Halitosis: Periodontal hastalıklarla ilişkisi ve tedavi stratejileri

Halitosis: Relationship with periodontal diseases and treatment strategies

Dr. Öğr. Üyesi Ogül Leman Tunar
Yeditepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Periodontoloji A.D., İstanbul
Orcid ID: 0000-0002-1206-0188

Dr. Öğr. Üyesi Gizem İnce Kuka
Yeditepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Periodontoloji A.D., İstanbul
Orcid ID: 0000-0003-1605-2801

Öğr. Gör. Uzm. Dt. Hazel Zeynep Kocabaş
Yeditepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Periodontoloji A.D., İstanbul
Orcid ID: 0000-0002-7795-9987

Dr. Öğr. Üyesi Ebru Özkan Karaca
Yeditepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Periodontoloji A.D., İstanbul
Orcid ID: 0000-0003-1835-554X

Doç. Dr. Hare Gürsoy
Yeditepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Periodontoloji A.D., İstanbul
Orcid ID: 0000-0003-0767-7682

Prof. Dr. Bahar Kuru
Yeditepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Periodontoloji A.D., İstanbul
Orcid ID: 0000-0002-7752-9223

Geliş tarihi: 12 Şubat 2018
Kabul tarihi: 10 Ocak 2019
doi: 10.5505/yeditepe.2019.06025

Yazışma adresi:
Dr. Ogül Leman Tunar
Yeditepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi
No: 238 Bağdat Caddesi Göztepe/Kadıköy
Tel: 05309233101
E-posta: ogul_leman@hotmail.com

ÖZET

Halitosis terimi, konuşurken veya soluma yolu ile oral kaviteden yayılan hoş olmayan ağız kokusu olarak tanımlanmaktadır. Halitosis, patolojik veya patolojik olmayan nedenlerle gelişebilen, ağız içi veya ağız dışı bir kaynaktan kötü koku yayılmasına neden olan uçucu bileşiklerin gelişmesini ifade etmektedir. 2014 yılında yapılmış olan son halitosis sınıflamasına göre 6 farklı tip belirlenmiştir. Halitosis prevalansının %22 ile %50 arasında olduğu bildirilmiş olsa da halitosis görülme sıklığı ve tedavisini içeren az sayıda çalışma olması, bu konuda yapılacak çalışmalara olan ihtiyacı ortaya koymaktadır. Bu derlemede halitosis tanımı, sınıflandırılması, etiyolojisi ve güncel tedavi yaklaşımlarına değinilmiştir.

Anahtar kelimeler: Halitosis, uçucu bileşikler, tedavi seçenekleri

SUMMARY

Halitosis is defined as an unpleasant odour originating from mouth during speaking or exhalation. Halitosis may be pathological or unpathological which leads to the formation of volatile compounds from an intra or extra oral source. According to a recent classification in 2014, 6 different types of halitosis have been defined. Although the prevalence of halitosis has been reported between 22-50%, limited number of studies are available regarding the prevalence and treatment strategies. Therefore in this review, definition of halitosis, classification as well as the current treatment options have been discussed.

Keywords: Halitosis, volatile compounds, treatment options

GİRİŞ

Halitosis tanımı ve etiyolojisi

Halitosis terimi, fetor oris, fetor ex ore, fetid halitus veya oral malodor olarak da bilinen konuşurken veya soluma yolu ile oral kaviteden yayılan hoş olmayan kötü ağız kokusu olarak tanımlanmaktadır.^{1,2} Fakat bu tanım yeterli değildir çünkü halitosis patolojik veya patolojik olmayan nedenlerle de gelişebilen, oral olan ya da oral olmayan bir kaynaktan kötü koku yayılmasına neden olan uçucu bileşiklerin gelişmesidir.³

Halitosis sınıflamasına ilişkin net bir konsensüs olmamasına karşın en çok bilinen 1999 yılında Miyazaki ve ark.'nın yapmış oldukları sınıflamadır.⁴ Sınıflamaya göre halitosis halitofobi, pseudo-halitosis ve gerçek halitosis olarak 3 gruba; gerçek halitosisde patolojik ve fizyolojik olarak ikiye ve patolojik halitosis de ağız içi ve ağız dışı nedenlere bağlı halitosisler olarak sınıflanmıştır. Ancak bu sınıflamadaki gruplandırmada yaşanan karışıklıklar nedeni ile 2010 yılında Tagerman ve Winkel tarafından daha basit bir sınıflama ortaya koyulmuştur.⁵ Bu sınıflamada halitosis, ağız içi ve ağız dışı olarak ikiye ayrılmış, ağız dışı nedenler ise kan yoluyla gelişen halitosis ve kan yolu ile

gelişmeyen halitosis olarak sınıflanmıştır. Fakat bu ikinci sınıflama fizyolojik, sinonasal, larigofaringeal veya psiko-lojik nedenleri açıklamakta zorlanmıştır. Bunun üzerine 2014 yılında yeni bir sınıflama öne sürülmüş ve halitosis 6 farklı tip ile kategorize edilmiştir.⁶ Bu sınıflamada ağız kokusu olarak algılanan kokuların farklı koku yollarıyla ve belirli hastalıkların varlığında görülebileceği buna göre hoş gitmeyen kokuların kategorize edilebileceği belirtilmiştir.⁶ Buna göre son sınıflamada: Tip 0 fizyolojik, Tip 1 oral, Tip 2 hava yolu ile, Tip 3 gastro-özofagal yolla, Tip 4 kan yoluyla, Tip 5 subjektif tipte halitosis olarak belirlenmiştir. Patolojik Halitosis olarak tabir edilen halitosislerin (Tip 1-5) herhangi bir zaman aralığında herhangi bir kombinasyonla bir arada olabileceği bildirilmiştir (Tip 1+4+3 ya da Tip 2+3 vb.).⁶ Halitosisin intra oral ve ekstra oral nedenleri Tablo 1 ve Tablo 2 de sıralanmıştır.¹

Tablo 1.	Halitosisin ağız içi nedenleri
Dili kaplayan biofilm	Kötü oral hijyen Yumuşak diyet Aparey kullanımı Tütün kullanımı
Plakla ilişkili gingival ve periodontal hastalıklar	Gingivitis Periodontitis Akut Nekrotizan Ülseratif Gingivitis Perikoronitis Apseler
Ülserasyon	Sistemik Hastalıklar (İnflamatuvar / Enfeksiyöz Hastalıklar, Kutanöz, Gastrointestinal ve Hematolojik Hastalıklar) Malignite Lokal Nedenler Afıllar İlaçlar
Hiposalivasyon	Örneğin; Sjögren Sendromu Ve Kanser Tedavisinde Kullanılan İlaçlar Kaynaklı
Dental Apareylerin Kullanımı	Kötü Ağız Hijyeni Kandidiyazis
Dental Durum	Besin Gömülmesi Dental Apseler Kuru Soket
Kemik Hastalıkları	Osteomyelit Osteonekrozis Malignensi

Tablo 2.	Halitosisin Ağız-dışı Nedenleri
Solunum Sistemi (Mikrobiyal Etiyoloji)	Antral malignensi Bronşektazi Bronşit Damak Yarığı Burundaki yabancı cisimler Akciğer enfeksiyonları Akciğer malignitesi Nazal malignite Farengeal malignite Sinüzit Bademcik iltihabı
Gastrointestinal sistem	Gastro-özofagal reflü hastalığı Malignensi Özofagal diverticulum
Metabolik Hastalıklar (kan yoluyla)	Diyabet Karaciğer hastalığı Böbrek yetmezliği Trimetilaminüri (balık kokusu sendromu) Dimetilglisinüri Hipermetioninemi Sistinozis
İlaçlar (kan yoluyla)	Amfetaminler Kemoterapi Kloral Hidrat Dimetil Sülfoksit Disulfiram Nitratlar ve nitritler Fenotiazinler Solvent bağımlılığı
Psikojenik Nedenler	Depresyon Hipokondriasis Obsesif Kompulsif Bozukluk

Halitosisin görülme sıklığı üzerine yapılmış az sayıda çalışma olmasına karşın çalışmalarda genel popülasyonun ortalama %22 ila %50 si arasında olduğu bildirilmiştir.⁷

Halitosis Periodontal hastalık ilişkisi

Periodontal hastalık terimi periodonsiyumun yani dişeti, periodontal ligament, sement ve alveol kemiği gibi dişleri deste/kleyen dokuları ilgilendiren tüm hastalıklara verilen genel bir tanımlamadır. En çok bilinen tipleri inflamasyonun sadece dişetini ilgilendirdiği, herhangi bir yıkımın olmadığı dental plak biyofilmine bağlı gingivitis ve alveol kemiğinde yıkım ve ataşman kaybı ile karakterize periodontitislerdir. Dental plak biyofilmine bağlı dişeti hastalığı olan gingivitis, dişetinde kızarıklık, şişlik, ısı artışı, dişeti oluşu sıvısında artış ve sondalamada kanama ile karakterize bir hastalıktır.⁸ Gingivitis insanlığın en sık karşı karşıya kaldığı hastalık olarak karşımıza çıkmaktadır.⁹ Genel inanışın aksine gingivitisli bireylerin tamamında hastalığın ilerlemesi sonucu periodontitis görülmeyebilir ancak gingivitis tedavi edildiğinde periodontitisin gelişimini önlemek amacıyla ileri sürülen birincil ve ikincil korunma basamaklarında (primary and secondary prevention of periodontitis) önemli bir yol kat edilmiş olunur.¹⁰ Dunham ve ark. periodontitişi, sebep olduğu kötü ağız kokusu nedeniyle, ağız sağlığı ile ilişkili yaşam kalitesini psikolojik olarak olumsuz yönde etkileyen rahatsızlık olarak nitelendirmiştir.¹¹ Periodontoloji kliniklerine başvuran ve periodontal hastalığa sahip olan bireylerin büyük bir çoğunluğunun anamnezi incelendiğinde ağız kokusu şikayeti ile karşılaşılmaktadır.²

Periodontitiste subgingival biyofilm yapısının çoğunluğunu proteolitik doğası olan gram negatif anaerobik bakteri türleri oluşturur. Bu bakterilerin periodontal cepler dahil olmak üzere ağızın pek çok kısmını etkileyerek aminoasitleri sülfür içeren substratlara ayrıştırıp halitosisin birincil etiyolojik faktörü olan uçucu sülfür bileşiklerinin (USB) salınımına yol açtığı öne sürülmüştür.¹ Temelde halitosis, sülfür içeren ve/veya sülfür içermeyen aminoasitlerin mikrobiyal olarak yıkılması sonucu ortaya çıkmaktadır.^{3,12} Bahsi geçen amino asitler dental plak içerisinde, tükürükte, kanda ve/veya dil yüzeyinde bulunmakta ve dökülmüş epitel hücreleri ve beyaz kan hücreleri gibi proteinlerden kaynaklanmaktadır.^{3,12} Bu süreçte, periodontal hastalıklarda etken olan gram negatif anaerobik bakterilerin, Porphyromonas gingivalis, Treponema denticola ve Tannerella forsythia başta olmak üzere, Prevotella intermedia, Fusobacterium nucleatum, Micromonas micros, Campylobacter rectus, Eikenella corrodens, pek çok Bacteroides, Desulfovibrio ve Eubacterium türlerinin, halitosis'e neden olan USB'lerin ortaya çıkmasından sorumlu oldukları bildirilmiştir.¹³⁻¹⁵ Araştırmacılar oral kaynaklı ısrarcı halitosisin sıklıkla dil dorsumunun yüzeyini örten tabakadan ya da periodontitisten kaynaklandığını belirt-

miştir.¹

Halitosiste hidrojen sülfid, metil merkaptan ve dimetil sülfid, USB'lerin %90'nını oluşturmaktadır.⁶ Bu uçucu bileşiklerin yanı sıra aromatik bileşikler, organik bileşikler, nitrojen içeren bileşikler, aminler, kısa zincir yağ asitleri, alkol ya da fenil bileşikler gibi çok çeşitli bileşiklerin halitosiste varlığı saptanmıştır.⁶

Literatür incelendiğinde halitosis ve periodontal hastalıkların pozitif ilişkisi ile ilgili pek çok çalışma ile karşılaşmak mümkündür. Kültüre edilebilir oral bakteriler arasında, *P. gingivalis*, *T. denticola* ve *T. forsythia* türlerinin, in vitro olarak, en çok aktif hidrojen sülfid üretimi yapan bakteriler olduğu belirtilmiştir.¹³ Periodontopatogenik aktivitesi yüksek olan bu mikroorganizmaların varlığı ile halitosisin gelişimi arasında anlamlı bir ilişki olduğunu bildirilmiştir.¹⁶⁻¹⁸ Yapılan çalışmalarda cep kanama indeksi ile USB seviyeleri ve/veya özellikle metil merkaptan üretimi arasında pozitif korelasyon olduğu gösterilmiş ve periodontal inflamasyon varlığında halitosisin arttığı belirtilmiştir.¹⁸⁻²⁰ Quirynen ve ark. 2009 yılında 2000 halitosis hastasını dahil ettikleri çalışmalarında sondalama derinliği ile hem organoleptik skorlar hem de USB arasında anlamlı bir korelasyon olduğunu ortaya koymuşlardır.²¹ Ancak bu topluluk içerisinde oldukça az sayıda hastanın halitosislerinin nedeninin sadece gingivitis (%3,8) ya da periodontitis (%7,4) hastası olmaları olduğunu ve en sık görülen halitosis nedeninin ise dil yüzeyindeki tabaka (%43,3) olduğunu belirtmişlerdir. Çok sık olmamakla birlikte, halitosisi olan hastaların dil yüzeyinde biriken tabaka ile periodontal hastalıkların birlikte görüldüğünü bildirmişlerdir.²¹ USB'lerin periodontal dokular üzerine etkilerinin incelendiği çalışmalarda, USB'lerin, düşük konsantrasyonlarda ve oldukça kısa zaman aralıklarında bile kimyasal olarak (tiyoller (-SH grubu) içerdiklerinden) DNA ve proteinler ile etkileşime girdikleri bildirilmiştir.²² USB'lerin tükürüğün hücresel kısmı ile birleşince epitelin geçirgenliğini değiştirdiği ve lipopolisakkaridler (endotoksin) gibi diğer bakteriyel enzimler ve antijenlerin lamina propria'dan girişine kolaylık sağladığı belirtilmiştir.^{3,23} Ayrıca hidrojen sülfid, kolajen ile reaksiyona girdiğinde proteinin yapısını değiştirebildiği ve bu durumun periodontal ligament ve kemik kolajeninin proteazlar tarafından daha kolay yıkılmalarına olanak sağladığı bildirilmiş, gingivitis ve periodontitis vakalarında etkilenen dokularda total kolajen içeriğinde azalma olduğu gösterilmiştir.^{23,24} Bu bilgiler artan USB'lerin periodontal hastalığın ilerlemesini hızlandırabileceğini belirtmektedir.

Halitosis Tespit Yöntemleri

Halitosisin diyagnoz metotlarına bakıldığında sensoral ya da organoleptik yöntem, gaz kromatografisi, sülfid monitörleri, BANA (Benzoly-DL-Arginine-Naphtylamide) testi, kimyasal sensörler gibi metotların -galaktosidaz aktivite miktarı testi, tükürük inkübasyon testi, amonyak

görüntüleme, veya ninhidrin metodu gibi yöntemlere nazaran daha sık kullanılmaktadır.

Organoleptik Test

Organoleptik skorlama yöntemi diğer bir adıyla organoleptik test (OLT) pratik, basit ve masrafsız olması açısından bazı araştırmacılar tarafından altın standart kabul edilmiş en eski ve en sık kullanılan yöntemdir. Farklı uygulama metotları olmasına karşın temelde hastanın ekspire ettiği havanın koklanması ve derecelendirilmesi ile yapılır. Hasta burundan nefes alır ve bir süre tuttuktan sonra direkt ağızdan ya da bir pipet yardımı ile nefesi verir. Literatürde farklı mesafeler belirtilmiş olmasına karşın testi yapacak kişinin, hastanın ağzından 10-20 cm uzaklıkla durup skorlamasını yapması gerekir.²⁵ Örnek bir organoleptik skorlama tablo 3'de gösterilmiştir.^{25,26} OLT'nin gerek hasta gerekse hekim açısından rahatsızlık verici olması ve her ölçümde standart ve objektif ölçüm yapılmasındaki zorluklar nedeniyle farklı yöntemler geliştirilmiştir.¹⁵

Tükürük Inkübasyon Testi

OLT'ye benzeyen tükürük inkübasyon testinde cam bir tüpte toplanan tükürük anaerobik çemberde, 37 santigrat derecede, 3-6 saat boyunca inkübe edildikten sonra ortaya çıkan koku gözlemci tarafından değerlendirilir.²⁷ Bu testin OLT'ye göre avantajının kahve, sigara, baharatlı yiyecekler, soğan ve sarımsak kokuları ya da kozmetikler gibi eksternal kokulardan etkilenme olasılığını düşürmek olduğu belirtilmiştir.^{27, 28}

Gaz Kromatografileri

Gaz kromatografileri ekspire edilen havadaki USB'lerin ölçümünü yapan cihazlar olup hassas fotometrik dedektörler içermekte ve USB'lerin her birini teker teker ayırıştırıp birim değeri (ng/10 mL hava) vermektedirler. OLT değerleri ile paralel sonuçlar veren ve oldukça güvenilir olan bu pahalı ve büyük ekipmanlar, kompleks olmaları ve iyi eğitilmiş personel ihtiyacı gibi dezavantajları nedeniyle günlük kullanımlarını çok mümkün kılmazken şimdilerde bu cihazların taşınabilir olanları piyasaya sürülmüştür (örn: Oral Chroma™).

Halitometreler

Halitometre ya da sülfid dedektörü cihazları nefesteki sülfür içeriklerini saptamakta ve gaz kromatografileri gibi halitosisin tanı ve tedavisinde önemli rol oynamaktadır (örn: Interscan Corporation, Chatsworth CA/USA). Ağız kokusuna yol açan USB'leri, milyarda bir hasasiyetle (parts per billion) cinsinden saptamaktadır. Ucuz olması, taşınabilirliği ve kullanımının kolay oluşu avantajlarıdır. Ancak bu cihazların uçucu sülfür bileşiklerini, gaz kromatografileri gibi, spesifik olarak te tek ayırt edememesi en önemli dezavantajıdır.²⁹

Benzoly-DL-Arginine-Naphtylamide testi

Benzoly-DL-Arginine-Naphtylamide (BANA) testi aslında bir ayıraç testidir. Tükürük örnekleri veya dilin kazınması

sonrasında elde edilen birikintiler üzerine uygulanan bir bantta oluşan renk değışikliklerine bağı olarak, ağız kokusuna yol açan mikroorganizmaların ve ürettikleri enzimlerin ortamda bulunup bulunmadığını göstermektedir. Özellikle *Treponema denticola*, *Porphyromonas gingivalis* ve *T. forsythensis* gibi başlıca periodontal hastalıklarla ilişkili üç önemli bakterinin saptanmasında kullanılmaktadır bu nedenle sadece halitosis tespitinde değil aynı zamanda periodontal riskin belirlenmesinde kullanılabilmektedir. Bu proteolitik bakterilere, sentetik bir tripsin substratı olan BANA ile muamele edilince, renkli bir bileşik olan arginin hidrolaz enzimini açığa çıkarırlar. Böylece bakteri varlığı kanıtlanır. BANA testinin pozitif olması ile organoleptik ölçümler arasında yakın bir ilişki olduğu ancak sülfid monitörlerinin ölçümleri arasında oldukça zayıf bir ilişki olduğu belirtilmiştir.³⁰ Araştırmacılar elde ettikleri bu sonucun BANA pozitif mikroorganizmaların kadaverin gibi sülfür olmayan kokulara bağı kötü kokunun neden olduğu sonucuna bağlamışlardır.³⁰ Bu test, uygulamada kısa süren bir yöntem olup (BANA Test, Ora Tec, Manassas, VA/USA), hasta muayene koltuğunda iken uygulanabilmektedir.

HALİTOSİS TEDAVİSİ VE GÜNCEL TEDAVİ STRATEJİLERİ

Halitosis; ilgili proteinlerde bulunan sülfür içeren amino asitlerin, mikroorganizmaların da katkısıyla, metabolik yıkıma uğraması sonucu ortaya çıkan kötü kokulu gazlardan kaynaklanmaktadır. Halitosis tedavisi sebep sonuç stratejisine dayanır. Buna göre: a) halitosisi maskeleme, b) intraoral birikintilerin ve mikroorganizmaların mekanik olarak azaltılması, c) oral mikrobiyal yükün kimyasal olarak azaltılması, d) kötü kokulu gazların kimyasal olarak degradasyonu, e) kötü kokulu uçucu gazların uçucu olmayan hale dönüştürülmesi² ve son yıllarda git gide artan bir ilgiyle araştırmaların yoğunlaştığı f) probiyotikler ile halitosis tedavisi³¹ stratejileri ile bu problemin çözümüne odaklanılmaktadır.

a) Halitosisi Maskeleme

Ağız çalkalama suları, sakızlar, naneli şekerler, pastiller ya da medikal olmayan ağız spreyleri gibi ürünler halitosisi kamufle edip maskeleyerek kısa süreli rahatlama etkisine sahiptir^{32,33} ve erişebilirliği oldukça kolaydır. En sık kullanılanlar nane aromalı pastiller veya farklı aromalar içerebilen ağız sularıdır.³⁴ Diğer taraftan bu tip, sakızlar gibi, kısa süreli maskeleme etkisine sahip ürünlerin periodontal-paratoid refleksi tetikleyerek tükürük sekresyonunu artırması ile halitosisin baskılanmasını sağladığı gösterilmiştir.³⁵ Çiğneme ile tükürük sekresyonu artmakta ve kötü kokuya neden olan bileşiklerin çözünürlüğünü artırmakta olduğu yani tükürüğün volümce fazla olmasının daha fazla USB'nin solüsyona gireceği anlamına geleceği belirtilmiştir.³⁵

b) Intraoral Birikintilerin ve Mikroorganizmaların Mekanik Olarak Azaltılması

Intraoral birikintilerin ve mikroorganizmaların mekanik olarak azaltılması tedavi stratejilerinin ilk sırasında yer almaktadır. Sadece diş fırçalama değil ara-yüz temizliği ve halitosisin en önemli intra oral kaynağı olan dil yüzeyinin de mekanik temizliğinin yapılması şarttır. Yapılan çalışmalar dil temizliğinin dil yüzeyindeki bakterilere besin kaynağı olan tabakayı kaldırdığı gibi,³⁶ aynı zamanda bakteri sayısını azalttığını da göstermiştir. Böylelikle etkin bir şekilde USB'lerin meydana gelmesi engellendiğinden³⁷ ağız kokusunun azaltıldığı bildirilmiştir.¹⁷ Dilin dorsumunun dil temizleyicisi gibi özel bir materyalle etkin bir şekilde temizlenmesi, kullanıma başlanmasının 1. Haftası sonunda %75 oranında USB azalmasını sağladığı gösterilmiştir.³⁷

c) Oral Mikrobiyal Yükün Kimyasal Olarak Azaltılması

Mekanik temizliğin yanında oral mikrobiyal yükün baskılanmasını sağlayan kimyasal ajanlarda halitosis tedavî stratejilerinin arasında yer alır. Halitosis gelişim sürecini önlemek için farklı aktif içeriği olan antimikrobiyal ve okside edici ajanlar barındıran formülasyonlar geliştirilmiştir. Bu aktif maddeler arasında klorheksidin, setil pridium klörür, esansiyel yağlar, klorin diyoksit, triklosan, amin/kalay florür, hidrojen peroksit ve sodyum bikarbonat yer almaktadır.³⁸⁻⁴¹

d) Kötü Kokulu Gazların Kimyasal Olarak Degradasyonu
Klorin diyoksit ve klorit anyonu güçlü okside edici özellikleri ile hidrojen sülfid ve metil merkaptan gibi halitosis'e neden olan USB'leri okside eder ve kötü kokulu bu gazların kimyasal olarak bozulmasını sağlar ve kötü kokulu olmayan bir yapıya dönüştürür.^{42,43} Aung ve ark. yapmış oldukları son çalışmalarında klorin diyoksit gargarası kullanımının 4 haftalık çalışma periyodu boyunca USB'lerin anlamlı olarak azalmasını sağladığını, ayrıca bu süreçte dil temizliği yapılmaksızın dil yüzeyindeki birikintileri azalttığını belirtmişlerdir.⁴⁴

e) Kötü Kokulu Uçucu Gazların Uçucu Olmayan Hale Dönüştürülmesi

Kötü kokulu uçucu gazların uçucu olmayan hale dönüştürülmesi ile halitosisin önlenmesi amacıyla farklı aktif metal tuzları gargara, diş macunu, sakız, çeşitli formülasyonlarda kullanılmıştır. Bu amaçla kalay, bakır, civa gibi metal iyonları kullanılmasına karşın diğerlerine nazaran toksik olmaması, birikime neden olmaması ve gözle görünür bir renk değişimine neden olmamasından dolayı en çok tercih edilen metal iyonu çinkodur.⁴⁵

f) Probiyotikler ile halitosis tedavisi

Son yıllarda antimikrobiyal tedavi stratejilerinde zirvedeki yerini alan probiyotikler WHO tarafından "yeterli dozda verildiğinde konağa sağlık kazancı sağlayan yaşayan mikroorganizmalar" olarak tanımlanmıştır. Mikrobiyal direnç gelişiminin git gide daha geniş bir antibiyotik yelpazesine karşı artıyor olması, patojenlerin antibiyotik öncesi karanlık dönemlerdeki üstünlüklerinin geri

geleceği korkusunun yayılmasına neden olmuştur. Bu talihsiz kısır döngü bilim dünyasını bu alanda daha fazla araştırma yapmaya yönlendirmiş ve şimdilerde tedavi yaklaşımlarını spesifik bakteri eliminasyonu odaklı olmaktan, bakteri ekolojisinin probiyotikler ile yeniden inşası ekolüne dönüştürmeye başlamıştır. Probiyotiklerle periodontolojide; periodontitisli hastalarda plak modifikasyonu, anaerobik bakteri kolonizasyonunun dönüşümü, klinik parametrelerde değişimler (cep derinliklerinde ve klinik ataşman kaybında iyileşme) gibi konularda çalışmalar yapılmıştır. “Nano askerler” olarak tanımlanan bu organizma türleri periodontal hastalıkların durdurulması, engellenmesi ve evrilmesinde kritik roller almaya başlamıştır.⁴⁶ Günümüzde Probiyotiklerin halitosis tedavisinde etkileri üzerine yapılan çalışmalara hız verildiğini görmekteyiz.^{31, 47-49}

SONUÇ

Öncelikli tedavi yaklaşımında mutlaka bakteriyel yükün baskılanmasına, özellikle mikro boyuttaki besin maddelerinin etkili mekanik oral hijyen prosedürleri ve doğru bir dil temizleme tekniği ile ortadan kaldırılmasına odaklanılmalıdır. Periodontal hastalıklar mutlaka tedavi edilip kontrol altına alınmalı ilaveten farklı içerikteki gargaralardan ya da mikrofloranın yeniden inşası için probiyotiklerden faydalanılmalıdır. Önerilen tedaviler istikrarlı bir şekilde birbirini izlemiş, intraoral kaynaklar elimine edilmiş fakat kötü nefes kokusu hala devam ediyor ise, kulak, burun, boğaz patolojileri, akciğer hastalıkları, gastrointestinal hastalıklar ve/veya metabolik anomaliler (örn: diyabet) gibi diğer ekstraoral halitosis kaynakları (Tablo 2) araştırılmalıdır.²

KAYNAKLAR

1. Scully C, Greenman J. Halitology Breath odour: aetio-pathogenesis and management. *Oral diseases* 2012; 18: 333-345.
2. De Geest S, Laleman I, Teughels W, Dekeyser C, Quirynen M. Periodontal diseases as a source of halitosis: a review of the evidence and treatment approaches for dentists and dental hygienists. *Periodontology* 2000 2016; 71: 213-227.
3. Tonzetich J. Production and origin of oral malodor: a review of mechanisms and methods of analysis. *Journal of periodontology* 1977; 48: 13-20.
4. Miyazaki H AM, Okamura K, KawaguchiY, Toyofuku A, Hoshi K, Yaegaki K. Tentative classification of halitosis and its treatment needs. *Niigata Dental Journal* 1999; 32: 7-11.
5. Tangerman A, Winkel E. Extra-oral halitosis: an overview. *Journal of breath research* 2010; 4: 017003.
6. Aydin M, Harvey-Woodworth C. Halitosis: a new definition and classification. *British dental journal* 2014; 217: E1.
7. Cortelli JR, Barbosa MDS, Westphal MA. Halitosis: a review of associated factors and therapeutic approach. *Brazilian oral research* 2008; 22: 44-54.
8. Mariotti A. Dental plaque-induced gingival diseases. *Annals of periodontology* 1999; 4: 7-17.

9. Albandar JM, Rams TE. Global epidemiology of periodontal diseases: an overview. *Periodontology* 2000 2002; 29: 7-10.
10. Chapple IL, Van der Weijden F, Doerfer C, et al. Primary prevention of periodontitis: managing gingivitis. *Journal of clinical periodontology* 2015; 42.
11. Durham J, Fraser HM, McCracken GI, Stone KM, John MT, Preshaw PM. Impact of periodontitis on oral health-related quality of life. *Journal of dentistry* 2013; 41: 370-376.
12. Tonzetich J, Kestenbaum R. Odour production by human salivary fractions and plaque. *Archives of oral biology* 1969; 14: 815-827.
13. Persson S, Edlund MB, Claesson R, Carlsson J. The formation of hydrogen sulfide and methyl mercaptan by oral bacteria. *Molecular Oral Microbiology* 1990; 5: 195-201.
14. Khaira N, Palmer R, Wilson R, Scott D, Wade W. Periodontal Disease: Production of volatile sulphur compounds in diseased periodontal pockets is significantly increased in smokers. *Oral diseases* 2000; 6: 371-375.
15. Loesche WJ, Kazor C. Microbiology and treatment of halitosis. *Periodontology* 2000 2002; 28: 256-279.
16. Bosy A, Kulkarni G, Rosenberg M, McCulloch C. Relationship of oral malodor to periodontitis: evidence of independence in discrete subpopulations. *Journal of periodontology* 1994; 65: 37-46.
17. DE BOEVER EH, Loesche WJ. Assessing the contribution of anaerobic microflora of the tongue to oral malodor. *The Journal of the American Dental Association* 1995; 126: 1384-1393.
18. Morita M, Wang H-L. Relationship between sulcular sulfide level and oral malodor in subjects with periodontal disease. *Journal of periodontology* 2001; 72: 79-84.
19. Liu XN, Shinada K, Chen XC, Zhang BX, Yaegaki K, Kawaguchi Y. Oral malodor related parameters in the Chinese general population. *Journal of clinical periodontology* 2006; 33: 31-36.
20. Miyazaki H, Sakao S, Katoh Y, Takehara T. Correlation between volatile sulphur compounds and certain oral health measurements in the general population. *Journal of periodontology* 1995; 66: 679-684.
21. Quirynen M, Dadamio J, Van den Velde S, et al. Characteristics of 2000 patients who visited a halitosis clinic. *Journal of clinical periodontology* 2009; 36: 970-975.
22. Ratcliff PA, Johnson PW. The relationship between oral malodor, gingivitis, and periodontitis. A review. *Journal of periodontology* 1999; 70: 485-489.
23. Ng W, Tonzetich J. Effect of hydrogen sulfide and methyl mercaptan on the permeability of oral mucosa. *Journal of Dental Research* 1984; 63: 994-997.
24. Schroeder H, Münzel-Pedrazzoli S, Page R. Correlated morphometric and biochemical analysis of gingival tissue in early chronic gingivitis in man. *Archives of oral biology* 1973; 18: 899IN11923-11922IN11912.
25. Rosenberg M. Clinical assessment of bad breath: current concepts. *The Journal of the American Dental Association* 1996; 127: 475-482.
26. Rosenberg M, Septon I, Eli I, et al. Halitosis measurement by an industrial sulphide monitor. *Journal of periodontology* 1991; 62: 487-489.
27. Quirynen M, Zhao H, Avontrodt P, et al. A salivary in-

cubation test for evaluation of oral malodor: a pilot study. *Journal of periodontology* 2003; 74: 937-944.

28. Yaegaki K, Coil JM. Examination, classification, and treatment of halitosis; clinical perspectives. *JOURNAL-CANADIAN DENTAL ASSOCIATION* 2000; 66: 257-261.

29. Salako NO, Philip L. Comparison of the use of the Halimeter and the Oral Chroma™ in the assessment of the ability of common cultivable oral anaerobic bacteria to produce malodorous volatile sulfur compounds from cysteine and methionine. *Medical Principles and Practice* 2011; 20: 75-79.

30. Goldberg S, Kozlovsky A, Gordon D, Gelernter I, Sintov A, Rosenberg M. Cadaverine as a putative component of oral malodor. *Journal of dental research* 1994; 73: 1168-1172.

31. Burton J, Chilcott C, Moore C, Speiser G, Tagg J. A preliminary study of the effect of probiotic *Streptococcus salivarius* K12 on oral malodour parameters. *Journal of applied microbiology* 2006; 100: 754-764.

32. Reingewirtz Y, Girault O, Reingewirtz N, Senger B. Mechanical effects and volatile sulfur compound-reducing effects of chewing gums: Comparison between test and base gums and a control group. *Quintessence international* 1999; 30.

33. Sterer N, Rubinstein Y. Effect of various natural medicinals on salivary protein putrefaction and malodor production. *Quintessence International* 2006; 37.

34. Dadamio J, Tournout M, Teughels W, Dekeyser C, Coucke W, Quirynen M. Efficacy of different mouthrinse formulations in reducing oral malodour: a randomized clinical trial. *Journal of clinical periodontology* 2013; 40: 505-513.

35. Kleinberg I, Wolff M, Codipilly D. Role of saliva in oral dryness, oral feel and oral malodour. *International dental journal* 2002; 52: 236-240.

36. Quirynen M, Avontroodt P, Soers C, Zhao H, Pauwels M, Van Steenberghe D. Impact of tongue cleansers on microbial load and taste. *Journal of clinical periodontology* 2004; 31: 506-510.

37. Pedrazzi V, Sato S, de Mattos MdGC, Lara EHG, Panzeri H. Tongue-cleaning methods: a comparative clinical trial employing a toothbrush and a tongue scraper. *Journal of periodontology* 2004; 75: 1009-1012.

38. Bollen CM, Quirynen M. Microbiological response to mechanical treatment in combination with adjunctive therapy. A review of the literature. *Journal of periodontology* 1996; 67: 1143-1158.

39. Renton-Harper P, Addy M, Moran J, Doherty F, Newcombe R. A comparison of chlorhexidine, cetylpyridinium chloride, triclosan, and C31G mouthrinse products for plaque inhibition. *Journal of periodontology* 1996; 67: 486-489.

40. Van Leeuwen M, Slot D, Van der Weijden G. Essential oils compared to chlorhexidine with respect to plaque and parameters of gingival inflammation: a systematic review. *Journal of periodontology* 2011; 82: 174-194.

41. Fedorowicz Z, Aljufairi H, Nasser M, Outhouse TL, Pedrazzi V. Mouthrinses for the treatment of halitosis. *Cochrane Database Syst Rev* 2008; 4.

42. Shinada K, Ueno M, Konishi C, Takehara S, Yokoyama S, Kawaguchi Y. A randomized double blind crossover

placebo-controlled clinical trial to assess the effects of a mouthwash containing chlorine dioxide on oral malodor. *Trials* 2008; 9: 71.

43. Lynch E, Sheerin A, Claxson AW, et al. Multicomponent spectroscopic investigations of salivary antioxidant consumption by an oral rinse preparation containing the stable free radical species chlorine dioxide (ClO₂). *Free radical research* 1997; 26: 209-234.

44. Aung EE, Ueno M, Zaitu T, Furukawa S, Kawaguchi Y. Effectiveness of three oral hygiene regimens on oral malodor reduction: a randomized clinical trial. *Trials* 2015; 16: 31.

45. Young A, Jonski G, Rölla G, Wåler S. Effects of metal salts on the oral production of volatile sulfur containing compounds (VSC). *Journal of clinical periodontology* 2001; 28: 776-781.

46. Chatterjee A, Bhattacharya H, Kandwal A. Probiotics in periodontal health and disease. *Journal of Indian society of periodontology* 2011; 15: 23.

47. Jamali Z, Aminabadi NA, Samiei M, Deljavan AS, Shokravi M, Shirazi S. Impact of Chlorhexidine Pretreatment Followed by Probiotic *Streptococcus salivarius* Strain K12 on Halitosis in Children: A Randomised Controlled Clinical Trial. *Oral health & preventive dentistry* 2016; 14.

48. Lee S-H, Baek D-H. Effects of *Streptococcus thermophilus* on volatile sulfur compounds produced by *Porphyromonas gingivalis*. *Archives of oral biology* 2014; 59: 1205-1210.

49. Penala S, Kalakonda B, Pathakota KR, et al. Efficacy of local use of probiotics as an adjunct to scaling and root planing in chronic periodontitis and halitosis: A randomized controlled trial. *Journal of research in pharmacy practice* 2016; 5: 86.