

## Artículo de revisión

# Halitosis: Un asunto del odontólogo

## *Halitosis: A matter of dentist*

Andrés Duque<sup>1</sup>  [CvLAC](#), Carolina Tejada<sup>2</sup> 

1. Periodoncista Docente Facultad de Odontología Universidad CES. Medellín, Colombia.

2. Periodoncista, Universidad CES. Medellín, Colombia.

### Resumen

La halitosis ha sido definida como un olor ofensivo y fétido en el aliento producido por factores como: mala higiene oral, infecciones dentales u orales y/o la ingestión de ciertos alimentos. El objetivo de esta revisión es evaluar el estado actual del diagnóstico, clasificación y tratamiento de la halitosis, y brindar estrategias y herramientas correctas para abordar una problemática que es tan común en la consulta odontológica. La prevalencia de la halitosis es alta y varía dependiendo de la población estudiada y el método de diagnóstico usado (escalas subjetivas, mediciones organolépticas, halímetro, cromatografía de gas, test BANA). Existen 3 tipos de halitosis: La halitosis genuina (fisiológica y patológica), la pseudohalitosis y la halitofobia. La etiología es multifactorial y existe un acuerdo en que principalmente ocurre por el metabolismo de las bacterias. La producción de compuestos volátiles y no volátiles es común en los humanos y está influenciada por factores genéticos, dieta, estrés, enfermedades y/o desordenes presentes en los individuos. Los dos tratamientos más utilizados y tradicionales para el control de la halitosis son el control mecánico de la lengua saburral y el uso de agentes antimicrobianos. La halitosis afecta una gran parte de la población, puede crear desventajas sociales y psicológicas, y aunque es de origen multifactorial su principal causa se encuentra en la cavidad oral, principalmente por factores como la placa bacteriana, gingivitis y periodontitis. El objetivo de este artículo es revisar las herramientas actuales para el diagnóstico y tratamiento de la halitosis.

**Palabras clave:** Halitosis, Enfermedades periodontales, Biopelícula, Pruebas de halitosis.

### Abstract

Halitosis has been defined as an offensive and fetid breath odor caused by factors such as poor oral hygiene, dental or mouth infections and / or ingestion of certain foods. The aim of this review is to assess the current state of diagnosis, classification and treatment of halitosis, providing the right strategies and tools to address a problem that is so common in dental practice. Halitosis prevalence is high and varies depending on the population studied and the diagnostic method used (subjective scales, organoleptic measurements, halymeter, gas chromatography, BANA test). There are 3 types of halitosis: Genuine halitosis (physiological and pathological), the pseudohalitosis and halitophobia. The etiology is multifactorial and there is an agreement about the cause primarily by bacterial metabolism. The production of volatile and nonvolatile compounds in humans is common

**Fecha correspondencia:**

Recibido: noviembre de 2015.

Aceptado: junio de 2016.

**Forma de citar:**

Duque A, Tejada C. Halitosis: Un asunto del odontólogo. Rev. CES Odont 2016; 29(1): 70-81.

Open Acces

© Derecho de autor

Licencia creative commons

Ética de publicaciones

Revisión por pares

Gestión por Open Journal System

ISSN 0120-971X

e-ISSN 2215-9185

Comparte



and is influenced by genetic factors, diet, stress, diseases and / or disorders present in individuals. The two most used and traditional treatments to control halitosis are the mechanical control of coated tongue and the use of antimicrobial agents. Halitosis affects a large part of the population may create social and psychological disadvantages, and although it is of multifactorial origin its main cause is in the oral cavity, being mostly intraoral factors such as plaque, gingivitis and periodontitis. The aim of this article is to review current tools for diagnosis and treatment of halitosis.

**Keywords:** Halitosis, Periodontal Disease, Biofilms, Breath tests .

## Introducción

La halitosis ha sido definida (PubMed - indexed for MEDLINE) como un olor ofensivo y fétido en el aliento producido por factores como: mala higiene oral, infecciones dentales u orales y/o la ingestión de ciertos alimentos. También se han usado términos como bromopnea o fetor ex ore. La halitosis no es una enfermedad sino un síntoma o signo de posibles enfermedades que afecta al 30% de la población. Su etiología es multifactorial, y principalmente ocurre como consecuencia del metabolismo de las bacterias. Las bacterias anaerobias de la cavidad oral degradan sustancias orgánicas denominadas compuestos volátiles de azufre (CVS). En estudios experimentales se ha demostrado que entre el 80% al 90% del mal aliento tiene su origen en los CVS (1-5). La halitosis también puede ser extraoral (aproximadamente el 4%) por patologías en oído, nariz y garganta, por enfermedades metabólicas, insuficiencia renal o hepática, cambios hormonales, enfermedades bronquiales y/o pulmonares y patologías gástricas (6,7) .

La halitosis puede ser genuina, pseudohalitosis y halitofobia (8,9). Las decisiones con respecto al diagnóstico y tratamiento de la Halitosis requiere de un equipo multidisciplinario que investigue las posibles causas que puedan contribuir al mal olor bucal (8).

El objetivo de esta revisión es conocer los aspectos más relevantes para el diagnóstico y tratamiento de la halitosis, resaltar el papel del odontólogo y su participación dentro de un equipo multidisciplinario.

## Estrategia de Búsqueda

Se realizó una búsqueda en PubMed hasta diciembre de 2015. Se encontraron 1.128 artículos, 18 revisiones sistemáticas y 149 ensayos clínicos controlados aleatorizados. Los términos MESH utilizados fueron: Halitosis, Halitosis/therapy, Periodontal Diseases, Periodontal Diseases AND Halitosis/therapy.

## Clasificación de la halitosis

Existen 3 tipos de halitosis: halitosis genuina, pseudohalitosis y halitofobia (9,10). (Figura 1)

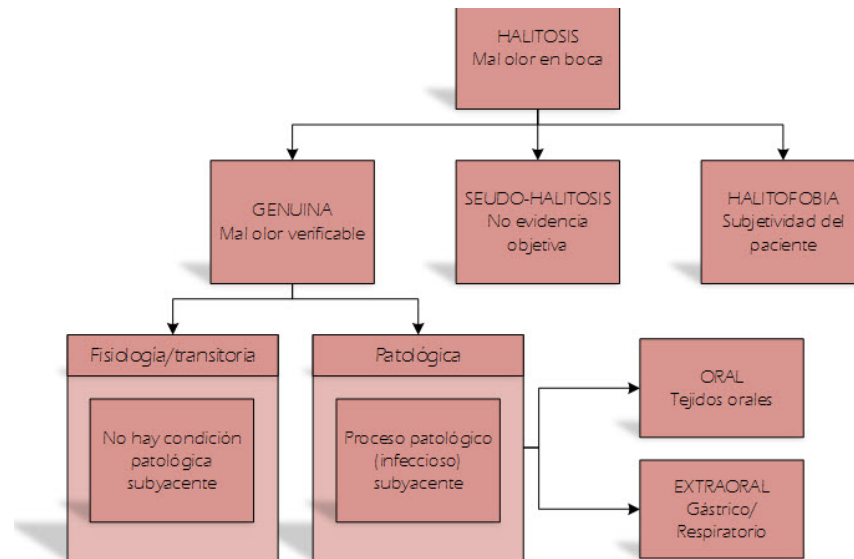
### Halitosis Genuina

Se presenta cuando el mal olor puede ser verificado objetivamente.

#### *Halitosis Genuina Fisiológica*

No hay una enfermedad o condición patológica (Ejemplo: el mal aliento en la mañana). La intensidad de la halitosis es mayor en la mañana por el incremento en la actividad metabólica de las bacterias durante el sueño, la disminución del flujo sa-

lival y la actividad muscular. El ayuno y los hábitos de higiene oral antes de dormir influyen sobre esta condición. También están las halitosis transitorias relacionadas con el estilo de vida (hábitos alimenticios, tabaco, alcohol, etc.) (11,12).



**Figura 1.** Clasificación de la Halitosis.

#### *Halitosis genuina patológica Intraoral*

Se relaciona con procesos infecciosos. Una halitosis persistente por causas orales puede atribuirse a afecciones en el dorso posterior de la lengua (lengua saburral, lengua geográfica y/o fisurada), o por enfermedades dentales, principalmente enfermedades periodontales. Ocurre en pacientes con condiciones que favorecen la acumulación de restos alimenticios y placa bacteriana desarrollando ecosistemas anaeróbicos (12,13). Los factores predisponentes para la halitosis intraoral son: la higiene oral deficiente, las enfermedades periodontales, los desórdenes de la mucosa oral, caries, restauraciones dentales desadaptadas, pericoronitis, peri-implantitis, candidiasis, xerostomía y el uso de aparatología fija y/o removible (6).

#### *Halitosis genuina patológica Extraoral*

La halitosis Extraoral puede ser relacionada con manifestaciones de enfermedades o desórdenes sistémicos, como (12):

#### *Halitosis por Desórdenes respiratorios*

La sepsis nasal o la presencia de cuerpos extraños, infecciones en senos maxilares y paranasales, amígdalas y faringe, tonsilolitias, la bronquitis y la presencia de tumores (14). Los carcinomas del tracto respiratorio superior, incluyendo la orofaringe, producen aminoácidos orgánicos normales o de cadena ramificada, mientras que los carcinomas de pulmón pueden producir acetona, metiletilcetona, n-propanol, anilina y o-toluidina (8,15).

#### *Halitosis por enfermedades del sistema gastrointestinal*

La halitosis es un síntoma del reflujo gastroesofágico (16). El *Helicobacter pylori* está asociado a la presencia de halitosis ya que produce altos niveles de CVS como

sulfuro de hidrógeno y metilmercaptano. La halitosis se presenta en un 57% de los pacientes con patologías gastrointestinales. Varios estudios han demostrado que hay mejoría de los síntomas de halitosis después del tratamiento contra el *H. pylori* (17).

#### *Halitosis por enfermedades metabólicas*

Los agentes odoríferos que circulan en el torrente sanguíneo pueden ser exhalados a través del intercambio de gases alveolares hacia el aliento. Este fenómeno se conoce como la halitosis del torrente sanguíneo. En el paciente diabético no controlado los cuerpos cetónicos generan halitosis. El síndrome "de olor a pescado" es un desorden genético que se caracteriza por un excesivo nivel de Trimetilaminuria, la cual se excreta en los fluidos corporales y la respiración, otro factor causal además del genético es el daño hepático y/o la modulación hormonal. Otros trastornos metabólicos que producen halitosis son la hipermetioninemia y la cistinosis (12).

#### *Halitosis relacionada a desórdenes o trastornos de ansiedad*

La ansiedad genera una cantidad de factores psicogénicos o psicosomáticos que pueden aumentar los CVS (18). La halitosis presenta una relación con problemas de tiroides correlacionados a trastornos de la ansiedad en mujeres (19). En individuos con problemas declarados de ansiedad y estrés se ha establecido una relación con la halitosis (20).

#### *Halitosis por tratamientos médicos y medicamentos*

Algunos tratamientos médicos y medicamentos pueden producir xerostomía: anfetaminas, agentes citotóxicos, nitratos, fenotiazinas, anticolinérgicos y antihistamínicos, radioterapia y quimioterapia (12).

#### *Halitosis por Alimentos*

También hay que tener en cuenta la relación de la halitosis con el consumo de alimentos y los hábitos alimenticios como: el consumo de ajo, cebolla, curry y otras especies (21).

### **Pseudohalitosis**

No hay evidencia objetiva de la presencia de halitosis (a través de pruebas diagnósticas) pero el paciente piensa que presenta esta condición (7). También se ha relacionado con una enfermedad psiquiátrica, (Síndrome de referencia olfativa- una falsa creencia de que se emite un olor corporal fétido) (22).

### **Halitofobia**

El individuo persiste en la idea de que tiene halitosis a pesar de la evidencia objetiva (pruebas diagnósticas) de que no la hay. Los pacientes con halitosis psicosomática deben recibir atención por psicología (23,24).

### **Prevalencia**

La prevalencia de la halitosis es incierta, principalmente por los diferentes métodos utilizados para evaluarla (25). Algunos estudios encuentran que más de la mitad de la población sufre de halitosis (26,27). Un estudio en Brasil encontró una prevalencia de 15% (8,12,28). La prevalencia estimada en la mayoría de los estudios es del 30% (4,12,29,30). El 85% de estas parece tener origen Intraoral (12,31).

La prevalencia de pseudohalitosis en la población general se desconoce, en clínicas especializadas en halitosis se reporta que puede ser cercana al 16% (6,25,32).

### Etiopatogénesis

La producción de compuestos volátiles y no volátiles es común en los humanos y está influenciada por factores genéticos, dieta, estrés, enfermedades y/o desordenes presentes en los individuos(12).

Los productos que causan la halitosis surgen por la interacción entre los microorganismos con los sustratos específicos. Esta interacción puede presentarse en nichos como la bolsa periodontal (saliva, fluido crevicular) y el dorso de la lengua. Estos productos son transformados en CVS: sulfuro de hidrógeno metilmercaptano, putrescina, cadaverina, entre otros (33) (Figura 2).



**Figura 2.** Interacciones entre los microorganismos y los sustratos para la producción de CVS.

Aunque algunos aminoácidos libres (sustratos primarios) pueden ser encontrados en la saliva y el fluido crevicular, la mayoría de los sustratos inmediatos son derivados de sustratos secundarios –proteínas y péptidos- que son hidrolizados hacia sustratos primarios por las actividades proteolíticas y peptidolíticas de los microorganismos (34).

Existe una controversia acerca de la etiopatogenia de la halitosis intraoral, por lo que existen dos teorías microbianas. La teoría específica se atribuye a un solo microorganismo, pero hoy tiene más peso la teoría no específica, donde muchas especies principalmente anaerobios estrictos son biotransformados en CVS(12).

### Nichos y ambientes anaeróbicos especiales

Un ambiente anaeróbico es una característica importante en la biogénesis de la halitosis, ya que permite producir altos niveles de CVS, por lo tanto a mayor cantidad de bacterias hay un mayor riesgo de presentar halitosis(12,35).

La lengua es un nicho complejo que favorece la colonización de bacterias periodontopatógenas anaeróbicas por sus niveles bajos de oxígeno. La presencia de fisuras, surcos, papilas y áreas ausentes de papilas hacen de la lengua un nicho muy importante para que se desencadene la halitosis ya que impide la autoclisis por parte de la saliva (36). Cuando se presenta la lengua saburral hay un incremento de la descamación de células epiteliales, células sanguíneas, metabolitos y nutrientes que hacen a la persona más susceptible de tener halitosis. En una célula epitelial

descamada hay 100 bacterias mientras que en otros nichos existen aproximadamente 25 bacterias por área de superficie (24,37). El *Solobacterium moorei* es un microorganismo que coloniza principalmente el dorso de la lengua y su prevalencia es muy alta en casos de halitosis, por el contrario es poco frecuente en individuos sin halitosis. Adicionalmente existen otros microorganismos relacionados con la halitosis (38). Los patógenos periodontales en la bolsa periodontal encuentran un ambiente ideal para la producción de CVS. La mayoría de los compuestos parecen ser producidos endógenamente y/o en la boca. En la halitosis intraoral los principales compuestos volátiles son el metilmercaptano y el sulfuro de hidrógeno (Figura 3).

Además de su nicho de colonización primaria que es la bolsa periodontal, los patógenos periodontales pueden colonizar otros nichos intraoralmente. Las membranas mucosas, las amígdalas y la lengua con frecuencia albergan diferentes patógenos periodontales como *Actinomyces comitans*, *P. gingivalis*, o *P. intermedia*. (39).

A diferencia de la halitosis intraoral, en la halitosis extraoral y sanguínea, el principal CVS es el dimetilsulfuro (13). También contribuyen a la halitosis algunos ácidos grasos de cadena corta (butírico, valérico y propiónico) como las Polilaminas (putrescina y cadaverina) y la acetona, 2 butanato (12,40).

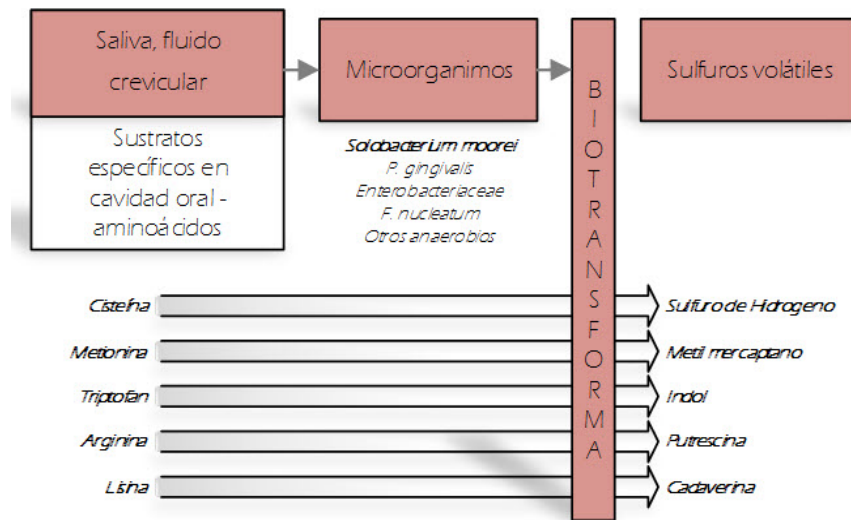


Figura 3. Compuestos de sulfuros Volátiles más comunes en cavidad oral.

**Implicaciones sociales y psicológicas de la Halitosis**

La halitosis tiene un impacto social negativo en la comunicación (12). Un estudio demostró que la mitad de los pacientes con halitosis tienen temor de acercarse a otras personas (41). También se ha demostrado que la halitosis puede desencadenar altos niveles de ansiedad (20,22,42,43).

**Diagnóstico**

El diagnóstico de la halitosis comienza con la valoración de los antecedentes médicos y odontológicos del paciente, las consideraciones psicosociales, el examen clínico intraoral y la percepción olfativa por parte del profesional de la salud que recibe el paciente. Los profesionales que pudieran estar involucrados en el manejo multidisciplinario de la halitosis son: otorrinolaringólogo, gastroenterólogo, neumólogo, odontólogo, nutricionista y psicólogo.

Las herramientas diagnósticas utilizadas en la actualidad son: la medición organoléptica, la cromatografía de gas, el monitoreo de sulfuros y los test BANA.

La medición organoléptica (Oral Chroma™) es el medio diagnóstico más simple: el paciente inspira y expira el aliento por la boca directamente con una pipeta. El examinador se ubica a 20 cm y clasifica basándose en escalas el mal aliento (26,44).

La cromatografía de gas es el método más objetivo. Se usa con un detector fotométrico que mide la concentración de los compuestos de sulfuros volátiles (8,45). Además de su costo, el equipo no es compacto, y el procedimiento requiere un operador hábil (24).

El Halimeter es un monitor de sulfuros que se utiliza en el consultorio. Se conecta un tubo a la boca del paciente desde un monitor. El aliento genera una reacción electroquímica que se relaciona con los niveles de compuestos volátiles de sulfuro (46).

El test BANA es una prueba que se utiliza para determinar la actividad proteolítica de ciertos anaerobios orales que contribuyen con el mal olor de origen oral (47).

## Tratamiento

Miyazaki y col. proponen una categorización de las necesidades de tratamiento de la halitosis (10). La NT-1 corresponde al tratamiento de la halitosis fisiológica. En esta se explica al paciente en que consiste la halitosis y se dan instrucciones de higiene oral (apoyo y refuerzo del auto-cuidado para seguir mejorando su higiene oral). La necesidad de tratamiento para la halitosis patológica intraoral, NT-2 sería: Profilaxis y tratamiento profesional de enfermedades orales, especialmente enfermedad periodontal. La necesidad de tratamiento para la halitosis patológica extraoral NT-3 incluye una remisión a un médico especialista de acuerdo a la sospecha que se tenga. El tratamiento para la pseudo-halitosis NT-4 es responsabilidad del odontólogo (instrucción profesional, la educación y la tranquilidad al paciente). El tratamiento de halitofobia (NT-5) sería administrado por un psicólogo o un psiquiatra (7,24).

Los dos tratamientos más utilizados y tradicionales para el control de la halitosis son el control mecánico de la lengua saburral y el uso de agentes antimicrobianos (48). Sin embargo el tratamiento de la halitosis debe comenzar con la identificación y eliminación de causas obvias de la halitosis cómo: Enfermedades periodontales, caries, restauraciones defectuosas. Se debe hacer una educación en higiene oral incluyendo la higiene de la lengua y se puede implementar el uso de agentes antisépticos adjuntos. Se ha propuesto con poca evidencia el uso de metronidazol (12,49). También se ha sugerido el uso de saliva artificial para eliminar la resequead y la remisión a otras especialidades (16,25).

El cepillado de la lengua tiene como fin eliminar las células epiteliales descamadas, las células sanguíneas y las bacterias. Las células muertas son fuente de bacterias causantes del mal olor (50).

Las limitaciones de los métodos mecánicos para alcanzar y eliminar de manera eficaz las bacterias productoras de CVS de todos los sitios ecológicos orales ha sugerido la posibilidad del uso de enjuagues bucales (51).

Una revisión sistemática clasifica el tratamiento antimicrobiano con enjuagues en dos tipos (48):

1- Los enjuagues bucales que neutralizan la halitosis o sea que afectan la bacteria directamente y los componentes químicos que ellos producen. Estos son la clorhexidina, el fenol, el triclosán, el dióxido de cloro, el alcohol y los iones metálicos, el más común es el zinc ([52](#)).

2- Los enjuagues bucales que enmascaran el mal aliento, ya que proporcionan una competencia temporal al mal olor como son los aceites esenciales.

La **clorhexidina** es un agente antibacteriano, bisbiguanida dicatiónica que ha demostrado ser efectiva para el control de la biopelícula supragingival. Ha demostrado ser eficaz para el tratamiento de la halitosis en el corto plazo adjunta a la terapia mecánica. Su uso en el largo plazo podría generar pigmentaciones, sabor metálico y de alteraciones del gusto. Este inconveniente descarta la CHX al 0,12% o 0,2% como el antimicrobiano de primera elección para el control de la halitosis, a pesar del hecho de que CHX ha demostrado una eficacia significativa en la reducción de CVS y puntuaciones organolépticas. Algunos autores han recomendado realizar gárgaras con CHX con el fin de alcanzar el dorso posterior de la lengua y evitar las superficies de los dientes. Otros han sugerido el uso de CHX a bajas concentraciones (0,05%), o en combinación con otros compuestos antibacterianos y precipitantes de VSC ([37,48](#)).

El triclosán/copolímero actúa como un agente antibacteriano no iónico de amplio espectro, es seguro, y no pigmenta. Se ha demostrado eficacia en el tratamiento de la halitosis en el corto plazo adjunto a la terapia mecánica por parte del paciente y por parte del profesional ([53,54](#)). Un estudio demostró que al usar una crema con triclosán por 8 semanas presentó un 67% de reducción de las bacterias causantes de mal olor y productoras de sulfuro de hidrógeno comparado con una crema control únicamente con flúor. A las cuatro horas la reducción fue del 72% en las bacterias del mal aliento, lo cual fue estadísticamente significativo, respecto al control ([54](#)).

Otro componente es el cloruro de cetilpiridinium, el cual es un antiséptico catiónico de amonio cuaternario de probada actividad antimicrobiana. Ha demostrado eficacia para el tratamiento de la halitosis en el corto plazo más terapia mecánica. Se usa a menudo con otros componentes. Estudios han demostrado la eficacia clínica de la clorhexidina 0,05% con cloruro de cetilpiridinium y lactato de zinc ([55](#)).

Un estudio encontró que los enjuagues que contienen cloruro de cetilpiridinium y dióxido de Zinc reducen los niveles de bacterias productoras de halitosis y neutralizan los compuestos volátiles de sulfuro que causan el mal aliento ([48,57](#)).

Los **aceites esenciales** tienen eficacia demostrada y a corto plazo pero sólo comparada con controles negativos o placebos, y el peróxido de hidrógeno tiene un solo estudio con eficacia demostrada solo por ocho horas ([37,56](#)).

## Conclusión

La halitosis puede deberse a muchas entidades fisiológicas y patológicas que son un desafío para el odontólogo y el equipo multidisciplinario. El tratamiento de pacientes con halitosis debe seguir un método estandarizado de acuerdo al diagnóstico adecuado.



## Bibliografía

1. Tonzetich J. Production and origin of oral malodor: a review of mechanisms and methods of analysis. *J Periodontol.* 1977 Jan;48(1):13–20. [link](#)
2. Miyazaki H, Sakao S, Katoh Y, Takehara T. Correlation between volatile sulphur compounds and certain oral health measurements in the general population. *J Periodontol.* 1995 Aug;66(8):679–684. [link](#)
3. Söder B, Johansson B, Söder PO. The relation between foetor ex ore, oral hygiene and periodontal disease. *Swed Dent J.* 2000 Jan;24(3):73–82. [link](#)
4. Liu XN, Shinada K, Chen XC, Zhang BX, Yaegaki K, Kawaguchi Y. Oral malodor-related parameters in the Chinese general population. *J Clin Periodontol.* 2006 Jan;33(1):31–36. [link](#)
5. Bornstein MM, Kislig K, Hoti BB, Seemann R, Lussi A. Prevalence of halitosis in the population of the city of Bern, Switzerland: a study comparing self-reported and clinical data. *Eur J Oral Sci.* 2009 Jun;117(3):261–267. [link](#)
6. Quirynen M, Dadamio J, Van den Velde S, De Smit M, Dekeyser C, Van Tornout M, et al. Characteristics of 2000 patients who visited a halitosis clinic. *J Clin Periodontol.* 2009 Nov;36(11):970–975. [link](#)
7. Seemann R, Conceicao MD, Filippi A, Greenman J, Lenton P, Nachnani S, et al. Halitosis management by the general dental practitioner--results of an international consensus workshop. *SWISS Dent J.* 2014;124(1):1205–1211.
8. Kleinberg I, Westbay G. Oral malodor. *J Am Dent Assoc.* 2003;134(2):209–214. [link](#)
9. Fernando L, Alemán J, Carlos J, Guerrero H, Dolores M, Farfán J, et al. Determinación a corto plazo de la efectividad y sustentabilidad de tres enjuagues bucales comerciales ante la halitosis Short term determination of effectiveness and sustainability to fight halitosis of three commercial mouth washes. *Rev Odontológica Mex.* 2011;15(4):219–223. [link](#)
10. Murata T, Yamaga T, Iida T, Miyazaki H, Yaegaki K. Classification and examination of halitosis. *Int Dent J.* 2002;52 Suppl 3:181–186. [link](#)
11. Suarez F, Springfield J, Furne J, Levitt M. Differentiation of mouth versus gut as site of origin of odoriferous breath gases after garlic ingestion. *Am J Physiol.* 1999;276(2):425–430. [link](#)
12. Scully C, Greenman J. Halitosis (breath odor). *Periodontol 2000.* 2008;48(1):66–75. [link](#)
13. Tangerman A, Winkel EG. Intra- and extra-oral halitosis: finding of a new form of extra-oral blood-borne halitosis caused by dimethyl sulphide. *J Clin Periodontol.* 2007;34(9):748–755. [link](#)
14. Rio ACD, Franchi-Teixeira AR, Nicola EMD. Relationship between the presence of tonsilloliths and halitosis in patients with chronic caseous tonsillitis. *Br Dent J.* 2008 26;204(2):E4. [link](#)
15. Rosenberg M, Kozlovsky A, Gelernter I, Cherniak O, Gabbay J, Baht R, et al. Self-

- estimation of oral malodor. *J Dent Res.* 1995;74(9):1577–1582. [link](#)
16. Marsicano J a, de Moura-Grec PG, Bonato RCS, Sales-Peres MDC, Sales-Peres A, Sales-Peres SHDC. Gastroesophageal reflux, dental erosion, and halitosis in epidemiological surveys: a systematic review. *Eur J Gastroenterol Hepatol.* 2013 ;25(2):135–141. [link](#)
  17. Kinberg S, Stein M, Zion N, Shaoul R. The gastrointestinal aspects of halitosis. *Can J Gastroenterol.* 2010;24(9):552–556. [link](#)
  18. Calil CM, Marcondes FK. Influence of anxiety on the production of oral volatile sulfur compounds. *Life Sci.* 2006;79(7):660–664. [link](#)
  19. Kikuchi M, Komuro R, Oka H, Kidani T, Hanaoka A, Koshino Y. Relationship between anxiety and thyroid function in patients with panic disorder. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry.* 2005;29(1):77–81. [link](#)
  20. Settineri S, Mento C, Gugliotta SC, Saitta A, Terranova A, Trimarchi G, et al. Self-reported halitosis and emotional state: impact on oral conditions and treatments. *Health Qual Life Outcomes.* 2010;8(1):34. [link](#)
  21. Scully C, el-Maaytah M, Porter SR, Greenman J. Breath odor: etiopathogenesis, assessment and management. *Eur J Oral Sci.* 1997;105(4):287–293. [link](#)
  22. Phillips KA, Menard W. Olfactory reference syndrome: demographic and clinical features of imagined body odor. *Gen Hosp Psychiatry.* Jan;33(4):398–406. [link](#)
  23. Yaegaki K, Coil JM. Clinical application of a questionnaire for diagnosis and treatment of halitosis. *Quintessence Int.* 1999;30(5):302–306. [link](#)
  24. Yaegaki K, Coil JM. Examination, classification, and treatment of halitosis; clinical perspectives. *J Can Dent Assoc.* 2000;66(5):257–261. [link](#)
  25. Zürcher A, Laine ML, Filippi A. Diagnosis, Prevalence, and Treatment of Halitosis. *Curr Oral Heal Reports.* 2014;1(4):279–285. [link](#)
  26. Dudzik A, Chomyszyn-Gajewska M, Łazarz-Bartyzel K. An Evaluation of Halitosis using Oral Chroma™ Data Manager, Organoleptic Scores and Patients' Subjective Opinions. *J Int oral Heal JIOH.* 2015;7(3):6–11. [link](#)
  27. Bosy A. Oral malodor: philosophical and practical aspects. *J Can Dent Assoc.* 1997;63(3):196–201. [link](#)
  28. Nadanovsky P, Carvalho LBM, Ponce de Leon A. Oral malodour and its association with age and sex in a general population in Brazil. *Oral Dis.* 2007;13(1):105–109. [link](#)
  29. Outhouse TL, Al-Alawi R, Fedorowicz Z, Keenan J V. Tongue scraping for treating halitosis. *Cochrane database Syst Rev.* 2006;(2):CD005519. [link](#)
  30. Sanz M, Roldán S, Herrera D. Fundamentals of breath malodour. *J Contemp Dent Pract.* 2001;2(4):1–17. [link](#)
  31. Delanghe G, Ghyselen J, van Steenberghe D, Feenstra L. Multidisciplinary breath-

- odour clinic. *Lancet* (London, England). 1997;350(9072):187.
32. Rösing CK, Loesche W. Halitosis: an overview of epidemiology, etiology and clinical management. *Braz Oral Res*. 2011;25(5):466–471. [link](#)
  33. Greenman J. Microbial aetiology of halitosis. In: Newman HN, Wilson M eds. *Dental Plaque Revisited; Oral Biofilms in Health and Disease*. Cardiff, UK: Bioline Publications; 1999. 419–442 p. [link](#)
  34. Sterer N, Greenstein RB-N, Rosenberg M. Beta-galactosidase activity in saliva is associated with oral malodor. *J Dent Res*. 2002;81(3):182–185. [link](#)
  35. Krespi YP, Shrime MG, Kacker A. The relationship between oral malodor and volatile sulfur compound-producing bacteria. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2006;135(5):671–676. [link](#)
  36. Mantilla Gómez S, Danser MM, Sipos PM, Rowshani B, van der Velden U, van der Weijden GA. Tongue coating and salivary bacterial counts in healthy/gingivitis subjects and periodontitis patients. *J Clin Periodontol*. 2001;28(10):970–978. [link](#)
  37. Roldán S, Herrera D, Sanz M. Biofilms and the tongue: therapeutical approaches for the control of halitosis. *Clin Oral Investig*. 2003;7(4):189–197. [link](#)
  38. Haraszthy VI, Zambon JJ, Sreenivasan PK, Zambon MM, Gerber D, Rego R, et al. Identification of oral bacterial species associated with halitosis. *J Am Dent Assoc*. 2007;138(8):1113–1120. [link](#)
  39. Teughels W, Dekeyser C, Essche M Van, Quirynen M. One-stage, full-mouth disinfection: fiction or reality? *Periodontol 2000*. 2009;50(52):39–51. [link](#)
  40. Van den Velde S, Quirynen M, van Hee P, van Steenberghe D. Halitosis associated volatiles in breath of healthy subjects. *J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci*. 2007;853(1-2):54–61. [link](#)
  41. Lu HX, Tang C, Chen X, Wong MCM, Ye W. Characteristics of patients complaining of halitosis and factors associated with halitosis. *Oral Dis*. 2014;20(8):787–795. [link](#)
  42. Zaitso T, Ueno M, Shinada K, Wright FA, Kawaguchi Y. Social anxiety disorder in genuine halitosis patients. *Health Qual Life Outcomes*. 2011;9(1):94. [link](#)
  43. Kursun S, Acar B, Atakan C, Oztas B, Paksoy CS. Relationship between genuine and pseudohalitosis and social anxiety disorder. *J Oral Rehabil*. 2014;41(11):822–828. [link](#)
  44. Van den Broek AMWT, Feenstra L, de Baat C. A review of the current literature on aetiology and measurement methods of halitosis. *J Dent*. 2007;35(8):627–635. [link](#)
  45. Tonzetich J. Direct gas chromatographic analysis of sulphur compounds in mouth air in man. *Arch Oral Biol*. 1971;16(6):587–597. [link](#)
  46. Rosenberg M, Septon I, Eli I, Bar-Ness R, Gelernter I, Brenner S, et al. Halitosis

- measurement by an industrial sulphide monitor. *J Periodontol.* 1991;62(8):487–489. [link](#)
47. De Boever EH, De Uzeda M, Loesche WJ. Relationship between volatile sulfur compounds, BANA-hydrolyzing bacteria and gingival health in patients with and without complaints of oral malodor. *J Clin Dent.* 1994;4(4):114–119. [link](#)
48. Fedorowicz Z, Aljufairi H, Nasser M, Houthouse TL, Pedrazzi V. Mouthrinses for the treatment of halitosis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2008;8(4). [link](#)
49. Hartley G, McKenzie C, Greenman J, El-Maaytah M, Scully C, Porter S. Tongue microbiota and malodour: Effects of metronidazole mouthrinse on tongue microbiota and breath odour. *Microb Ecol Health Dis.* 1999;11:226–233. [link](#)
50. Williams MI, Vazquez J, Cummins D. Clinical comparison of a new manual toothbrush on the level of hydrogen-sulfide-forming bacteria on the tongue. *Compend Contin Educ Dent.* 2004;25(10 Suppl 2):17–21. [link](#)
51. Richter JL. Diagnosis and treatment of halitosis. *Compend Contin Educ Dent.* 1996 ;17(4):370–372, 374–376 passim; quiz 388. [link](#)
52. Farrell S, Baker RA, Somogyi-Mann M, Witt JJ, Gerlach RW. Oral malodor reduction by a combination of chemotherapeutical and mechanical treatments. *Clin Oral Investig.* 2006;10(2):157–163. [link](#)
53. Niles H, Hunter C, Vazquez J, Williams M, Cummins D. The clinical comparison of a triclosan/copolymer/fluoride dentifrice vs a breath-freshening dentifrice in reducing breath odor overnight: a crossover study. *Oral Dis.* 2005;11(1):54–56. [link](#)
54. Prem Sreenivasan. The effects of a triclosan / copolymer dentifrice on oral bacteria including those producing hydrogen sulfide. *Eur J Oral Sci.* 2003;111(3):223–227. [link](#)
55. Winkel EG, Roldán S, Van Winkelhoff AJ, Herrera D, Sanz M. Clinical effects of a new mouthrinse containing chlorhexidine, cetylpyridinium chloride and zinc-lactate on oral halitosis. A dual-center, double-blind placebo-controlled study. *J Clin Periodontol.* 2003;30(4):300–306. [link](#)
56. Suarez FL, Furne JK, Springfield J, Levitt MD. Morning breath odor: influence of treatments on sulfur gases. *J Dent Res.* 2000;79(10):1773–1777. [link](#)
57. Borden LC, Chaves ES, Bowman JP, Fath BM, Hollar GL. The effect of four mouthrinses on oral malodor. *Compend Contin Educ Dent.* 2002;23(6):531–536, 538, 540 passim; quiz 548. [link](#)