

بدبویی دهان و راه های وقایه آن

نویسنده: پوهنیار داکتر عبدالسبحان صدیقی

خلاصه

بوی بد دهان یکی از مشکلات شایع است که در تمام جوامع شیوع دارد. این عارضه سبب میشود تا شخص در زندگی اجتماعی خویش دچار مشکل شده و بیشتر انزوا و گوشه گیری را در پیش گیرد. عوامل متعددی میتواند در ایجاد بوی بد دهان نقش داشته باشد. یکی از عوامل مهم رشد باکتریها در داخل جوف دهان بوده که با تجزیه مواد به ترکیبات سلفردار زمینه بدبویی دهان را ایجاد میکنند. همچنان مشکلات مربوط به دندانها مانند پوسیدگی دندانها، موجودیت فواصل غیرنورمال بین دندانها، ترمیم نادرست دندانهای پوسیده و موجودیت دندانهای مصنوعی نیز در ایجاد بوی بد دهان نقش دارند.

عوامل دیگری که در ایجاد بوی بد دهان نقش دارند شامل رژیم غذایی، کاهش یا فقدان لعاب دهان، استرس، مصرف دخانیات، عدم مصرف مقدار کافی مایعات، استعمال الکول و قهوه میباشند. مشکلات خارج دهانی که بوی بد دهان را سبب میشوند شامل مشکلات گوش، گلو، بینی و بعضی امراض سیستم هضمی و ریوی میباشند. همچنان، در بعضی موارد بوی بد دهان منشای روانی دارد. در این مقاله کوشش میشود تا علل ایجاد کننده بوی بد دهان شناسایی و راه وقایه و کنترل آن واضح گردد.

نکات کلیدی: بوی بد دهان، تنفس بدبو، لعاب دهن، انتانات جوف دهان

مقدمه

بوی بد دهان عبارت از بوی بد یا ناخوشایند است که از دهان خارج میگردد.^۱ به عباره دیگر، بدون در نظر داشت عامل سببی آن، Halitosis به صورت تنفس با بوی ناگوار و رنج دهنده تعریف میشود.^۲ هالیتوز از کلمه لاتینی Halitus به معنای تنفس و بخار گرفته شده است. در منابع مختلف اصطلاح Halitosis به معنای تنفس متعفن^۳، تنفس بویناک^۴، تنفس رنج دهنده^۵ و بوی نامناسب دهن^۶، توصیف شده است. Halitosis به حالاتی گفته میشود که بوی بد دهان کاملاً قابل تشخیص است و روی روابط اجتماعی شخص تأثیر میگذارد. علت آن میتواند در دهان نهفته باشد و یا منشای خارج دهانی داشته باشد. Halitosis با منشای خارج فمی میتواند به دو گروه با منشای دمووی و غیر دمووی تقسیم گردد؛^۷ علاوه بر Halitosis واقعی، گاهی اوقات این عارضه به صورت کاذب یا سایکولوژیک موجود میباشد که در این حالت شخص احساس بوی نامطبوع در دهان میکند؛ ولی در واقعیت این بوی قابل دریافت یا قابل سنجش نیست. اکثر حتی بعد از تعلیم دهی کافی، مریضان halitophopic نظر شان را در مورد داشتن تنفس بدبوی تغییر نمیدهند.^{۸،۷} Halitosis که به علت خوردن بعضی مواد غذایی مانند سیر و پیاز به وجود میآید به نام Halitosis موقتی یا گذرا نامیده میشود.^۷

اسباب Halitosis

چندین عامل میتواند سبب بوی نامناسب دهان گردد؛ با وجود این، در ۸۰-۹۰ فیصد موارد Halitosis از حفره دهان منشأ میگیرد.^{۲،۱} عمدتاً باکتریهای گرام منفی غیر هوازی مواد عضوی داخل دهان شامل لعاب دهن، اجزای غذایی باقی مانده بین دندانها و حجرات اپیتل مرده را به ترکیبات سلفردار مفر تجزیه میکنند.^۹ این ترکیبات سلفردار شامل هایدروجن سلفاید، میتایل مرکپتان، دای میتایل سلفاید و بعضی دیگر ترکیبات دارای سلفاید میباشد.^{۱۰} ترکیبات سلفردار تولید شده توسط باکتریها عمدتاً در فرورفتگیها و چینهای سطح dorso-posterior زبان ایجاد میشوند. باکتریهای تولید کننده بوی بد دهان، با ایجاد التهاب لثه ها و periodontitis نیز مرتبط دانسته شده اند.^{۱۱،۹} سایر عوامل فمی Halitosis شامل gingivitis، periodontitis، حفرات باز دندانهای پوسیده، ترمیم نادرست دندانها، حفظ الصحه نادرست دهان و دندانهای مصنوعی و انتان موضعی دهان مانند pericoronitis، stomatitis، periimplantitis و کاندیدایازز میباشد؛^{۱۲،۲،۱} علاوه فکتور های نیز وجود دارد که بالای بوی دهان تأثیر دارند. این فکتور ها شامل کاهش میزان تولید بزاق، استرس، سیگار، تنفس دهانی، رژیم غذایی نامتوازن، عدم نوشیدن روزانه مقدار کافی آب، مصرف قهوه و الکل میباشد.

^{۱۴،۱۳} Halitosis با منشای خارج فمی ناشایع بوده ^{۱۶،۱۵} و عمدتاً در نواحی گوش، بینی و گلو و در موارد نادر در سیستم هضمی و تنفسی به وجود میآید. ^{۱۸،۱۷،۱۲}

تشخیص

تشخیص بوی بد دهان عمدتاً به دو طریق صورت میگیرد.

ارزیابی Organoleptic

ارزیابی Organoleptic تست حسی است که بر پایه درک ذهنی شخص معاینه کننده از بوی تنفس مریض استوار میباشد. ^{۸،۷} این تست یک میتود ساده و ارزان بوده و وضعیت هر شخص را مشخص میسازد. ^{۱۹} یکی از ضروریات برای اجرای تست Organoleptic این است که شخص معاینه کننده باید حس شامه نورمال داشته باشد. ^{۲۰} این حالت را میتوان با اجرای Smell Identification Test که توانایی شخص را در تمایز بویهای مختلف واضح میسازد، تشخیص داد. ^{۲۰،۷} توصیه میشود که میتود دومی برای قضاوت خصوصاً در موارد مواجهه با مریضان مصاب Halitosis سایکولوژیک مورد استفاده قرار گیرد. ^۷ در این تست شخص معاینه کننده به فواصل ۱۰، ۳۰ و ۱۰۰ سانتی متری از دهن مریض قرار گرفته و تنفس وی را استشمام مینماید. ^{۲۲،۲۱} با توجه به این که این تست به صورت ذهنی است، همیشه مورد قبول مریضان خصوصاً مصابین نوع سایکولوژیک قرار نمیگیرد. ^{۲۵،۲۴،۲۳} همچنان شخص معاینه کننده نیز باید چند معیار را داشته باشد. شخص سیگاری، حامله، مصاب الرژی مزمن و استما برای قضاوت در این مورد مناسب نیست. ^{۲۰}

Organoleptic Scoring Scale ^{۱۷}	Description
0: Absence of odor	Odor cannot be detected.
1: Questionable odor	Odor is detachable although the examiner couldn't recognize it as malodor.
2: Slight malodor	Odor is deemed to exceed the threshold of malodor recognition.
3: Moderate malodor	Malodor is definitely detectable.
4: Strong malodor	Strong malodor is detected, but can be tolerated by examiner.
5: Severe malodor	Overwhelming malodor is detected and cannot be tolerated by the examiner.

تشخیص با استفاده از وسایل

عبارت از روش قابل مشاهده ارزیابی ترکیبات سلفردار مفر که مهمترین اجزای تشکیل دهنده بوی بد دهان را تشکیل میدهند، میباشد. برای تشخیص بوی بد دهان، اجرای این تست حتمی و لازمی نیست؛ ولی میتواند این طریقه به عنوان قدم دومی در تثبیت Halitosis مورد استفاده قرار گیرد.^{۲۷،۲۸} برای اجرای این تست دو وسیله به نام Halimeter و OralChroma موجود میباشد.^{۲۳}

Halimeter یک وسیله قابل حمل ارزیابی کننده سلفاید بوده که غلظت مجموعی سلفاید ها را اندازه گیری میکند.^{۲۵} استعمال این وسیله ساده بوده و نتیجه آن نیز فوراً مشخص میگردد. نتیجه این تست نسبت به تست Organoleptic بیشتر قابلیت تکرار پذیری دارد. مهمترین عیب این دستگاه قیمت بلند آن میباشد؛ علاوهً حساسیت آن به مقابل CH_3SH نسبت به هایدروجن سلفاید پنج مرتبه کمتر بوده و نسبت به $[\text{CH}_3]_2\text{S}$ تقریباً غیر حساس میباشد؛^{۲۸، ۲۹} بنابراین این وسیله برای ارزیابی Halitosis با منشای دمو یا غیر فمی به علت ترکیبات $[\text{CH}_3]_2$ مناسب نیست.^{۲۹}

OralChroma یک وسیله رومیزی بوده که به اساس کروماتوگرافی گازی کار میکند. این وسیله میتواند سه ترکیب مهم سلفردار مفر را از هم دیگر تفریق نماید.^{۳۳} ارزیابی بوی دهان با این میتود میتواند در تشخیص و تعیین عامل Halitosis مورد استفاده قرار گیرد. اگر غلظت CH_3SH در مقایسه با غلظت H_2S بلند تر دریافت گردد، میتواند بیانگر periodontitis باشد و بلند بودن غلظت H_2S نشاندهنده حفظ الحصه نامناسب دهان است؛^{۳۰} علاوهً بلند دریافت شدن غلظت $[\text{CH}_3]_2$ ها میتواند بیانگر Halitosis با منشای خارج فمی باشد.^{۲۹} ارزیابی با این طریقه نسبت به طریقه Organoleptic بیشتر قابل اعتماد و تکرار پذیری بوده و حتی غلظتهای بسیار پایین گاز نیز قابل شناسایی میباشد؛ لیکن این وسیله گران قیمت بوده و ۸ دقیقه وقت میگیرد تا نتیجه تست مشخص گردد. یکی از معایب Halimeter و OralChroma این است که تنها میتوانند گاز سلفر را مشخص سازند و سایر ترکیبات مفر را شناسایی کرده نمیتوانند. با توجه به اینکه سایر عوامل تولید کننده بوی مانند اندولها، آمینها و اسیدها میتوانند مانند ترکیبات مفر سلفر در تولید Halitosis نقش بازی کنند، این امکان وجود دارد که تست Organoleptic مثبت همزمان توسط تست Halimeter و OralChroma تایید نگردد.^{۲۳}

وقایه و کنترل Halitosis

انتخاب رژیم وقایه و تداوی براساس عوامل ایجاد کننده Halitosis صورت میگیرد.^{۱۸} بعد از توضیحات کامل در مورد Halitosis، هر مریض باید در ارتباط به حفظ الصحه دهان رهنمایی گردد. با توجه به اینکه قشر روی زبان مهمترین عامل پیدایش Halitosis است، پاک کاری میخانیکی روزانه

زبان باید جزء اقدامات حفظ الصحة دهان باشد.^{۳۲،۳۱،۸} مطالعات مختلف نشان داده است که پاک کاری زبان سبب کاهش تولید مواد سلفردار مفر و در نتیجه کاهش بوی بد دهان میگردد.^{۳۴،۳۳} تأثیر پاک کاری زبان همراه با استعمال خمیره های حاوی مواد فعال بیشتر و طولانی تر میگردد.^{۳۵،۳۱} پاک کاری زبان باید به آهستگی و با کمترین فشار در قسمت خلفی وجه ظهري زبان صورت گیرد. علاوه‌تاً به خاطر جلوگیری از تروما، کناره های وحشی زبان نباید پاک کاری شود.^۸ باید به خاطر داشت که پاک کاری محکم زبان با scrapper میتواند خطر ترومای زبان را در قبال داشته باشد. تجارب انجام شده بالای حیوانات نشان میدهد صدمات میخانیکی زبان میتواند سرطانزا باشد؛^{۳۷،۳۶} بنابراین باید معلومات جامع و مشرح در مورد پاک کاری زبان به مریضان ارائه گردد.

مریضان باید دندانهای خود را حداقل روز دو مرتبه با استفاده از خمیر دندان حاوی فلوراید شست و شو نمایند. بررسی که مورد استفاده قرار میگیرد باید سائز کوچک تا متوسط داشته و لیاف آن نرم باشد. هر مرتبه برس کردن حداقل باید دو دقیقه را در برگیرد. کوشش شود تا همه قسمتها خصوصاً محل اتصال لثه و دندان برس شود؛^{۳۸} علاوه‌تاً با استفاده از نخ دندان باید مواد غذایی که در فواصل بین دندانها باقی میمانند حداقل روز یک مرتبه برطرف ساخته شود. مطالعات نشان داده است که واقعات بوی دهان در مریضانی که از نخ دندان استفاده میکردند نسبت به آنهایی که از نخ استفاده نمیکردند، به صورت قابل ملاحظه یی کمتر بوده است.^{۳۹}

مراعات حفظ الصحة دندانهای مصنوعی در جلوگیری از بوی بد دهان نقش مهمی دارد. دندانهای مصنوعی در هنگام شب باید از دهان بیرون کشیده شوند. این امر سبب میشود تا قسمتهای صدمه دیده دهان دوباره ترمیم گردد. پاک کاری دندانهای مصنوعی توسط صابون، آب گرم و یا کرمهای مخصوص آن صورت گیرد.^{۳۸}

در صورت که پاک کاری زبان و دندانها به تنهایی برای از بین بردن بوی بد دهان کافی نباشد، میتوان از دهان شویه ها استفاده کرد.^{۱۵،۷} دهان شویه ها علاوه بر معطر کننده ها مانند نعناع که بوی دهان را مخفی میسازند، حاوی مواد ضد باکتریایی مانند کلور هگزیدین هستند. این مواد هم از طریق کاهش تعداد باکتری و هم از طریق کاهش تولید ترکیبات سلفردار توسط باکتریها، از بوی بد دهان جلوگیری میکنند. همچنان مواد خنثی کننده مثل جست نیز با دهان شویه ها اضافه میشوند که میتواند ترکیبات سلفردار مفر یا پیشقدمهای آنها را جذب کند.^{۴۳-۴۰، ۳۱} مستحضرات تجاری دهان شویه ها معمولاً همزمان حاوی مواد ضد باکتریایی و خنثی کننده بوی میباشند. این امر سبب افزایش مؤثریت دهان شویه شده و باعث به وجود آمدن تأثیر ساینرجیزم بین اجزای آن میگردد.^{۴۲،۳۱} گاهی اوقات استفاده از دهان شویه خالی از عوارض نیست. بعضی مریضان که دهان شویه های حاوی

کلورهایگزیدین را برای مدت طولانی استفاده میکنند، ممکن است دچار عوارض جانبی مانند احساس سوزش و اختلال ذایقه گردند.^{۴۴،۴۱،۸}

بهترین زمان استفاده از دهان شویه قبل از خواب میباشد؛ زیرا در این زمان مقداری از ماده دهان شویه به داخل دهان باقی مانده، تأثیرات آن بیشتر میشود؛ از طرف دیگر در هنگام خواب بیشترین فعالیت باکتریهای ایجاد کننده بوی بد دهان اتفاق می افتد.^{۴۳}

استفاده از ساجقها باکتریهای *Streptococcus salivarius* و *Lactobacillus salivarius* را که به حیث باکتریهای مرتبط با Halitosis شناخته میشوند در داخل حفره دهان بی جا ساخته و سبب کاهش بوی بد دهان میگردد.^{۴۶،۴۵} در صورتی که علت پیدایش بوی بد دهان عوامل دیگری چون التهاب لثه ها، periodontitis، پوسیدگی دندان و ترمیم نادرست دندانها باشد، تداوی مربوطه آنها باید صورت گیرد.^{۱۵،۸}

یکی از راه های عمده کاهش و کنترل Halitosis، اصلاح رژیم غذایی خصوصاً رژیمهای غذایی با پروتین بالا میباشد. کوشش شود تا مواد تولید کننده ترکیبات سلفردار مفر در رژیم غذایی تنقیص داده شود. جلوگیری از خشکی دهان از طریق مصرف کافی مایعات و تنبیه تولید بزاق میتواند سبب بهبودی Halitosis گردد. بزاق حاوی آنزیم lysosome بوده که رشد باکتریها را نهی میکند.^{۴۳} گاهی اوقات مشوره با متخصصین سایر بخشها ضروری میباشد.^{۳۱} در صورتی که مشخص شود علت بوی بد دهان خارج فمی است، مریض باید نظر به ضرورت، به متخصص داخله یا گوش و گلو راجع ساخته شود.^{۳۱،۷} اگر در معاینه اول، Halitosis تشخیص شده نتواند باید ملاقات دوم، در زمان متفاوت با معاینه اول صورت گیرد، تا به این ترتیب از مداخله عوامل زمانی جلوگیری به عمل آید. در مواردی که Halitosis سایکوجنیک باشد، تشخیص باید در ملاقات دوم وضع گردد.^{۴۷} مواجهه و ارتباط برقرار کردن با مریض که Halitophobia دارد کاری مشکل بوده و نیازمند تجربه زیاد میباشد.^{۴۸} اکثر مریضان مشورت های سایکولوژیک را در مرحله اول قبول نمیکند. هر ستوماتولوژیست که در مورد Halitosis مشورت میدهد باید این کار را همراه با یک سایکولوژیست انجام داده و در صورت قبولی، مریضان را ریفر نماید.^{۴۷،۳۱}

نتیجه گیری

بدبویی دهان یکی از امراض شایع در جامعه بوده که در اکثریت واقعات از جوف دهان منشاء میگیرد. در ایجاد این مرض عوامل متعددی باکتریایی، غذایی، موضعی (مشکلات دهانی) و سیستمیک نقش دارد. از آن جایی که بدبویی دهان میتواند بیانگر موجودیت امراض مختلف انساج دهانی و یا سیستمیک باشد. لذا باید علت آن مشخص و بر طرف گردد؛ علاوه بر بدبویی دهان میتواند بالای روابط اجتماعی مریض تأثیر گذاشته و زمینه انزوای وی را میسر سازد. تأمین حفظ الصحة دهان نقش بسیار

مؤثری در جلوگیری و یا تداوی بدبویی دهان دارد و در بیشتر واقعات با برس کردن دندانها، جویدن ساجق و استفاده از دهان شویه ها میتوان این مشکل را برطرف ساخت. همچنان اصلاح رژیم غذایی نیز نقش ارزنده بی در بهبود این عارضه دارد.

پیشنهاها

- بلند بردن دانش مردم نسبت به عوامل ایجاد کننده بوی بد دهان؛
- مراعات نمودن حفظ الصحة دهان؛
- متبازر ساختن اهمیت برس کردن دندانها در جلوگیری از امراض دهان به خصوص بوی بد دهان؛
- توصیه استفاده از نخ دندان برای پاک کردن فواصل بین دندانها و در نتیجه جلوگیری از فاسد شدن مواد غذایی باقیمانده در فواصل بین دندان؛
- توصیه رژیم غذایی متوازن با مصرف زیاد میوه و سبزیجات؛
- استفاده از مواد تحریک کننده لعاب دهان؛
- استفاده کافی از مایعات خصوصاً در فصل گرما.

References

1. Keris E Y et al, 2016, **Effects of fixed and removable space maintainers on halitosis**, BMC Oral Health 16:99
2. Zürcher A, Marja L. Laine & Filippi A, 2014, **Diagnosis, Prevalence, and Treatment of Halitosis**, Curr Oral Health Rep (2014) 1:279–285
3. Goldberg S, Kozlovsky A, Gordon D, Gelernter I, Sintov A, Rosenberg M. Cadaverine as a putative component of oral malodor. J Dent Res. 1994;73:1168–72.
4. Scully C, El-Maaytah M, Porter SR, Greenman J. Breath odor: etiopathogenesis, assessment and management. Eur J Oral Sci. 1997;105:287–93.
5. McDowell JD, Kassebaum DK. Diagnosing and treating halitosis. J Am Dent Assoc. 1993;124:55–64.
6. Tessier JF, Kulkarni GV. Bad breath: etiology, diagnosis and treatment. Oral Health. 1991;81:19–22. 24.
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. J Breath Res. 2014;8:017101. This article summarizes the results of a consensus workshop of international authorities with the aim of reaching a consensus on general guidelines on how to assess and diagnose patients' breath odor and on the

treatment of halitosis.

8. Yaegaki K, Coil JM. Examination, classification, and treatment of halitosis; clinical perspectives. *J Can Dent Assoc.* 2000;66:257–61.
9. Apatzidou AD, Bakirtzoglou E, Vouros I, Karagiannis V, Papa A, Konstantinidis A. Association between oral malodour and peri-odontal disease-related parameters in the general population. *Acta Odontol Scand.* 2013;71:189–95.
10. Krespi YP, Shrimel MG, Kacker A. The relationship between oral malodor and volatile sulfur compound-producing bacteria. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2006;135:671–6.
11. Sterer N, Rosenberg M. Breath odors. Origin, diagnosis and management. Berlin: Springer; 2011. p. 5–75.
12. Delanghe G, Bollen C, Desloovere C. Halitosis—foetor ex ore. *Laryngorhinootologie.* 1999;78:521–4.
13. Rosenberg M, Knaan T, Cohen D. Association among bad breath, body mass index, and alcohol intake. *J Dent Res.* 2007;86:997–1000.
14. Vanden Broek AM, Feenstra L, deBaat C. A review of the current literature on aetiology and measurement methods of halitosis. *J Dent.* 2007;35:627–35.
15. Zürcher A, Filippi A. Findings, diagnoses and results of a halitosis clinic over a seven year period. *Schweiz Monatsschr Zahnmed.* 2012;122:205–16. This is a retrospective study which analyzed data from 465 patients of the Halitosis Clinic at the University of Basel.
16. Tonzetich J. Production and origin of oral malodor: a review of mechanisms and methods of analysis. *J Periodontol.* 1977;48:13–20.
17. Lambrecht JT. Extra-oral causes. In: Filippi A, editor. *Halitosis.* Berlin: Quintessenz; 2011. p. 67–74.
18. Kislig K, Wilder-Smith CH, Bornstein MM, Lussi A, Seemann R. Halitosis and tongue coating in patients with erosive gastroesophageal reflux disease versus nonerosive gastroesophageal reflux disease. *Clin Oral Investig.* 2013;17:159–65.
19. Shimura M, Yasuno Y, Iwakura M, Shimada Y, Sakai S, Suzuki K, et al. A new monitor with a zinc-oxide thin film semiconductor sensor for the measurement of volatile sulfur compounds in mouth air. *J Periodontol.* 1996;67:396–402.
20. Greenman J, Lenton P, Seemann R, Nachnani S. Organoleptic assessment of halitosis for dental professionals—general recommendations. *J Breath Res.* 2014;8:017102.
21. 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;117:261–7.
22. Seemann R. Halitosis - a solvable problem [in German]. *Zahnärztlicher Anz München.* 2001;47:4–7.
23. Laleman I, Dadamio J, De Geest S, Dekeyser C, Quirynen M. Instrumental assessment of halitosis for the general dental practitioner. *J Breath Res.* 2014;8:017103. This paper summarizes and compares the most discussed tools used for the assessment of halitosis. It shows their advantages and disadvantages and provides guidance for use by general dental practitioners.
24. Rosenberg M, Kulkarni GV, Bosy A, McCulloch CA. Reproducibility and sensitivity of oral malodour measurements with a portable sulphide monitor. *J Dent Res.* 1991;70:1436–40.
25. 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;62:487–9.
26. Ettikan S, 2014, **Bad breath**, *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS)* e-ISSN: 2279-0853, p-ISSN: 2279-0861. Volume 13, Issue 6 Ver. IV (Jun. 2014), PP 44-49 www.iosrjournals.org
27. Vandekerckhove B, Van den Velde S, De Smit M, Dadamio J, Teughels W, Van Tornout M, et al. Clinical reliability of non-organoleptic oral malodour measurements. *J Clin Periodontol.* 2009;36:964–9.
28. Furne J, Majerus G, Lenton P, Springfield J, Levitt D G, Levitt M D. Comparison of volatile sulfur compound concentrations measured with a sulfide detector vs. gas chromatography. *J Dent Res.* 2002;81:140–3.
29. 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;34:748–55.
30. Yaegaki K, Sanada K. Volatile sulfur compounds in mouth air from clinically healthy subjects and patients with periodontal disease. *J Periodontal Res.* 1992;27:233–8.
31. Filippi A. Halitosis. Berlin: Quintessenz; 2006.
32. Kuo YW, Yen M, Fetzer S, Lee JD. Toothbrushing versus toothbrushing plus tongue cleaning in reducing halitosis and tongue coating: a systematic review and meta-analysis. *Nurs Res.* 2013;62:422–9.
33. O'Leary TJ, Drake RB, Naylor JE. The plaque control record. *J Periodontol.* 1972;43:38.
34. Van der Sleen MI, Slot DE, Van Trijffel E, Winkel EG, Van der Weijden GA.

- Effectiveness of mechanical tongue cleaning on breath odour and tongue coating: a systematic review. *Int J Dent Hyg.* 2010;8:258–68.
35. Dadamio J, Laleman I, Quirynen M. The role of toothpastes in oral malodor management. *Monogr Oral Sci.* 2013;23:45–60.
 36. Kameyama T. Experimentally induced tongue cancer by application of 4-Nitroquinoline 1-oxide. *J Jpn Stomatol Soc.* 1969;18: 609–24.
 37. Fujita K, Kaku T, Sasaki M, Onoé T. Experimental production of lingual carcinomas in hamsters: tumor characteristics and site of formation. *J Dent Res.* 1973;52:1176–85.
 38. Christian Nordqvist, *Medical News Today*, 7 Oct 2009
 39. Author A, shutoshkacker MD; Chief Editor: Arlen D Meyers, Halitosis, *Med-Scape*, Updated Nov 8, 2012
 40. Rosenberg M, Gelernter I, Barki M, Bar-Ness R. Day-long reduction of oral malodor by a two-phase oil:water mouthrinse as compared to chlorhexidine and placebo rinses. *J Periodontol.* 1992;63: 39–43.
 41. Yaegaki K, Suetaka T. Periodontal disease and precursors of oral malodorous components. *J Dent Health.* 1989;39:733–41.
 42. Blom T, Slot DE, Quirynen M, Van der Weijden GA. A review of the current literature on aetiology and measurement methods of halitosis. *J Dent.* 2007;35:627–35.
 43. S R Porter and C Scully, *Oral Malodor (Halitosis)*, 2006 September 23
 44. Jones CG. Chlorhexidine: is it still the gold standard? *Periodontol* 2000. 1997;15:55–62.
 45. Burton JP, Chilcott CN, Moore CJ, Speiser G, Tagg JR. A preliminary study of the effect of probiotic *Streptococcus salivarius* K12 on oral malodour parameters. *J Appl Microbiol.* 2006;100:754–64.
 46. Wescombe PA, Hale JD, Heng NC, Tagg JR. Developing oral probiotics from *Streptococcus salivarius*. *Future Microbiol.* 2012;7:1355–71.
 47. Nagel D, Lutz C, Filippi A. Halitophobia—an under-recognized clinical picture. *Schweiz Monatsschr Zahnmed.* 2006;116:57–64.
 48. Coil JM, Yaegaki K, Matsuo T, Miyazaki H. Treatment needs (TN) and practical remedies for halitosis. *Int Dent J.* 2002;52:187–91.