry, D., Saad, S. et al. (204). Study on the organoleptic intensity scale for measuring oral malodor. *Journal of Dental Research*, 83(1), 81–85.
- Greenman, J., El-Maaytah, M., Duffield, J., Spencer, P., Rosenberg, M., Corry, D. et al. (2005). Assessing the relationship between concentrations of malodor compounds and odor scores from judges. *Journal of the American Dental Association*, 136, 749–757.
- Greenstein, R.B.N., Goldberg, S., Marku-Cohen, S., Sterer, N. ve Rosenberg, M. (1997). Reduction of oral malodor by oxidizing lozenges. *Journal of Periodontology*, 68, 1176–1181.

- Halimeter, (t.y.). Portatif Sülfür Monitörü. Erişim: 09 Mayıs 2011, <http://www.halimeter.com/halcal.htm>.
- Hawkins, C. (1987). Real and imaginary halitosis. *British Medical Journal*, 294, 200-201.
- Hinode, D., Fukui, M., Yokoyama, N., Yokoyama, M., Yoshioka, M. ve Nakamura, R. (2003). Relationship between tongue coating and secretory-immunoglobulin A level in saliva obtained from patients complaining of oral malodour. *Journal of Clinical Periodontology*, 30, 1017–1023.
- Homann, N., Tillonen, J., Rintamaki, H., Salaspuro, M., Lindqvist, C. ve Meurman, J.H. (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), 153-158.
- Honda, E. (2001). Oral microbial flora and oral malodour of the institutionalised elderly in Japan. *Gerodontology*, 18, 65-72.
- Hughes, F.J. ve McNab, R. (2008). Oral malodour-a review. *Arch Oral Biol*, 53, Suppl. 1, 1-7.
- Hunter, C.M., Niles, H.P., Vazquez, J., Kloos, C., Subramanyam, R., Williams, M.I. et al. (2005). Breath odor evaluation by detection of volatile sulphur compounds—correlation with organoleptic odor ratings. *Oral Diseases*, 11, 48–50.
- Ierardi, E., Amoroso, A. ve La Notte, T. (1998). Halitosis and *Helicobacter pylori*. A possible relationship. *Digestive Diseases and Sciences*, 43, 2733–2737.

- Iwanicka-Grzegorek, E., Michalik, J., Kepa, J., Wierzbicka, M., Aleksinski, M. ve Pierzynowska, E. (2005a). Subjective patients' opinion and evaluation of halitosis using Halimeter® and organoleptic scores. *Oral Diseases*, 11, Suppl. 1, 86–88.
- Iwanicka-Grzegorek, K., Lipkowska, E., Kepa, J., Michalik, J. ve Wierzbicka, M. (2005b). Comparison of ninhydrin method of detecting amine compounds with other methods of halitosis detection. *Oral Diseases*, 11, 37–39.
- Iwu, C.O. ve Akpata, O. (1990). Delusional halitosis: review of the literature and analysis of 32 cases. *British Dental Journal*, 168, 294–296.
- Johnson, P.W. ve Tonzetich, J. (1985). Sulfur uptake by type I collagen from methyl mercaptan/dimethyl disulfide air mixtures. *Journal of Dental Research*, 64(12), 1361-1364.
- Johnson, P.W., Yaegaki, K. ve Tonzetich, J. (1992a). Effect of volatile thiol compounds on protein metabolism by human gingival fibroblasts. *Journal of Periodontal Research*, 27, 553-561.
- Johnson, P.W., Yaegaki, K. ve Tonzetich, J. (1996). Effect of methyl mercaptan on synthesis and degradation of collagen. *Journal of Periodontal Research*, 31, 323-329.
- Karaman, T. (2006). *Çocukluk ve Puberte Çağında Periodontal Durum ve Ağız Kokusunun Değerlendirilmesi*. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Kato, H., Yoshida, A., Awano, S., Ansai, T. ve Takehara, T. (2005). Quantitative detection of volatile sulphur compoundproducing microorganisms in oral specimens using realtime PCR. *Oral Diseases*, 11, 67–71.

- Kleinberg, I. ve Codipilly, D.M. (1995). The biological basis of oral malodor formation. In: *Bad breath: research perspectives*, eds. Rosenberg, M., Tel Aviv: Ramot Publishing.
- Kleinberg, I. ve Codipilly, D.M. (2002). Cystein challenge testing: a powerful tool for examining oral malodour process and treatments in vivo. *International Dental Journal*, 52(3), 221-228.
- Kleinberg, I. ve Westbay, G. (1990). Oral Malodor. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*, 1, 247-259.
- Kleinberg, I., Wolff, M.S. ve Codipilly, D.M. (2002). Role of saliva in oral dryness, oral feel and oral malodour. *International Dental Journal*, 52, Suppl. 3, 236-240.
- Koshimune, S., Awano, S., Gohara, K., Kurihara, E., Ansai, T. ve Takehara, T. (2003). Low salivary flow and volatile sulfur compounds in mouth air. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 96(1), 38-41.
- Kozlovsky, A., Goldberg, S., Natour, I., Rogatky-Gat, A., Gelernter, I., Rosenberg, M. (1996). Efficacy of a 2-phase oil:water mouthrinse in controlling oral malodour, gingivitis, and plaque. *Journal of Periodontology*, 67, 577-582.
- Kozlovsky, A., Gordon, D., Gelernter, I., Loesche, W.J., Rosenberg, M. (1994). Correlation between the BANA test and oral malodor parameters. *Journal of Dental Research*, 73(5), 1036-1042.
- Krespi, Y.P., Shrimel, M.G. ve Kacker, A. (2006). The relationship between oral malodor and volatile sulfur compound-producing bacteria. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 135, 671-676.

- Lancero, H., Niu, J. ve Johnson, P.W. (1996). Exposure of periodontal ligament cells to methyl mercaptan reduces intracellular pH and inhibits cell migration. *Journal of Dental Research*, 75(12), 1994-2002.
- Lee, K.H., Tanner, A.C.R., Maiden, M.F.J. ve Weber, H.P. (1999). Pre- and Post-implantation microbiota of the tongue, teeth, and newlyplaced implants. *Journal of Clinical Periodontology*, 26, 822-832.
- Lee, P.P., Mak, W.Y. ve Newsome, P. (2004). The aetiology and treatment of oral halitosis: an update. *Hong Kong Medical Journal*, 10(6), 414- 418.
- Liu, X.N., Shinada, K., Chen, X.C., Zhang, B.X., Yaegaki, K. ve Kawaguchi, Y. (2006). Oral malodor-related parameters in the Chinese general population. *Journal of Clinical Periodontology*, 33(1), 31-36.
- 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), 311-318.
- Loesche, W.J. ve Kazor, C. (2002). Microbiology and treatment of halitosis. *Periodontology 2000*, 28, 256-279.
- Loesche, W.J., Bretz, W.A., Kerschensteiner, D., Stoll, J., Socransky, S.S., Hujoel, P. et al. (1990). Development of a diagnostic test for anaerobic periodontal infections based on plaque hydrolysis of benzoyl-DL-arginine-naphthylamide. *Journal of Clinical Microbiology*, 28,1551-1559.
- Loesche, W.J., Giordano, J., Soehren, S., Hutchinson, R., Rau, C.F., Walsh, L. ve Schork, M.A. (1996). Nonsurgical treatment of patients with periodontal disease. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 81(5), 533-543.

- Loesche, W.J., Lopatin, D.E., Giordano, J., Alcoforado, G. ve Hujoel, P. (1992). Comparison of the benzoyl-DL-arginine-naphthylamide (BANA) test, DNA probes, and immunological reagents for ability to detect anaerobic periodontal infections due to *Porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola* and *Bacteroides forsythus*. *Journal of Clinical Microbiology*, 30, 427–433.
- Lucente, F.E., Werber, J.L. ve Guffin, T.N. (1993). Bad breath. In: Lucente, F.E. editor. *Essentials of otolaryngology*. (3rd. ed.). New York: Raven Press.
- Mantilla-Gomez, S., Danser, M.M., Sipos, P.M., Rowshani, B., van der Velden, U. ve van der Weijden, G.A. (2001). Tongue coating and salivary bacterial counts in healthy/gingivitis subjects and periodontitis patients. *Journal of Clinical Periodontology*, 28, 970-978.
- McDowell, J.D. ve Kassebaum D.K. (1993). Diagnosing and treating halitosis. *Journal of the American Dental Association*, 124, 55–64.
- McDowell, J.D. ve Kassebaum, D.K. (1995). Treatment of oral and nonoral sources of halitosis in elderly patients. *Drugs Aging*, 6, 397–408.
- McKeown, L. (2003). Social relations and breath odor. *Int J Dent Hyg*, 1, 213–217.
- Messadi, D.V. (1997). Oral and nonoral sources of halitosis. *California Dental Association*, 25, 127-131.
- Messadi, D.V. ve Younai, F.S. (2003). Halitosis. *Dermatol Clin*, 21, 147–155.
- Migliario, M. ve Rimondini, L. (2011). Oral and non oral diseases and conditions associated with bad breath. *Minerva Stomatologica* 60(3), 105-115.
- Minamide, T., Mitsubayashi, K., Jaffrezic-Renault, N., Hibi, K., Endo, H. ve Saito, H. (2005). Bioelectronic detector with monoamine oxidase for halitosis monitoring. *The Analyst*, 130, 1490–1494.

- Miyazaki, H., Sakao, S., Katoh, Y. ve Takehara, T. (1995a). Correlation between volatile sulphur compounds and certain oral health measurements in the general population. *Journal of Periodontology*, 66(8), 679–684.
- Miyazaki, H., Sakao, S., Katoh, Y. ve Takehara, T. (1995b). Oral malodour in the general population of Japan. Rosenberg, M. (Ed). Bad breath: research perspectives. Tel Aviv, Israel: Ramot Publishing.
- Moran, J. ve Addy, M. (1991). The effects of a cetylpyridinium chloride prebrushing rinse as an adjunct to oral hygiene and gingival health. *Journal of Periodontology*, 62, 562-564.
- Morita, M. ve Wang, M.L. (2001a). Relationship of sulcular sulfide level of severity of periodontal disease and BANA test. *Journal of Periodontology*, 72, 74–78.
- Morita, M. ve Wang, M.L. (2001b). Relationship of sulcular sulfide level and oral malodor in subjects with periodontal disease. *Journal of Periodontology*, 72, 79–84.
- Morita, M ve Wang, H.L. (2001c). Association between oral malodor and adult periodontitis. *Journal of Clinical Periodontology*, 28, 813–819.
- Morita, M., Musinski, D.L. ve Wang, H.L. (2001). Assessment of newly developed tongue sulfide probe for detecting oral malodor. *Journal of Clinical Periodontology*, 28, 494–496.
- Moriya, T., Kishi, M., Aizawa, F., Minami, K. ve Yonemitsu, M. (2002). Tongue coating score as a screening test for oral malodor. *Journal of Dental Health*, 52, 12-21.

- Murata, T., Rahardjo, A., Fujiyama, Y., Yamaga, T., Hanada, M., Yaegaki, K. et al. (2006). Development of a compact and simple gas chromatography for oral malodor measurement. *Journal of Periodontology*, 77, 1142–1147.
- Murata, T., Yamaga, T., Iida, T., Miyazaki, H. ve Yaegaki, K. (2002). Classification and examination of halitosis. *International Dental Journal*, 52, 181–186.
- Nachnani, S. (1997) The effects of oral rinses on halitosis. *Journal of the Californian Dental Association*, 25, 145–150.
- Nadanovsky, P., Carvalho, L.B. ve Ponce de Leon, A. (2007). Oral malodour and its association with age and sex in a general population in Brazil. *Oral Disease*, 13(1), 105–109.
- Nalçacı, R. ve Baran, I. (2008a). Factors associated with self-reported halitosis (SRH) and perceived taste disturbance (PTD) in elderly. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 46(3), 307-316.
- Nalçacı, R. ve Baran, I. (2008b). Oral malodor and removable complete dentures in the elderly. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontology*, 105(6), 5-9.
- Nalçacı, R. ve Sönmez, I.S. (2008). Evaluation of oral malodor in children. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontology*, 106(3), 384-388.
- Nalçacı, R., Baran, İ., Erdemir, EO. ve Mısırlıoğlu, M. (2007a). Sistemik Olarak Sağlıklı Bir Grup Bireyde Oral Malodoru Etkileyen Faktörlerin Araştırılması *Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 9(2), 1-5.

- Nalçacı, R., Dülgergil, T., Oba, A.A. ve Gelgör, I.E. (2008). Prevalence of breath malodour in 7- 11-year-old children living in Middle Anatolia, Turkey. *Community Dental Health* , 25(3), 173-177.
- Nalçacı, R., Erdemir, E.O. ve Baran, I. (2007b). Evaluation of the oral health status of the people aged 65 years and over living in near rural district of Middle Anatolia, Turkey. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 45(1), 55-64.
- Ng, W. ve Tonzetich, J. (1984). Effect of hydrogen sulphide and methyl mercaptan on the permeability of oral mucosa. *Journal of Dental Research*, 63, 994-997.
- Nonaka, A., Tanaka, M., Anguri, H., Nagata, H., Kita, J. ve Shizukuishi, S. (2005). Clinical assessment of oral malodour intensity expressed as absolute value using an electronic nose. *Oral Diseases*, 11, 35–36.
- Offenbacher, S. (1996). Periodontal diseases: Pathogenesis. *Annals of Periodontology*, 1, 821-878.
- Oho, T., Yoshida, Y., Shimazaki, Y., Yamashita, Y. ve Koga, T. (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, 531–534.
- Perry, D.A. (2002). Plaque Control for the Periodontal Patient. In: Newman, M.G., Takei, H.H. ve Carranza, F.A. editor. *Clinical Periodontology*. (9th. ed.) Philadelphia: Saunders.
- Persson, S. (1992). Hydrogen sulfide and methyl mercaptan in periodontal pockets. *Oral Microbiology and Immunology*, 7, 378–379.

- Persson, S., Claesson, R. ve Carlsson, J. (1989). The capacity of subgingival microbiotas to produce volatile sulfur compounds in human serum. *Oral Microbiology and Immunology*, 4(3), 169–172.
- Persson, S., Edlund, M.B., Claesson, R. ve Carlsson, J. (1990). The formation of hydrogen sulfide and methyl mercaptan by oral bacteria. *Oral Microbiology and Immunology*, 5, 195–201.
- Phillips, M., Cateneo, R.N., Greenberg, J., Munawar, M.I., Nachnani, S. ve Samtani, S. (2005). Pilot study of a breath test for volatile organic compounds associated with oral malodor: evidence for the role of oxidative stress. *Oral Diseases*, 11, 32–34.
- Pianotti, R., Lachette, S. ve Dills, S. (1986). Desulfuration of cysteine and methionine by *Fusobacterium nucleatum*. *Journal of Dental Research*, 65, 913–917.
- Pitts, G., Brogdon, C., Hu, L., Masurat, T., Pianotti, R. ve Schumann, P. (1983). Mechanism of action of an antiseptic, anti-odor mouthwash. *Journal of Dental Research*, 62(6), 738–742.
- Porter, S.R. ve Scully, C. (2006). Oral malodour (halitosis). *British Medical Journal*, 333(7569), 632–635.
- Preti, G., Clark, L., Cowart, B.J., Feldman, R.S., Lowry, L.D., Weber, E. et al. (1992). Non-oral etiologies of oral malodor and altered chemosensation. *Journal of Periodontology*, 63, 790–796.
- Quirynen, M., Avontroodt, P., Soers, C., Zhao, H., Pauwels, M. ve Coucke, W. (2002b). The efficacy of amine fluoride/stannous fluoride in the suppression of morning breath odour. *Journal of Clinical Periodontology*, 29, 944–954.

- Quirynen, M., Avontroodt, P., Soers, C., Zhao, H., Pauwels, M. ve Steenberghe, D. (2004). Impact of tongue cleansers on microbial load and taste. *Journal of Clinical Periodontology*, 31(7), 506-510.
- Quirynen, M., Dadamio, J., van der Velde, S., De Smit, M., Dekeyser, C., van Tornout, M. ve van Dekerckhove, B. (2009). Characteristics of 2000 patients who visited a halitosis clinic. *Journal of Clinical Periodontology*, 36(11), 970-975.
- Quirynen, M., Mongardini, C. ve van Steenberghe, D. (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, 374-82.
- Quirynen, M., Zhao, H. ve van Steenberghe, D. (2002a). Review of the treatment strategies for oral malodour. , *Clinical Oral Investigations*, 6(1), 1-10.
- Quirynen, M., Zhao, H., Avondtroodt, P., Soers, C., Pauwels, M. ve Coucke, W. (2003). A salivary incubation test for evaluation of oral malodor: a pilot study. *Journal of Periodontology*, 74, 937-944.
- Quirynen, M., Zhao, H., Soers, C., Dekeyser, C., Pauwels, M. ve Coucke, W. (2005). The impact of periodontal therapy and the adjunctive effect of antiseptics on breath odor-related outcome variables: a double-blind randomized study. *Journal of Periodontology*, 76(5), 705-712.
- Ralph, W.J. (1987). Hygiene of the tongue. *Gerodontology*, 3, 169-170.
- Ramji, N., Ramji, N., Iyer, R. ve Chandrasekaran, S. (2002). Phenolic antibacterials from Piper betel in the prevention of halitosis. *Journal of Ethnopharmacology*, 83, 149-152.

- Ratcliff, P.A. ve Johnson, P.W. (1999). The relationship between oral malodor, gingivitis, and periodontitis. A review. *Journal of Periodontology*, 70, 485-489.
- Reingewirtz, Y., Girault, O., Reingewirtz, N., Senger, B. ve Tenenbaum, H. (1999). Mechanical effects and volatile sulfur compound-reducing effects of chewing gums: comparison between test and base gums and a control group. *Quintessence International*, 30, 319-323.
- Richter, J.L. (1996). Diagnosis and treatment of halitosis. *Compendium of Continuing Education in Dentistry*, 17, 370-376.
- Roldan, S., Herrera, D. ve Sanz, M. (2003b). Biofilms and the tongue: therapeutical approaches for the control of halitosis. *Clinical Oral Investigations*, 7, 189-197.
- Roldan, S., Herrera, D., O'Connor, A., Gonzalez, I. ve Sanz, M. (2005). A combined therapeutic approach to manage oral halitosis: a 3- month prospective case series. *Journal of Periodontology*, 76(6), 1025-1033.
- Roldan, S., Winkel, E.G., Herrera, D., Sanz, M. ve van Winkelhoff, A.J. (2003a). 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 placebocontrolled study. *Journal of Clinical Periodontology*, 30(5), 427-434.
- Romano, F., Pigella, E., Guzzi, N. ve Aimetti, M. (2010). Patients' self-assessment of oral malodour and its relationship with organoleptic scores and oral conditions. *International Journal of Dental Hygiene*, 8(1), 41-46.
- Rosenberg, M. (1990). Bad breath: diagnosis and treatment. *University Of Toronto Dental Journal*, 3, 7-11.

- Rosenberg, M. (1996). Clinical assessment of bad breath: current concepts. *Journal of the American Dental Association*, 127, 475–482.
- Rosenberg, M. ve Leib, E. (1995). Experiences of an Israeli malodor clinic. Rosenberg M (Ed). Bad breath: research perspectives. Tel Aviv, Israel: Ramot Publishing.
- Rosenberg, M. ve McCulloch, C.A.G. (1992). Measurement of oral malodor: current methods and future prospects. *Journal of Periodontology*, 63, 776–782.
- Rosenberg, M., Gelernter, I., Barki, M. ve Bar-Ness, R. (1992). Day-long reduction of oral malodor by a two-phase oil:water mouthrinse as compared to chlorhexidine and placebo rinses. *Journal of Periodontology*, 63, 39–43.
- Rosenberg, M., Knaan, T. ve Cohen, D. (2007). Association among bad breath, body mass index, and alcohol intake. *Journal of Dental Research*, 86(10), 997-1000.
- Rosenberg, M., Kozlovsky, A., Gelernter, I., Cherniak, O., Gabbay, J., Baht, R. et al. (1995). Self-estimation of oral malodor. *Journal of Dental Research*, 74(9), 1577-1582.
- Rosenberg, M., Kozlovsky, A., Windy, Y. ve Mindel, E. (1999). Self assessment of oral malodor 1 year following initial consultation. *Quintessence International*, 30, 324–327.
- Rosenberg, M., Kulkarni, G.V., Bosy, A. ve McCulloch, C.A.G. (1991a). Reproducibility and sensitivity of oral malodor measurements with a portable sulphide monitor. *Journal of Dental Research*, 70, 1436–1440.

- Rosenberg, M., Septon, I., Eli, I., Bar-Ness, R., Gelernter, I., Brenner, S. et al. (1991b). Halitosis measurement by an industrial sulphide monitor. *Journal of Periodontology*, 62, 487–489.
- Sanz, M., Roldan, S. ve Herrera, D. (2001). Fundamentals of breath malodour. *Journal of Contemporary Dental Practice*, 4, 1–17.
- Schully, C., El-Maaytah, M., Porter, S.R., Greenman, J. (1997). Breath odor:etiopathogenesis,assessment and management. *European Journal of Oral Sciences*, 105(4), 287-293.
- Schully, C., Porter, S. ve Greenman, J. (1994). What to do about halitosis? *British Medical Journal*, 308, 217-218.
- Seemann, R., Bizhang, M., Djamchidi, C., Kage, A. ve Nachnani, S. (2006). The proportion of pseudo-halitosis patients in a multidisciplinary breath malodour consultation. *International Dental Journal*, 56(2), 77-81.
- Seemann, R., Kison, A., Mozghan, B. ve Zimmer, S. (2001). Effectiveness of mechanical tongue cleaning on oral levels of volatile sulfur compounds. *Journal of the American Dental Association*, 132, 1263-1267.
- Setoguchi, T., Machigashira, M., Yamamoto, M., Yotsumoto, Y., Yoshimori, M., Izumi Y. et al. (2002). The effects of methyl mercaptan on epithelial cell growth and proliferation. *International Dental Journal*, 52, Suppl. 3, 241-246.
- Settineri, S., Mento, C., Gugliotta, S.C., Saitta, A., Terranova, A., Trimarchi, G. ve Mallamace, D. (2010). Self-reported halitosis and emotional state: impact on oral conditions and treatments. *Health Qual Life Outcomes*, 26, 8, 34.
- Sharma, N.C., Galustians, H.J., Qaquish, J., Galustians, A., Rustogi, K.N., Petrone, M.E. et al. (2002). The clinical efficacy of Colgate Total Plus

- Whitening Toothpaste containing a special grade of silica Colgate Total Toothpaste for controlling breath odor twelve hours after toothbrushing: a single-use clinical study. *Journal of Clinical Dentistry*, 13, 73–76.
- Shibuya, K. (2001). Constituents and origins of physiological malodor. *Journal of Dental Health*, 51, 778–792.
- Silwood, C.J., Grootveld, M.C. ve Lynch, E. (2001). A multifactorial investigation of the ability of oral health care products (OHCPs) to alleviate oral malodour. *Journal of Clinical Periodontology*, 28, 634–641.
- Solis-Gaffar, M.C., Rustogi, K.N. ve Gaffar, A. (1980). Hydrogen sulfide production from gingival crevicular fluid. *Journal of Periodontology*, 51, 603–606.
- Sopapornamorn, P., Ueno, M., Vachirarojpisan, T., Shinada, K. ve Kawaguchi, Y. (2006). Association between oral malodor and measurements obtained using a new sulfide monitor. *Journal of Dentistry*, 34(10), 770–774.
- Söder, B., Johansson, B. ve Söder, P.O. (2000). The relation between foetor ex ore, oral hygiene and periodontal disease. *Swedish dental journal*, 24(3), 73–82.
- Sterer, N. ve Rosenberg, M. (2002). Effect of deglycosylation of salivary glycoproteins on oral malodour production. *International Dental Journal*, 52, 229–232.
- Sterer, N., Greenstein, R.B.N. ve Rosenberg, M. (2002). b-Galactosidase activity in saliva is associated with oral malodor. *Journal of Dental Research*, 81, 182–185.
- Suarez, F.L., Furne, J.K., Springfield, J. ve Levitt, M.D. (2000). Morning breath odor: influence of treatments on sulfur gases. *Journal of Dental Research*, 79, 1773–1777.

- Suzuki, N., Yoneda, M., Naito, T., Iwamoto, T., Yamada, K., Hisama, K., Okada, I. ve Hirofuji, T. (2009). The relationship between alcohol consumption and oral malodour. *International Dental Journal*, 59(1), 31-34.
- Suzuki, N., Yoshida, A. ve Nakano, Y. (2005). Quantitative analysis of multi-species oral biofilms by TaqMan real-time PCR. *Clinical Medicine and Research*, 3, 176–185.
- Tanaka, M., Anguri, H., Nishida, N., Ojima, M., Nagata, H. ve Shizukuishi, S. (2003). Reliability of clinical parameters for predicting the outcome of oral malodor treatment. *Journal of Dental Research*, 82, 518-522.
- Tanaka, M., Anguri, H., Nonaka, A., Kataoka, K., Nagata, H., Kita, J. et al. (2004). Clinical assessment of oral malodor by the electronic nose system. *Journal of Dental Research*, 83, 317-321.
- Tangerman, A. (2002). Halitosis in medicine: a review. *International Dental Journal*, 52, 201-206.
- Tessier, J.F. ve Kulkarni, G.V. (1991). Bad breath: etiology, diagnosis and treatment. *Oral Health*, 81, 19–22.
- Tezal, M., Grossi, S.G., Ho, A.W. ve Genco, R.J. (2004). Alcohol consumption and periodontal disease the third National Health and Nutrition Examination Survey. *Journal of Clinical Periodontology*, 31, 484-488.
- Thomas, D.F. (1988). Bad breath. *Journal of the American Medical Association*, 260, 2665.
- Timmerman, M.F., van der Weijden, G.A., Armand, S., Abbas, F., Winkel, E.G., van Winkelhoff, A.J. ve van der Velden, U. (1998). Untreated periodontal disease in Indonesian adolescents. Clinical and

- microbiological baseline data. *Journal of Clinical Periodontology*, 25, 215–224.
- Toda, K., Li, J. ve Dasgupta, P.K. (2006). Measurement of ammonia in human breath with a liquid-film conductivity sensor. *Analytical Chemistry*, 78, 7284–7291.
- Tonzetich, J. ve McBride, B.C. (1981). Characterization of volatile sulphur production by pathogenic and non-pathogenic strains of oral Bacteroides. *Archives of Oral Biology*, 26, 963–969.
- Tonzetich, J. ve Ng, S.K. (1976). Reduction of malodor by oral cleansing procedures. *Oral Surgery Oral Medicine and Oral Pathology*, 42, 172–181.
- Touyz, L.Z.G. (1993). Oral malodor: a review. *Can Dent Assoc J*, 59, 607– 610.
- Tsai, C.C., Chou, H.H., Wu, T.L., Yang, Y.H., Ho, K.Y., Wu, Y.M. et al. (2008). The levels of volatile sulfur compounds in mouth air from patients with chronic periodontitis. *Journal of Periodontal Research*, 43,186-193.
- Ueno, M., Shinada, K., Yanagisawa, T., Mori, C., Yokoyama, S., Furukawa, S. et al. (2008). Clinical oral malodor measurement with a portable sulfide monitor. *Oral Disease*, 14(3), 264-269.
- Uluslararası Sağlık Göstergeleri ve Tanımları (t.y.). T.C. Sağlık Bakanlığı Elektronik Kütüphanesi. Erişim: 16.12.2010, [http://sbu.saglik.gov.tr/Ekutuphane/kitaplar/biyoistatistik\(14\).pdf](http://sbu.saglik.gov.tr/Ekutuphane/kitaplar/biyoistatistik(14).pdf).
- van den Broek, A.M., Feenstra, L. ve De Baat, C. (2008). A review of the current literature on management of halitosis. *Oral Disease*, 14(1), 30-39.
- van Steenberghe, D., Avontroodt, P., Peeters, W., Pauwels, M., Coucke, W., Lijnen, A. et al. (2001). Effect of different mouthrinses on morning breath. *Journal of Periodontology*, 72(9), 1183-1191.

- van Winkelhoff, A.J., van der Velden, U., Winkel, E.G. ve De Graaf, J. (1986). Black-pigmenting bacteroides and motile organisms on oral mucosal surfaces in individuals with and without periodontal breakdown. *Journal of Periodontal Research*, 21, 434–439.
- Vandekerckhove, B., Quirynen, M. ve van Steenberghe, D. (2005). An inventory study on a randomized group of 1000 patients visiting a multidisciplinary breath odor clinic at a university hospital. *Oral Diseases*, 11, 98–99.
- Verran, J. (2005). Malodour in denture wearers: an ill-defined problem. *Oral Disease*, 11, Suppl. 1, 24–28.
- Waler, 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, 534–537.
- Wang, C.K, Chen, S.L. ve Wu, M.G. (2001). Inhibitory effect of betelquid on the volatility of methyl mercaptan. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49, 1979–1983.
- Winkel, E.G., Roldan, S., van Winkelhoff, A.J., Herrera, D. ve Sanz, M. (2003). Clinical effects of a new mouthrinse containing chlorhexidine, cetylpyridinium chloride and zinc-lactate on oral halitosis. A dual-center, double-blind placebo-controlled study. *Journal of Clinical Periodontology*, 30, 300–307.
- Yaegaki, K. ve Coil, J.M. (2000). Examination classification and treatment of halitosis; clinical perspectives. *Journal of the Canadian Dental Association*, 66, 257–261.

- Yaegaki, K. ve Sanada, K. (1992a). Volatile sulfur compounds in mouth air from clinically healthy subjects and patients with periodontal disease. *Journal of Periodontal Research*, 27, 233–238.
- Yaegaki, K. ve Sanada, K. (1992b). Biochemical and clinical factors influencing oral malodor in periodontal patients. *Journal of Periodontology*, 63, 783–789.
- Yaegaki, K., Coil, J.M., Kamemizu, T. ve Miyazaki, H. (2002). Tongue brushing and mouth rinsing as basic treatment measures for halitosis. *International Dental Journal*, 52, Suppl. 3, 192-196.
- Yasuno, Y., Iwakura, M. ve Shimada, Y. (1989). Relation between volatile sulfur compounds in mouth air and some symptoms in patients complaining of bad breath. *Journal of Dental Health*, 39, 663-674.
- Yeşil, Z., Çiçek, Y. ve Orbak, R. (1998). Tam protez kullanan kişilerdeki ağız kokusu ve tedavisi. *Diş Hekimliğinde Klinik Dergisi*, 11, 164-167.
- Yoshida, A., Yoshimura, M., Ohara, N., Yoshimura, S., Nagashima, S., Takehara, T. et al. (2009). Hydrogen sulfide production from cysteine and homocysteine by periodontal and oral bacteria. *Journal of Periodontology*. 80(11), 1845-1851.
- Young, A., Jonski, G. ve Rölla, G. (2002). A study of triclosan and its solubilizers as inhibitors of oral malodour. *Journal of Clinical Periodontology*, 29, 1078-1081.
- Young, A., Jonski, G. ve Rölla, G. (2003). Inhibition of orally produced volatile sulfur compounds by zinc, chlorhexidine or cetylpyridinium chloride – effect of concentration. *European Journal of Oral Sciences*, 111, 400-404.

- Young, A., Jonski, G., Röllä, G. ve Waler, S.M. (2001). Effects of metal salts on the oral production of volatile sulfur-containing compounds (VSC). *Journal of Clinical Periodontology*, 28, 776-781.
- Young, K., Oxtoby, A. ve Field, E.A. (1993). Halitosis: a review. *Dental Update*, 20, 57-61.
- Zigurs, G., Vidzis, A. ve Brinkmane, A. (2005). Halitosis manifestation and prevention means for patients with fixed teeth dentures. *Stomatologia*, 7(1), 3-6.

EKLER

EK 1. Hasta aydınlatılmış bilgi ve onam formu

Yakın Doğu Üniversitesi Periodontoloji Ana Bilim Dalı

Aydınlatılmış Hasta Onam Formu

(Hekimin açıklaması)

Ağız kokusu; etkilediği bireyler için sosyal ve psikolojik yönden olumsuz bir durum haline gelmiştir. Birçok ülkede bu konuda düzgün bir değerlendirme yapılmamıştır, gelişmiş ülkelerde yapılan çalışmalarda %50'ye yakın oranlarda kötü ağız kokusu olgusuna rastlandığı bildirilmiştir. Bunlardan da %80-90'ı ağız içi sorunlardan kaynaklanmaktadır. Kötü ağız hijyeni, dişler üzerindeki gıda birikimi, ağızdaki çürük kavimleri, çekim yaraları, ülserler, diş ve bademcikle ilgili apseler, diş eti hastalıkları, ağız kuruluğu gibi problemler bu soruna yol açabilir. Gargara, ağız spreyi, naneli sakız ve şekerler gibi ürünlere her yıl milyarlarca dolar harcanmaktadır. Oysa hastalığın nedenine ve tedavisine yönelik çalışmalar çok daha ucuza mal olabilir. Birçok kişi kendi ağız kokusunu fark edemediğinden çözümü yönünde bir çaba gösterememektedir.

Fakültemize ağız ve diş sorunlarının tedavisi için başvuran hastalarımızda öncelikle ağız kokusunun olup olmadığını, varsa derecesini basit bir yöntemle belirlemek istiyoruz. Çok hafif de olsa problem yaşayan hastalarımızda, rutin uygulanan dental işlemlerin bu sorun üzerindeki etkilerini de aynı basit yöntemle değerlendirmek istiyoruz. Bu yönde yapacağımız

araştırmanın ismi “Periodontal Sağlık Durumunun ve Oral Hijyen Alışkanlıklarının Ağız Kokusu Üzerine Etkisi” dir.

Sizin de bu araştırmaya katılmanızı öneriyoruz. Ancak hemen söyleyelim ki bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Okuduğunuz bu yazının amacı; kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmektir. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız. Kendinizde bir şikayet olmasa bile katılımınız araştırmanın başarısı için önemlidir.

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz Dişhekimini tarafından ağız kokunuz olup olmadığı belirlenecek ve bulgular kaydedilecektir. Bilgiler kesinlikle gizli tutulacak ve başkasına bildirilmeyecektir. Bu kayıtlar ilerde tekrar incelenerek doğru tanı konulmasına yardımcı olacaktır. Bu kayıtlar kimliğiniz belirtilmeden dişhekimliği öğrencilerinin eğitiminde veya bilimsel nitelikte yayınlarda kullanılabilir. Bu amaçların dışında bu kayıtlar kullanılmayacak ve başkalarına verilmeyecektir.

Bu çalışmayı yapabilmek için hekim tarafından ve Halimeter® denilen aletle nefesinizdeki ağız kokusuna sebep olan sülfür bileşiklerinin miktarı belirlenecektir. Ölçüm esnasında her hastaya kullan-at plastik bir pipet verilecek ve pipeti ağızına alıp dudaklarını kapatması istenecektir. Halimeter® otomatik olarak birkaç saniye içinde ölçümü gerçekleştirir. Bu aşamada hata olursa bir kez daha ölçüm yapılması gerekebilir. İşlem trafik kontrollerinde kullanılan alkol ölçüm sistemi gibi üfleme gerektirmemektedir. Ölçüm tüm dental tedavileriniz bittikten sonra tekrarlanacak ve değişiklikler kaydedilecektir.

Uygulanacak işlemin hiçbir riski bulunmayıp, hiçbir ağrıya veya rahatsızlığa yol açmaz.

Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size bir ödeme de yapılmayacaktır. Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Katılım, tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde size uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında araştırmadan çıkma hakkına da sahipsiniz.

(Katılımcının/Hastanın Beyanı)

Sayın Dişhekimisi..... tarafından Yakın Doğu Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Periodontoloji Ana Bilim Dalı'nda bilimsel bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim.

Eğer, bu araştırmaya katılırsam hekim ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılabileceğine inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin özenle korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. *(Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim)*

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılması söz konusu değildir.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Katılımım konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde “katılımcı” olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Gönüllünün,

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza

Tarih

Velayet veya Vesayet Altında Bulunanlar için Veli veya Vasinin,

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza

Tarih

Açıklamayı Yapan Araştırmacının,

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza

Tarih

Rıza alma işleminde baştan sona tanıklık eden kuruluş görevlisinin,

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza

Tarih

EK 2. Etik kurul onay belgesi

Prof. Dr. Atilla Berberoğlu
Yakın Doğu Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Periodontoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

Sayın Prof. Dr. Atilla Berberoğlu,

10 Ocak 2011

Komisyonumuza değerlendirilmek üzere sunduğunuz YDÜ/2011/2-4 kayıt numaralı ve “*Ağız Kokusunun Tanı ve Tedavisinde Dental İşlemlerin Rolü*” başlıklı proje önerisi Komisyonumuzun 10.01.2011 tarihli toplantısında değerlendirilmiş ve uygun bulunmuştur. Saygılarımla



Prof. Dr. Rüştü Onur

YDÜ Bilimsel Araştırmalar Değerlendirme Etik Kurulu
(YDÜBADEK) Başkanı

EK 3. ANKET FORMU**Tarih:**

Hasta adı-soyadı:	Doğum Tarihi:
Cinsiyeti:	Eğitim durumu

- Ağız kokusu şikayeti var mı? Var ☐Yok ☐ Varsa ne zaman fark edildi?.....
- Ağız solunumu var mı? Var ☐Yok ☐
- Daha önce diştaşı temizliği yapıldı mı? Evet ☐Hayır ☐
En son ne zaman yapıldı? 3 ay önce ☐
6 ay önce ☐
1 yıl önce veya daha fazla ☐
- Gün içerisinde dişlerinizi kaç kez fırçalıyorsunuz? Hiç ☐
Ara sıra ☐
Hergün ☐ 1 kez ☐ 2 kez ☐ 3 kez ☐ Daha fazla ☐
- Diş ipi kullanımı var Var ☐Yok ☐
- Dil temizliği Var ☐Yok ☐
- Herhangi bir ağız gargarası kullanılıyor mu? Adı nedir?.....Günde 1 kez ☐ Günde 2 kez ☐
- Sigara kullanıyor musunuz? Evet ☐Hayır ☐ Kullanım yılı ☐ Günde 19 veya daha az ☐
20 veya daha fazla ☐
- Alkol kullanıyor musunuz? Evet ☐Hayır ☐Ayda ≤1 ☐ ... Ayda 2-4 ☐Haftada 2-3 ☐ ...Haftada 4≤ ☐
- Sinüzit, tonsilit, polip vb. problemler var mı? Var ☐Yok ☐
- Bronşit, pnömoni, tüberküloz, larinks veya akciğer kanseri vb. akciğer hastalıkları var mı? Var ☐Yok ☐
- Diabet var mı? Tipi nedir? Var ☐Yok ☐ TİP1 ☐TİP2 ☐
Diabet kontrol altında mı? Evet ☐Hayır ☐
- Özofagial reflü, gastrit, mide ülseri vb. mide problemi var mı? Var ☐Yok ☐
- Siroz, karaciğer yetmezliği vb. karaciğer problemi var mı? Var ☐Yok ☐
- Böbrek hastalığı var mı? Var ☐Yok ☐
- Düzenli kullanılan bir ilaç var mı? Adı ve süresi nedir?..... ☐ Ay
- Hareketli protez var mı? Parsiyel ☐Total ☐ Kullanılmaya başlanılan tarih:.....
- Ağızda sabit protez var mı? Kron ☐Köprü ☐ Kullanılmaya başlanılan tarih:.....

19. Protezlerin bulunduğu sekstantlar:

18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38

Dili Kaplayan Eklenti İndeksi	
DKE 0: Gözle görülmeyen (eklenti yok)	
DKE 1: Dil dorsumunun 1/3'ünden az yüzeyinde eklenti	
DKE 2: Dil dorsumunun 2/3'ünden az yüzeyinde eklenti	
DKE 3: Dil dorsumunun 2/3'ünden fazla yüzeyinde eklenti	

DMFT:

18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38
D (decay) çürük						F (filled) dolgu/kron						M (missing) kayıp			

HALİTOZİS DEĞERLENDİRMELERİ:

<i>ORGANOLEPTİK ÖLÇÜM</i>	
0 Koku yok	
1 Belli belirsiz koku	
2 Hafif, fakat açıkça fark edilebilir koku	
3 Orta derecede koku	
4 Güçlü koku	
5 Oldukça kötü koku	

<i>HALİMETER ÖLÇÜMÜ</i>	ppb.
1.ÖLÇÜM	
2.ÖLÇÜM	
3.ÖLÇÜM	
Ort. ppb.	

EK 4. Periodontal Kayıt Formu

Hasta adı-soyadı :

Tarih:.....

Protokol No :

Dişler Plak indeksi(PI) Gingival indeks (GI) SKI(BOP) Kalkulus indeksi(CI) Cep derinliği(PD) Dişeti çekilmesi(GR) Ataçman seviyesi(AL) Furka defekti Mobilite

[illegible]

YAYINLAR

Uluslararası hakemli dergilerdeki (SCI ve SCI-expanded) makaleler

Yilmaz HG, Kusakci-Seker B, Bayindir H, Tözüm TF. (2010). Low-level laser therapy in the treatment of mucous membrane pemphigoid: a promising procedure. J Periodontol. 81(8):1226-30.

Yilmaz HG, Bayindir H, Kusakci-Seker B, Tasar S, Kurtulmus Yilmaz S. (2010). Amalgam Tattoo with Er,Cr:YSGG laser. Journal of Investigative and Clinical Dentistry 1, 50–54.

Orhan K, Bayindir H, Aksoy S, Seker BK, Berberoğlu A, Ozan O. (2011). Numb chin syndrome as a manifestation of possible breast cancer metastasis around dental implants. J Craniofac Surg. 22 (3): 942-5.

Ulusal hakemli dergilerde yayınlanan makaleler

Şeker E, Kurtulmuş-Yılmaz S, Meriç G, Ozan O, Kuşakcı-Şeker B. (2011). Üst ve alt çenede yerleştirilmiş farklı boy ve çap değerlerine sahip implantların lokalizasyonlarına göre dağılımlarının değerlendirilmesi: Retrospektif Bir Çalışma. Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 20(1):26-31.

Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında basılan bildiriler

Başak Kuşakcı-Şeker, Kaan Orhan, Hakan Bayındır, Atilla Berberoğlu, Evren Hınçal. (Ekim 2009). Konik Işınli Komputerize Tomografi Kullanılarak Maksiller Sinus Septa Anatomisinin Bir Türk Popülasyonunda Retrospektif Olarak İncelenmesi [Oral Presentasyon]. Türk Periodontoloji Derneği, 39. Bilimsel Kongresi,. Ankara, Türkiye.

Hasan Güney Yılmaz, Başak Kuşakcı-Şeker, Hakan Bayındır. (Ekim 2009). Mukoz Membran Pemfigoid Tedavisinde Düşük Doz Lazer Terapisi: Yeni Bir Yaklaşım [Poster]. Türk Periodontoloji Derneği, 39. Bilimsel Kongresi, Ankara, Türkiye.

Hasan Güney Yılmaz, Başak Kuşakcı-Şeker, Hakan Bayındır. (Ekim 2009). ER,CR:YSGG Lazerle Amalgam Tatuajın Depigmentasyonu [Poster]. Türk Periodontoloji Derneği, 39. Bilimsel Kongresi, Ankara, Türkiye.

Hakan Bayındır, Seçil Aksoy, Kaan Orhan, Başak Kuşakcı-Şeker, Atilla Berberoğlu. (Ekim 2009). Dental İmplant Çevresine Metastaz Yapmış Göğüs Kanseri Olgusu: Bir Vaka Nedeniyle [Poster]. Türk Periodontoloji Derneği, 39. Bilimsel Kongresi, Ankara, Türkiye.

Hasan Güney Yılmaz, Başak Kuşakcı-Şeker, Hakan Bayındır. (Mayıs 2010). Eksternal Kök Rezorbsiyonuyla Birlikte Seyreden Radiküler Kistin Mineral Trioksit Agregat ve Dondurulmuş-Kurutulmuş Kemik Allogrefti ile Kombine Tedavisi [Poster]. Türk Periodontoloji Derneği 40. Bilimsel Kongresi, İzmir, Türkiye.

Hasan Güney Yılmaz, Hakan Bayındır, Başak-Kuşakcı Şeker, Lokman Onur Uyanık. (Mayıs 2010). Klippel-Trenaunay Sendromu ile Birlikte Oral Piyojenik Granüloma [Poster]. Türk Periodontoloji Derneği 40. Bilimsel Kongresi, İzmir, Türkiye.

Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında basılan bildiriler

Tasar S, Seker E, Kurtulmus-Yilmaz S, Kusakci-Seker B, Ozan O, Orhan K, Ulusoy M (April 2011). **The Evaluation of Available Bone Height in Posterior Edentulous Maxillary Regions Using CBCT.** [Poster]. 16th Congress of the BASS, Bucharest.

- Seker, E., Ozan, O., Uyanık, L.O., Kusakci-Seker, B., Ramoglu, S. (May 2012).
Anterior Immediat Implant and Practical Provisional Crown Technique.
[Poster]. 19th International Dental Congress of Turkish Dental Association,
Ankara.
- Seker, E., Ulusoy, M., Ozan, O., Kusakci-Seker, B., Özdemir-Doğan, D. (May 2012).
Is Sinus Lift or Short Implant at Atrophic Maxilla? 3D FEM Study.
[Poster]. 19th International Dental Congress of Turkish Dental Association,
Ankara.
- Seker, E., Ulusoy, M., Ozan, O., Özdemir-Doğan, D., Kusakci-Seker, B. (May 2012).
Alternative Implant Plannings to Sinus Lifting: 3D FEM Study. [Poster].
19th International Dental Congress of Turkish Dental Association,
Ankara.