**YAKINDOĞU ÜNİVERSİTESİ DİŞHEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

**PERİODONTOLOJİ ANABİLİM DALI**

**Prof.Dr.Atilla BERBEROĞLU**

**Oral Malodor**

Ağız kokusu, kötü kokulu nefes, halitozis, oral malodor sözcükleri akla hoş olmayan şeyleri getirir. Günlük kullanımda anlamdaş oldukları düşünülse de her kötü ağız kokusunu oral malodor veya halitozis olarak isimlendiremeyiz. Sarımsak gibi yiyecekler sigara ve alkol kullanımı geçici ağız kokusuna neden olabilir. Aynı şekilde sabahları tükürük akışının azalması ve gece boyunca putrefikasyonun artması nedeniyle hissedilen kötü ağız kokusu da patolojik değildir, diş fırçalama ve kahvaltı sonrasında ortadan kaybolur.

Nefesin kötü kokması çevredekileri çok rahatsız etmektedir. Bu tatsız durum için çeşitli terimler üretilmiştir. Malodor kötü koku, halitozis ise kötü kokulu nefes demektir. Latince ‘halitus’ (nefes) ve Yunanca ‘osis’ (patolojik oluşum süreci) kelimelerinin bir araya gelmesiyle isimlendirilmiştir. Literatürde kaynağına yönelik fetor ex ore, fetor oris, ozostomia gibi birçok terim kullanılmakta ve bunlar kimi zaman bir birleriyle karıştırılmaktadır. Bu bölümde hepsi Türkçe ağız kokusu olarak isimlendirilecek, patolojik olanlara halitozis denmeye devam edilecektir.

Ağız kokusu; etkilediği bireyler için sosyal ve psikolojik yönden olumsuz bir durum haline gelmiştir. Birçok ülkede bu konuda düzgün bir değerlendirme yapılmamıştır, gelişmiş ülkelerdeki çalışmalarda %50 ye yakın oranlarda halitozis olgusuna rastlandığı bildirilmiştir. Gargara, ağız spreyi naneli sakız ve şekerler gibi ürünlere her yıl milyarlarca dolar harcanmaktadır. Bunlar ağız kokusunu kabul edilebilir bir düzeye indirebilirler ama kalıcı değildir ve tedavi edici etkileri yoktur. Oysa hastalığın nedenine ve tedavisine yönelik çalışmalar çok daha ucuza mal olabilir. Japonya’da 2500 kişilik bir örneklemde (18-64 yaş) ağız kokusunun bir belirteci olan sülfür bileşiklerinin yaş, dil üzerindeki eklentiler (paslı dil) ve periodontal inflamasyonla doğru orantılı olarak arttığını göstermiştir. Multidisipliner bir çalışmada 5-80 yaşları arasındaki bireylerde cinsiyet farkı olmaksızın yaş ilerledikçe ağız kokusunun arttığı tespit edilmiştir. Bunlardan büyük bir çoğunluğunun profesyonel yardım için başvurmadıkları, %85 inin oral kavite kaynaklı olduğu görülmüştür. Temel etkenler olarak gingivitis, periodontitis ve paslı dil sorumlu tutulmuştur.

2000 yıl öncesine ait İbranilerin kanun kitabı Talmud’da, eşlerden herhangi birisinde ağız kokusu olmasının, evliliği resmi olarak sona erdirdiğini belirtmiştir. Günümüzde dünya nüfusunun yaklaşık dörtte birinde aynı sorun görülmektedir. Kişiler arası iletişimi ve kendini ifade etmeyi etkilemesi nedeniyle son yıllarda giderek artan bir ilgi ile üzerinde durulmaya başlanmıştır. Sosyal baskı, psikososyal stres ve kişide özgüven problemlerine yol açabilmektedir. Bu nedenle, ağız kokusunu giderici ürünlerin tüketiminde gün geçtikçe artış olmaktadır.

Tıbbi bakış açışıyla ağız kokusu patolojik bir bulgudur ve organik bazı hastalıkların habercisi olmaktadır. Bütün bu önemine ve sık rastlanan bir sorun olmasına rağmen hekimler kimi zaman fark etmeyebilirler.

Ağız kokusunun kaynağının belirlenmesi ve tedavisinin doğru yapılabilmesi için, fizyolojik, patolojik ve psikolojik olmak üzere üç ana başlık altında sınıflandırılmıştır. Tanısı ve ölçümü çeşitli tekniklerle yapılmaktadır. Mekanik tedavi, oral hijyen uygulamaları, kimyasal yöntemlerle tedavi edilebilmektedir.

Fizyolojik halitozis geçici olarak ortaya çıkar. Besinlerden kana geçen kokulu uçucu bileşikler "kan yolu ile akciğerlerden serbest kalırlar. Fizyolojik halitozise neden olan maddeler arısında çeşitli yenilebilir kokulu otlar, köri ve çeşitli baharatlar, soğan, sarımsak, radika, turp ve pırasa gibi özellikle kükürtlü protein içeren sebzeler ve yiyeceklerin yapısında bulunan özellikle suda ve alkolde çözünebilir polifenoller ve esterler ile bu bileşiklerin türevleri sayılabilir. Halitozise neden olabilen alkolde çözünür maddeler içeren sıvılar arasından şarap, viski, brendi, likörler ve bira bulunur. Fizyolojik halitozis aynı zamanda dehidrasyon, açlık, kabızlık, ya da gastrointestinal sistemi etkileyen diğer koşullar sonucu ortaya çıkabilir. Fizyolojik halitozisin büyük kısmı geçicidir.

HALİTOZİS

I- Fizyolojik Halitozis

1. Tükürük akışında azalma
2. Dehidratasyon
3. Açlık
4. Sabah kokusu
5. Yaşlanma
6. Reflu
7. Menstruasyon
8. Gıda (Alkol, Kahve, Tütün, Soğan, Sarımsak vb.)
9. Kabızlık
10. Alışkanlıklar (Ağız solunumu, parmak emme)

II- Patolojik

1. Ağız kaynaklı
   1. Dil dorsumunun posteriorunda bakteri birikimi
   2. Periodontal hastalık
   3. Dental çürükler
   4. Hatalı restorasyonlar
   5. Kötü ağız hijyeni & food impaction
   6. Protez
   7. Gömülü veya apseli dişler vb.
2. Burun boğaz problemleri
   1. Sinüzit
   2. Burunda kronik obstruksiyon
   3. Kronik tonsilit
   4. 4. Mukozaya hasar veren diğer iltihabi durumlar
   5. 5. Mukozanın tümörleri
   6. Boğaz enfeksiyonu
   7. Faranjit
3. Sistemik hastalıklar
   1. Respiratuvar
      1. Akciğer apsesi
      2. Bronşiektaz
   2. GI
      1. Gastrik karsinom
      2. Özofagus kanseri
      3. Karaciğer yetmezliği
      4. Safrakesesi tıkanması

c) Diabetes mellitus, Diabetik ketoasidoz

d) Böbrek yetmezliği

1. İlaçlar
   1. Antihistaminikler
   2. 2. Dekonjestanlar
   3. 3. Antidepresanlar
   4. 4. Tranklizanlar
   5. 5. Diüretikler
   6. 6. Antihipertansifler
   7. 7. Uzun süreli antibiyotik kullanımı vb.

III- Psikolojik rahatsızlıklar

1. Hayali halitosiz
2. Halitofobi

Patolojik halitozisin mekanizması temel olarak fizyolojik halitozise benzer. Hematolojik kaynaklı maddelerin akciğerlerden serbest kalması ile ortaya çıkar. Genellikle bölgesel ya da sistemik patolojilerden kaynaklanır. Bunlar; diyabetik ketoasidozis (sentezlenip kana verilen asetoasetik asit, beta hidroksibütirik asit, aseton ve diğer ketonlar), üremi, gastirit, gastrik ülser, ösofajitis , pilor stenozu, reflu ve hepatittir. Kötü ağız hijyeni, dişler üzerindeki gıda birikimi, ağızdaki çürük kaviteleri, çekim yaraları, ülserler, dental ve tonsiler apseler (diş ve bademcikle ilgili apseler), gingivitis, periodontitis ve stomatitis gibi diş eti hastalıkları, ağız kuruluğu, kıllı dil gibi ağız içindeki problemler kokuya neden olabilir. Bazı hastalar, özellikle obsesifler (takıntılı) gerçek olmadığı halde ağızlarının koktuğu kuruntusuna kapılırlar. Bu vakalara *hayali halitozis* veya *halitofobi* denir.

Diş hekimleri ağız kokusunun, lokal mi, yoksa sistemik faktörlere mi bağlı olduğunu tespit etmeli ve doğru teşhisi koyup ona göre tedavi yöntemini belirlemelidir. Solunum sisteminden gelen hava, ağızdan dışarı yayılırken oral kavitedeki (ağız boşluğu) kötü kokulu uçucu karışımla birleşerek dışarı çıkar. Bu konuda yapılan araştırmalar sonucunda ağız kokusu vakalarının çoğunluğunun oral kaviteden kaynaklandığı tespit edilmiştir. Kötü ağız kokusunun oluşmasına etki eden faktörler arasında, tükürüğün önemli rol oynadığı kabul edilmektedir. Sağlıklı ağızdan alınan tükürüğe göre, periodontitisli ağızlardan alınan tükürüğün daha hızlı kokuştuğu belirtilmiştir. Aktif periodontitisli hastalardan alınan tükürükte çok sayıda parçalanmış epitel hücresi bulunur. Bunlar bakterilerle kaplanmışlardır. Ayrıca tükürükte zarar görmüş lökositler de mevcuttur. Lökositler, çok miktarda kükürt taşıyan aminoasitlere sahiptir ve bunlar uçucu sülfür bileşiği üretiminde kullanılırlar. Periodontal hastalıklar nedeniyle bölgeye göç ettiklerinden, periodontal hastalıklı bireylerin tükürüklerinde lökositlerin miktarı artar.

Oral mukozadan serbest epitelyal hücreler, mikroorganizmalar ve lökositler bakteri plağına dahil olup dilin arka yüzüyle, dişlerin fizyolojik ve mekanik temizlemeye uygun olmayan bölgelerinde toplanır. Periodontitisli hastalarda bu duruma bir de dişetlerinden oluşan kanamanın eklenmesi ile tablo daha da ağırlaşır.   
  
Ağız kokusu oluşumu tükürük akımının azalması, uzun süre besin ve sıvıların alınmamasına da bağlı olabilir. Uyku hali buna iyi bir örnektir. Sabah kalkınca hissedilen koku bu durumla ilgilidir.   
Gece uykusundan sonraki halitozis ‘morning breath’ olarak bilinmektedir. Uyku sırasında tükürük akışının azalması kötü koku çıkmasından sorumlu olan ağız bakterilerinin proliferasyonunu hızlandırmaktadır. Hareketsiz kalan epitel ve gıda yıkım ürünleri sonucu olan bu problemin geçici olduğu bilinmektedir. Klinik olarak önemli olan halitozis kalıcıdır, bakteriyel orijinli aşırı miktarda sülfür (kükürt) içeren gazlardan dolayı meydana gelir. Aşırı sigara tüketimi yalnızca kötü kokulu nefes oluşturmakla kalmayıp, bir de kıllı dil durumuna yol açar ki bu da besin artıklarının ve tütün kokusunun tutulmasına neden olur. Ayrıca tükürük salgısında azalma ve hastalık durumunun şiddetle artışına neden olur. Dilin arka bölümü mekanik olarak temizlenemediği için birikimler orada oluşur. Çoğu ağız kokusu durumlarının tedavisine dilin fırçalanması ile başlanır.

Periodontal ceplerin sayısı ve derinliği arttıkça ağız havasındaki volatil sülfür bileşiklerinin (VSB) miktarı da artmaktadır. Aynı zamanda kemik kaybı, klinik ataçman seviyesi ve sondalama sırasında kanama gibi diğer klinik parametrelerle de yüksek oranda ilişkilidir.

Oral kavite, dilin dorsumu, periodontal cepler ve interproksimal alanlar gibi temizlenmesi güç bölgelerde bulunan kokuya neden olabilecek *Porphyromonas gingivalis, Prevotella intermedia/nigrescens, Aggregatibacter actinomycetemcomitans, Campylobacter rectus, Fusobacterium nucleatum, Peptostreptococcus micros, Tannarella forsythia, Eubacterium* suşları ve spiroketler amino asitleri parçalayıp, sülfür bileşikleri üretirler. Bunların temelde hidrojen sülfit (H2S), metil merkaptan (CH3SH) ve dimetil sülfit yapısındaki VSB olduğu ve sistein, metionin veya peptidler gibi aminoasitlerin yıkılması sonucunda ortaya çıktıkları gösterilmiş ve iki yüzden fazla türü olduğu tespit edilmiştir. Hidrojen sülfite periodontal olarak sağlıklı bireylerde, metil merkaptana ise periodontal hastalığı olan bireylerde daha sık rastlanmaktadır. Bunların arasında en kuvvetli kokuya metil merkaptanın neden olduğu klinik araştırmalar ile gösterilmiştir.

Tükürüğün pH’sı da ağız kokusunda önem taşır, asidik pH aminoasitlerin bozulması için gerekli olan enzimleri inaktive ederek pis kokulu metabolik son ürünlerin oluşumunu önlemektedir. *Klebsiella* ve *Enterobacteriacea’*nın protez halitozisinde rol oynadığı ifade edilmiştir. Ağızdan çıkan kötü kokunun tamamının nedeni mikroorganizmalar değildir. Belirli bir dental problemin bulunmadığı, periodontal olarak sağlıklı kişilerde ve hatta dişsiz hastalarda; tonsil ve dil yüzeyindeki proteinler ve sülfür içeren bileşiklerin yıkımına bağlı olarak koku oluşabilmektedir. Ağzı sağlıklı olmasına rağmen kötü kokusu bulunan pek çok hastada sebep; postnazal akıntıyla birlikte protein ve sülfürden zengin sekresyonların üzerinden ekspire edilen havanın geçmesidir.

Dil yüzeyinde biriken eklentiler ağız kokusunun önde gelen etkenlerindendir. Önemli miktarda deskuame epitel hücresi ve ölü lökosit birikimine yol açabilecek papiller yapı ve geniş yüzeyli dil de halitozise neden olmaktadır. Ağız kokusu olan kişilerde dilin üzerini kaplayan eklenti tabakasının daha kalın olduğu gösterilmiştir. Nekrotik pulpa, periapikal apse, perikronitis, aftöz ülser, kandiazis ve oral kanserler de ağız kokusuna yol açmaktadırlar. Çürük, gıda birikimine neden olacak kadar geniş olmadıkça tek başına halitozise yol açmamaktadır.

A ve B12 vitamini, demir veya çinko gibi vitamin ve mineral eksikliği ağızda kurumaya, mukozada fissürleşmeye yol açar ki bu da gıda ve doku artıklarının tutunmasına ve dolayısıyla kokuya katkıda bulunmaktadır.

Protez dişler, uygun yapılmamış kuron ve köprüler, ağız dokusuna uygun olamayan materyaller de ağız kokusunu oluşturan faktörlerdendir.

Kötü ağız kokusu ile periodontal hastalık arasında ilişki bulunmaktadır. VSB düzeyi ile periodontal hastalığın şiddeti arasında da güçlü bir korelasyon olduğu gösterilmiştir. VSB’nin, periodontal dokularda etkisinin toksik olduğu ve gingival epitelin permeabilitesini arttırarak doku içine hem lipopolisakkaritlerin hem de prostoglandinlerin daha fazla penetre olmasını sağladığı belirtilmektedir. VSB, yara iyileşmesini geciktirme, bazal membran ve tip 4 kollajen sentezini baskılama,IL-1 üretimini stimüle ederek PgE2’de ve matriks metalloproteinazlarında artışa neden olma gibi mekanizmalarda rol oynayıp periodontal dokularda yıkıma ve mevcut periodontal hastalıkların şiddetlenmesine yol açmaktadırlar.

Periodontal olarak sağlıklı bireylerde fizyolojik ağız kokusunun primer nedeni olan H2S risk faktörüdür. Hidrojen sülfitin gingival fibroblastlarda reaktif oksijenleri arttırarak apoptozisi ve DNA hasarını indüklediği gösterilmiştir.

Halitozis oluşturabilecek diğer durumlar; postnazal sızmayla karakterize kronik sinüzitis, faranjitis, tonsillitis, bronşit, bronşektazi, pulmonar abse, tüberkülozis, pnömoni, amfizem, sekonder enfeksiyonlar , neoplazma nekrozları pulmoner infarktlar ile bütün sekelleri sifilitik ülserler ve burun tümörleridir.

Nefesteki kokunun yoğunluğu yaşla birlikte artar. Ayrıca farklı yaş grupların spesifik ağız kokuları tespit edilmiştir. Buna göre yaşları 2-5 yıl arasında değişen küçük çocuklar, tonsillerinde barınan besin ve bakterilerden ötürü oluşan bir ağız kokusuna sahiptir. Orta yaş grubundaki kişilerde çok şiddetli biçimde sabah nefes kokusu oluşur. İleri yaş grubundakilerde ise ağız kokusu temiz olmayan protez ve akışkanlığını yitiren tükürüğün kokuşmasından kaynaklanır.

Sistemik hastalıklar sonucunda da ağız kokusu oluşur. Bu durumun en iyi bilinen örneği diyabettir. Bu hastalarda ağızdan aseton, tatlı, meyve kokusu duyulur. Nefesteki amonyak ve idrar kokusu, üremi ve böbrek yetmezliğini akla getirmektedir. Ciddi karaciğer yetmezliğinde nefes tatlımsı bir amin kokusu, taze kadavra kokusuna benzemektedir. Tatlı bir asit kokusu, akut romatizmal ateşi çağrıştırır. Kötü kokuşmuş nefes, çürümüş et kokusuna benzer, bu da akciğerin apseleşmesine ya da bronş iltihabının yayılmasıyla oluşan bronşiyektaziye işaret eder. Gastrointestinal bozukluklarda da nefes kokusu kötüdür. Duygusal yıkımlar da sindirimi etkiler ve vücut kimyası bazen nefesi etkileyebilir. C vitamini yetersizliği ile oluşan Kronik skorbüt hastalığı olan kişilerde de kötü kokulu nefese rastlanır. Yenilen yiyecekler de ağız kokusunda önemli rol oynar. Bir vejetaryenin ağzı çok fazla et yiyen bir kişiden daha az kokar. Çünkü sebze proteinlerinin yıkım ürünleri çok azdır. Et genellikle yağlıdır, gastrointestinal sistemde oluşan uçucu yağ asitleri kan tarafından absorbe edilip nefesle dışarı atılır. Sarımsak, soğan, pırasa, alkol vb. maddeler de önce dolaşım sistemine sonra da akciğerlerdeki havaya geçerler ve kötü koku oluşur. Aşırı alkol mikrobiyal floranın değişiminde önemli rol oynar. Açlıkta oluşan ağız kokusu; pankreatik sıvının midede açlık periyodunda bozuşmasından kaynaklanır. Bu kokunun giderilmesi kolaydır. Hatta diş fırçalamasıyla bile ortadan kaldırılabilir.

İlaçların sistemik etkisine bağlı olarak da halitozis görülebilir. Bazı antineoplastik ajanlar, antihistaminler, amphetaminler, trankilizanlar, diüretikler, fenotiaminler, atropin benzeri ilaçlar tükürük üretimini azaltırlar ve böylece oral kavitenin kendi kendini temizleme yeteneği azalmış olur ve buna bağlı halitozis oluşur.

Yaşlanma, çok sigara içimi, tükürük bezi aplazisi, 800 rad’dan fazla radyasyon tedavisi, kadında menopoz, yüksek ateş, dehidratasyonlu sistemik ve metabolik rahatsızlıklar, aşırı baharat kullanımı ağız kuruluğuna ve halitozise neden olabilir.

Diş hekimi ağız kokusunun tanımını yapmak için önce iyi bir muayene yapmalı, aldığı anamnezleri dikkatlice incelemeli, basit yöntemlerle koku ayrımını yapmalıdır. Sistemik hastalıklarda oluşan kokular için medikal konsültasyona gidilmelidir. Kokuların lokal ya da sistemik faktörlerden mi (oral kaviteden veya akciğerlerden kaynaklandığının) belirlenmesi için hastaya basit bir yöntem uygulanır. Diş hekimi hastadan dudaklarını sıkıca kapatmasını ve nefesini burun deliklerinden bırakmasını ister. Bu durumda koku on cm. uzakta duran başka bir kişi tarafından değerlendirildiğinde, koku varsa sistemik faktörlerden kaynaklanıyor demektir. Hasta parmakları ile burnunu tıkayıp, dudaklarını da kapatıp soluk vermeyi bir an için durdurduktan sonra açıp soluk verdiğinde koku ağız yoluyla ortaya çıkıyorsa kokunun oral kavitedeki lokal faktörlerden kaynaklandığı söylenebilir. Koku bu şekilde basit bir yöntemle değerlendirilebileceği gibi, denemesi ve tekrarı kolay olan gaz ölçen monitörlerle de ölçülebilir. Yapılan klinik çalışmalarla lokal faktörlerin neden olduğu ağız kokusu olgularının %90'nın başarı ile tedavi edileceği tespit edilmiştir.

Patolojisinindeki kompleks yapı nedeniyle ağız kokusu tanısının multidisipliner yaklaşımla periodontist veya diş hekimi, kulak burun boğaz doktoru ve psikolog veya psikiyatris ile konsülte edilerek konulması yerinde olacaktır. Öncelikle, sorunun hayali mi yoksa gerçek mi olduğu belirlenmelidir.

Ağız kokusundan yakınan hastanın değerlendirilmesi üç aşamada yapılır. Öncelikle hastanın ağız kokusu ile ilgili anamnezi alınır, lokal ve sistemik faktörler değerlendirilir. Sonraki aşama da hastanın hikayesi ve halitozise neden olabilecek lokal ve sistemik faktörler belirlenir. Son olarak da ayrıntılı bir klinik muayene yapılır ve gerekiyorsa nefesteki VSB ölçülür.

Tanı için çeşitli teknikler geliştirilmiştir. Bunlar temel olarak direkt ve indirekt ölçüm teknikleri olarak ikiye ayrılmaktadır.

**Direkt Ölçüm Teknikleri**

**Organoleptik ölçüm.** Çok yaygın olarak kullanılan sübjektif bir tekniktir. Bu konuda özel eğitim almış kişiler tarafından yapılmaktadır. Solunum sırasında dışarı verilen hava ve dil üzerinden kazınan eklentiler koklanır. Bir başka yöntemde hastanın el bileğini yalaması ve hekimin bu bölgeyi koklamasıdır. Değerlendirilecek kişinin ölçümden 12 saat önceden yemek yemeyi kesmesi, diş fırçalamaması ve sigara içmemesi gerekir. Çoğunlukla tercih edilen yöntemde; hasta yaklaşık 10 cm kadar uzaktan ölçümü yapan kişinin burnuna doğru nefesini yavaşça üfler. Değerlendirme 0-5’lik skala kullanılarak yapılır.

0: Koku yok,

1: Zor fark edilebilir koku,

2: Hafif ama açıkça fark edilebilen koku,

3: Orta derece koku,

4: Kuvvetli ve testi yapanın dayanamayacağı kadar kötü koku,

5: Aşırı pis ve abartılı koku,

**Gaz Kromotografi.** Tükürük, dil örtüsü veya nefeste VSB flame fotometrik dedektör ile belirlenir. Objektif ve güvenilir bir yöntem olmasına rağmen kullanılan aygıtın çok büyük ve pahalı olması, özel uzmanlık gerektirmesi gibi nedenlerle rutin muayenelerde pek tercih edilmektedir.

**Portatif Sülfit Mönitörü (Halimeter®).** Çok yaygın olarak kullanılan kolay ve hızlı bir yöntemdir. VSB’ni belirleyebilmek için geliştirilmiş taşınabilir bir aygıttır. Hastanın ölçüm öncesi 5 dakika süresince konuşmaması ve ağızını kapalı tutması istenir. Oda havasına göre kalibre edildikten sonra monitöre bağlanan bir pipet yardımıyla ölçüm yapılır. İşlem sırasında hasta burnundan nefes alıp vermeye devam etmelidir. Nefesteki sülfür içeren bileşikler ile elektrokimyasal reaksiyonlar elektrik akımı oluştururlar. Bu akım, volatil sülfür içeren bileşiklerin miktarı ile doğru orantılıdır. Milyarda bir hassasiyetle ölçer ve dolayısıyla birim olarak ppb (parts per billion) kullanılır. Ölçüm sonuçları 100 ppb’den az ise normal, 100-180 ppb arasında ise orta derecede halitozis, 250 ppb’den fazla ise kronik halitozis olarak kabul edilmektedir. Ağız kokusuna neden olan tüm maddeleri değil sadece VSB’ni ölçebilmektedir ama organoleptik yöntemle karşılaştırıldığında aralarında yüksek düzeyde korelasyon tespit edilmiştir. Yani yakın sonuçlar alınmakta ve ölçüm yapan kişi çok kötü bir kokuya maruz kalmamış olmaktadır.

**İndirekt Ölçüm Teknikleri**

**BANA Testi (Benzoil-DL-arginin-a-naftilamit).** Proteolitik olarak bağlanma kapasitesine sahip VSB üreten gram negatif anaeropların (*Treponema denticola, P. Gingivalis ve B. Forsythus*) ve kısa zincirli yağ asitlerinin subgingival plak ve dil dorsumunda kolonize olabildikleri gösterilmiştir. Yani bu bakteriler ve yağ asitlerinin BANA yöntemi ile tespiti ile tanı konulabilmektedir. Dil pamukla silinerek örnek alınır ve test şeridine aktarılır. Elli beş derecede beş dakika süreyle inkübe edildiğinde örnek renk değiştirir. T denticola, P. Gingivalis ve B. Forsythus varsa şerit mavimsi renge döner. Bu bakterilerin yüksek konsantrasyonda olması durumunda renk koyu mavi olmaktadır. BANA testi çok pratik ve kolay bir yöntemdir.

**Beta Galaktosidaz Aktivite Miktarı**. Ağız kokusunun oluşmasında başlangıç basamağı olan glikoproteinlerin deglikolizasyonunun belirlenmesi için kullanılan bir tekniktir. Beta galaktosidaz, deglikolizasyonda en önemli enzimlerden bir tanesidir, aktivitesi kromatografi kağıt disklerinde absorbe edilen kromojenik substrat ile kolayca belirlenebilir. Tükürük kağıt ile temas ettiğinde aktivitenin miktarına göre renk değişiklikleri oluşur; 0=renksiz, 1=açık mavi, 2=orta-koyu mavi. Beta galaktosidaz skorları organoleptik değerler ile uyumlu bulunmuştur.

**Tükürük İnkübasyon Testi.** Cam tüp içinde biriktirilen tükürük, 370 C’de, yüzde seksen nitrojen, yüzde on karbon dioksit ve yüzde on hidrojen içeren aerobik atmosferde birkaç saat inkübe edildikten sonra, ortaya çıkan koku uzman bir kişi tarafından değerlendirilir. Tükürük inkübasyon testi ile organoleptik skorlar ve sülfit monitör ölçümleri arasında güçlü bir korelasyon olduğu gösterilmiştir. Tükürük inkübasyon testi, sigara, kahve, soğan, sarımsak ve kozmetikler gibi dış etkenlerden, oraganoleptik ölçüme göre daha az etkilenmektedir.

**Amonyak Ölçümü.** Ağız kokusuna neden olan bakterilerin amonyak ürettikleri hipotezine dayanarak amonyağı ölçen taşınabilir bir monitör üretilmiştir. Hastalar ağızlarını içinde üre bulunan özel bir çözelti ile 30 saniye çalkadıktan sonra 5 dakika ağızlarını kapalı tutmaları söylenir. Aygıtın kullan at ucun hastanın ağzına yerleştirilir ve ölçüm yapılır.

**Ninhidrin Metodu**. Sülfit monitörü kullanılarak amin ve poliaminler tespit edilememektedir. Nefesteki molekül ağırlığı düşük aminleri belirlemek için ninhidrin yöntemi kullanılır. Bu yöntemde; tükürük örneği ve izopropanol karışımı santirfüj edilir. Oluşan supernatant tampon çözelti (pH 5) izopropanol ile seyreltilir ve ninhidrin reaktive edilir. Karışım 21 °C’deki suda 30 dakika bekletilir ve izopropanolun hacmi 10 ml olana kadar seyreltilir. Daha sonra, spektrometre ile oluşan ışık absorbsiyon yöntemiyle ölçüm yapılır. Ninhidrinin kolorimetrik reaksiyonu basit, hızlı ve ucuz bir yöntemdir. Halitozis hastalarını ve kontrol grubunu karşılaştıran bir çalışmada organoleptik skorlar ve sülfit monitör ölçümleri arasında kuvvetli bir korelasyon tespit edilmiştir.

**Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR).** Belirli sistemler kullanılarak gerçek zamanlı polimeraz zincir reaksiyonu (qPCR), VSB üreten oral bakterilerin kantitatif analizinde kullanılabilir. Periodontitis hastalarının tükürüğünde PCR ile T. forsythensis belirlenmiş ve bu bulgu ile nefesteki VSB’nin konsantrasyonu arasında güçlü bir korelasyon bulunmuştur.

**Kimyasal Sensörler**. Kimyasal sensörler ile periodontal cep içindeki ve dil yüzeyindeki VSB miktarını ölçmek için özel sondalar geliştirilmiştir (Diamond Probe, Ann Arbor, MI). Bu sondada sülfüre duyarlı kısımda mevcut sülfit iyonlarının konsantrasyonları ile doğru orantılı olarak elektrokimyasal bir gerilim oluşmakta, bu elektrokimyasal gerilim elektronik bir ünite tarafından ölçülerek dijital bir skora çevrilmektedir.

**Elektronik Burun**. İnsan burnunun algılayamadığı seviyelerdeki kokuları, yapısındaki kimyasal sensör dizisiyle hassas şekilde ölçebilen bir cihazdır ve ölçüm yapılan madde içinde her bir kokudan ne oranda bulunduğunu, kokuların hangi sınıflara dahil olduğunu da algılayabilir. Ancak bu ekipman son derece pahalıdır ve hala gelişim aşamasında olan bir sistemdir.

**Tedavi**

Toplumda çok yaygın olmasına rağmen çok az hasta tedavi için hekime başvurur. Nefesleri kötü kokan kimselerin çoğu kendi durumlarının farkında değildirler. Çevrelerindeki insanlar da çoğunlukla kendisini kırmaktan çekinerek söylemezler. Bu durum ‘koku paradoksu’ olarak adlandırılır. Halitozisin biyokimyasal patogenezi açıklığa kavuşturulduktan sonra birçok olgu basit yöntemlerle tedavi edilebilmektedir. Bununla birlikte halitofobik hastalarda tedavi genellikle başarısız olmaktadır. Psikosomatik halitozisi olan hastaların psikoloji/psikiyatri uzmanına yönlendirilmesi gerekirken çoğunlukla gerçek halitozis tedavisi gördükleri bildirilmektedir.

Ağız kokusunun tedavisi genel olarak dört basamaktan oluşmaktadır.

1. Tanı,

2. Predispozan ve modifiye edici faktörlerin belirlenmesi ve eliminasyonu,

3. Ağız kokusuna neden olabilecek tıbbi durumların belirlenmesi,

4. Yeniden değerlendirme ve hastayı rahatlatma,

Tanı konmuşsa tedavi planı, nedeninin eliminasyonuna ve ağız hijyeninin geliştirilmesine yönelik olarak yapılmalıdır.

1-Mekanik tedavi ve oral hijyen uygulamaları

2-Kimyasal tedavi; klorheksidin, esansiyel yağlar, triklosan, setilpiridinyum klorür, çinko, klor dioksit, maskeleyici ürünler

**Mekanik Tedavi ve Oral Hijyen Uygulamaları**

Mekanik tedavi, ağız kokusuna neden olan plağın elimine edilmesine yöneliktir. Bakteri plağının VSB üretimindeki rolü ortaya çıkarıldıktan sonra oral hijyen uygulamaları ve antimikrobiyal ajanların kullanımı halitozisle mücadelede önem kazanmıştır. Tek seanslık detartraj ve kök düzeltmesi ile bile ağız kokusunu %90 oranında azaltılabilmektedir. Bu nedenle ileri periodontal hastalığı olmayan bireylerde öncelikle iyi bir detartraj ve polisaj işlemi ve oral hijyen eğitimi önemli ölçüde yarar sağlayacaktır.

Dilin posterior bölgesindeki topografyadaki papiller yapının bakteriyel proliferasyon ve plak birikimi için elverişli ortam sağladığı olgularda diğer hijyen işlemlerinin yanı sıra dil temizliği de gerekebilir. Bu işlem fırça ile veya dil kazıyıcısı ile yapılabilir ama yumuşak dokuya zarar vermemek için nazikçe davranılmalıdır. Dil kazıyıcısı ile dilin temizlenmesinden bir hafta sonra ağız kokusu önemli ölçüde azalabilir. Quirynen ve arkadaşları evde yapılan oral hijyen uygulamalarından sonra dil üzerindeki eklentilerin uzaklaştırılmasına yönelik çabanın gereksiz olduğunu, çünkü bakterilerin kullandığı besinlerin ortadan kaldırılmasıyla ağız kokusunun azalacağını belirtmişlerdir.

**Kimyasal Tedavi**

Uygulama kolaylığı nedeniyle gargaralar hastaların en çok tercih ettikleri ajanlardır. İçeriklerindeki antimikrobiyal maddeler ağız içindeki mikroorganizmaların sayısını geçici olarak azaltır. Sadece intraoral kaynaklı halitozis üzerine etkilidirler. Klorheksidin, setilpiridinyum klorit, triklosan, esansiyel yağlar, çinko tuzları, hidrojen peroksit, sodyum bikarbonat ve klor dioksit gibi antibakteriyel ajanlar hem tek başlarına hem de farklı şekillerde kombine edilerek kullanılmaktadırlar.

**Klorheksidin (KH).** KH, bisguanid grubundandır ve 1954 yılında İngiltere’de dezenfektan ve antiseptik olarak kullanılmaya başlanmıştır. 1970’li yıllarda Löe ve arkadaşları tarafından bakteriyel plağın oluşumunu ve gelişmesini inhibe ettiği gösterilmiştir. Günümüzde oral hijyen için kullanılan kimyasal ajanlar içerisinde en etkilisidir. İntraoral dokulara iyonik olarak bağlanma özelliği sayesinde antiplak etkisini uzun uzun süre devam ettir. KH sürekli olarak kullanıldığında dişlerde ve dilde kalıcı boyanma, tat almada bozukluk gibi bazı yan etkilere yol açabilmektedir. Setilpiridinyum klorit ve çinko laktat ile kombine kullanıldığında sinerji yaratarak etkisini arttırılabilir. Rosenberg ve arkadaşları %0.2’lik KH’in VSC seviyelerini yüzde kırk üç oranında, organoleptik skorları ise yüzde elli oranında azalttığını göstermişlerdir.

**Klor dioksit (ClO2).** ClO2, stabil bir serbest radikal ve güçlü bir oksidandır. Suda çözünerek sarı renkli bir solüsyon oluşturur ve uzun süre bozulmadan kalabilmektedir. Klor dioksit içeren gargaralar topikal antiseptik olarak kullanılmaktadırlar. ClO2 ve klorit anyonu VSB’ni okside ederek, sistein ve metionin gibi aminoasitleri de metabolize ederek etki göstermektedirler. Shinada ve arkadaşları periodontal olarak sağlıklı bireylerde ClO2’li gargaranın dört saat boyunca sabah kokusunu engelleyebildiğini bildirmişledir. Plağı, dil üzerindeki eklentileri ve tükrükteki *F. nucleatum* sayısını düşürmede de etkilidir.

**Esansiyel yağlar**. Esansiyel yağlar hücre duvarını yıkıma uğratarak bakteriyel enzimleri inhibe ederler. Listerin esansiyel yağ içeren ajanlardandır. Timol, ökaliptol, mentol ve metil salisilat içermektedir. Bakterileri baskılayarak ağız kokusunu ortadan kaldırdığı ve ulaşılması zor interproksimal bölgelerdeki mikroorganizmalarıın üzerinde de etkili olduğu belirtilmektedir.

**Triklosan**. Fenol grubundan olan triklosan bir bisfenoldür. Deri bakım ürünlerinde, dezenfektanlarda, sabunlarda ve oral hijyen ürünlerinde kullanılmaktadır. Birçok gram pozitif ve gram negatif bakteri türüne ve bazı mantarlara karşı etkilidir. Triklosan, düşük konsantrasyonlarda bakteriyostatik, yüksek konsantrasyonlarda ise bakterisidal etki göstermektedir. Ağız gargaraları ve diş macunlarının içeriğinde bulunmaktadır.

**Metal Tuzları.** Dental plak ve diştaşı birikimini baskılamak için çeşitli ağır metal tuzları (özellikle çinko, kalay ve bakır) kullanılmıştır. Çinko iki pozitif yükü olan bir iyondur ve negatif yüklü sülfür radikallerine iki kez bağlanabilmektedir. Bu özelliğinden dolayı da VSB seviyelerini düşürebilir. Diğer metal iyonları ile karşılaştırıldığında da toksik olmayan çinko, ağız kokusu kontrolünde kullanılan birçok ürünün bileşiminde bulunmaktadır.

**Kuaterner amonyum bileşikleri (İki fazlı yağ-su gargaraları**). Kuaterner amonyum bileşenleri (setilpiridinyum klorit ve benzilkonyum klorit gibi) katyonik antiseptiklerdir ve bakterilerin hücre zarı geçirgenliğini arttırarak zarar görmesine neden olan bakterisid etkili ajanlardır. Esas olarak gram pozitif ve gram negatif organizmalar üzerine etkili olduklarından plağın erken dönemlerinde yararlı olmaktadırlar. Rosenberg ve arkadaşları bu ürünle günde iki defa gargara yapılmasının (gece yatmadan önce ve sabah), organoleptik skorları ve VSC seviyelerini düşürdüğünü göstermişlerdir.

**Aminflorid/Stannöz Florid**. Aminflorid ile stannöz florid (AmF/SnF2) birlikte kullanıldığında, oral hijyeni yetersiz kişilerde bile, sabah kokusunu azalttığı bildirilmiştir.

**Hidrojen Peroksit (H2O2).** Suarez ve arkadaşları %3’lük hidrojen peroksit ile gargara yapıldığında sülfür gazlarının sekiz saat süresince baskılandığını ileri sürmüşlerdir ama oksitleyici ajanlar kolaylıkla doku yıkımına da yol açtığından dikkatli olmakta yarar bulunmaktadır.

**Diş Macunları ve Yemek Sodası.** Diş macunlarının genellikle iki temel işlevi vardır; bakteri plağının ortadan kaldırılmasını kolaylaştırmak ve diş yüzeylerine terapatik veya plak önleyici ajanların uygulanmasını sağlamaktır. Bu özellikleri ve içeriğindeki güzel kokulu ferahlık verici katkı maddelerinin halitozisi maskelemesinden dolayı geçici yarar sağlarlar. Flor ve KH gibi antibakteriyel ajanlar içeren diş macunları da aynı şekilde etki gösterirler. Yemek sodası da bakterisidal etkisi ve VSB’leri nonvolatil bileşiklere dönüştürme yeteneği sayesinde ağız kokusunu azaltmaktadır.

**Sakız ve Pastiller**. Çay ekstreleri ve çinko asetat içeren sakızların da koku giderici mekanizmaya sahip olduğu bildirilmiştir. Greenstein ve arkadaşları oksidasyon özelliği olan pastilleri emmenin dil üzerindeki eklentilerin sebep olduğu ağız kokusunu üç saat boyunca azalttığını göstermişlerdir.

**Ağız Kokusunun Maskelenmesi.** Problemin ayırdına varan kişilerin sayısının artmasıyla bu konuyla ilgili ürünlerin pazar payı gittikçe artmaktadır. Örneğin naneli şekerler, sakızlar, spreyler, haplar ve benzeri ürünlerin birçoğu ağız kokusunu kabul edilebilir düzeyde indirebilmektedirler ama etkileri kalıcı değildir. Bunlar ancak hoş tat ve kokuları için kullanılabilmektedirler.

Ağız dışı etkenler üzerinde gereği kadar durulmamıştır. Hiçbir bilimsel kanıt olmamasına rağmen, ağız kokusunu kontrol etmek için tonsillektomi yapılmaktadır. Mide mukozasında iltihabi ve ülseratif değişikliklerin ana nedeni olan Helicobacter pylori’ye yönelik antimikrobial tedavinin ağız kokusunda herhangi bir düşüş sağlamadığı gösterilmiştir. Hiperasidite ve reflü sorunu olan hastalarda, bir kahve fincanı süt ara öğün olarak verildiğinde, midedeki hidroklorik asit nedenine bağlı ağız kokusu azaltılmakta veya önlenebilmektedir. Hiperasidite için kullanılan ilaçlar da ağız kokusunda etkili olabilmektedir.

Toplumda yaygın bir problem olan ağız kokusu olgularının büyük çoğunluğu basit oral hjijyen eğitimi ve dental tedavilerle ortadan kaldırılabilmektedir. Patolojik ağız kokusu tespit edilen kişilere sorunu kırıcı olmadan net bir şekilde açıklanmalı ve tedavi seçenekleri sunulmalıdır. Çürük ve periodontal hastalıklar gibi problemleri tedavi eden ve yeniden ortaya çıkmalarını önleyebilen dişhekimleri ağız kokusunun kontrolünde gerekli hassasiyeti göstermek zorundadırlar.

Patolojik ve nonpatolojik orijinli halitozis genellikle patolojik durumun tedavi edilmesi ve oral hijyenin iyi derece de yerine getirilmesi ile düzelir. Periodontal ceplerin yok edilmesi, oral hijyenin geliştirilmesi gıda birikimine sebep olan yerlerin düzeltilmesi, çürük dişlerin tedavisi, restorasyonun mümkün olmadığı durumlarda diş çekimi, diş eti hastalıklarının tedavisi ile ağız kokusu ortadan kaldırılır. Yemek sonrası dil ve dişlerin fırçalanmasıyla da ağız kokusu etkili oranda azaltılabilir.   
Ağız kokusunu oluşturan bileşenlerin birincil alanı dildir. Sabah şiddetli ağız kokusundan şikayet eden kişilerde dişlerin ve dilin yemek sonrası fırçalaması ve ağzın bir gargara ile çalkalanması ile sorun kontrol altına alınabilir.

Protez kullananlar protezlerini fırçalayarak ve dezenfektan solüsyonlarda tutarak temizlemelidirler.   
Ağız kokusunu önlemek için doğal kaynaklardan da yararlanılabilir. Nane bunlardan biridir. Naneli sakızlar, şekerler kullanılabilir. Nanenin tükürük üzerinde de etkisi vardır. Naneli ürünlerin emilmesi tükürük oranını artıracak, tükürüğün alışkanlığını düzenleyecek, yiyecek artıklarının böylelikle uzaklaşması bir ölçüde sağlanacaktır.

Sakız çiğnemek, çiğneme kasları, yanak ve dilin çiğneme hareketleri ile yakından ilgilidir. Sakız besin artıklarının taşınması ve uzaklaştırılması ile oral kavitenin temizlenmesini sağlar.

**TUZLU SU**

**Hazırlama**

* NaCl Sofra tuzu
* Hipertonik solusyon: 300 ml su içerisinde 1 çay kaşığı tuzu eritin
* Bardağın dibinde çözünmemiş bir miktar tuz kalmalıdır

Doymuş solusyon🡪Hipertonik

* Her kullanım için taze hazırlanmalı
* Ucuz ve bulunması kolay

**Etki şekli**

* Hipertoni; bakterileri dehidrate eder 🡪 önce bakteriostatik 🡪sonra bakteriosidal
* Ödem; hücrelerdeki şişkinlik giderilir
* Tonsillerin tuzla temizlenmesi
* Mukoz membranların yıkanması
* İnflamasyonun azalması

**Fizyolojik**

Sorunsuz günlük kullanım

Uzun süreli etki

Tuz, sodyum bikarbonat gibi doğal maddeler kullanıldığından en az yan etki

**Gargaralar**

* Spesifik etkileri kısa süreli
* Riskleri var
* Örn: Peridex (Chlorheksidin glukonat); Fenol bazlı yağlar (Listerine); Cetyl-pyridinium Cl (Cepacol) Chlorine dioxide, herbal ürünler vs.
* Boyama, berbat tat, toksisite, fırsatçı bakteri ve mantarların üremesine yol açma vb. yan etkileri var.