

Maria CHOMYSZYN-GAJEWSKA

## Współczesne poglądy na temat etiologii i patogenyzy halitozy

### Contemporary views on etiology and pathogenesis of halitosis

Katedra Periodontologii i Klinicznej Patologii Jamy Ustnej IS UJ CM w Krakowie  
Kierownik: *Maria Chomyszyn-Gajewska*

#### Dodatkowe słowa kluczowe:

halitoza  
etiologia  
lotne związki siarki

#### Additional key words:

halitosis  
etiology  
volatile sulphur compounds

**Halitoza (halitosis) jest sytuacją kliniczną, która powoduje izolację społeczną pacjentów. Badania ogólnosiato-we wskazują na częste występowanie halitozy średniego stopnia, podczas gdy zaawansowane przypadki zdarzają się u około 5% populacji. Wyczuwany jest brzydki zapach w wydychanym powietrzu, spowodowany przede wszystkim lotnymi związkami siarki (VSC) produkowanymi przez bakterie. Rozkład przez nie aminokwasów powoduje powstanie metabolitów takich jak indole, skatole i lotne związki siarki (siarkowodór, merkaptan metylu i siarczek dwumetylu). Uważa się, że związki te są głównymi składnikami brzydkiego zapachu z ust. W pracy przedstawiono częstość występowania halitozy, jej etiologię pochodzenia wewnątrzustnego, pozaustnego i związek z chorobami ogólnoustrojowymi. Halitozę powodują najczęściej takie stany jak nalot znajdujący się na języku i choroby przyzębia. Przedstawiono opinię społeczeństwa na temat halitozy jako normy społecznej w związku ze spożywaniem pokarmów, paleniem tytoniu i pićem alkoholu. Stan ten stanowi problem o wymiarze publicznym, co nie zawsze jest postrzegane przez lekarzy i lekarzy dentystów i ma wpływ na jakość życia pacjentów.**

**Halitosis is an unpleasant condition that causes social restraint. Studies worldwide indicate a high prevalence of moderate halitosis, whereas severe cases are restricted to around 5% of the populations. There is the presence of odoriferous substances in exhaled air, especially the volatile sulphur compounds (VSC) produced by bacteria. Halitosis is caused mainly by tongue coating and periodontal disease. Bacterial metabolism of amino acids leads to metabolites including many compounds, such as indole, skatole and volatile sulphur compounds (VSC), hydrogen sulphide, methyl mercaptan and dimethyl sulphide. They are claimed to be the main etiological agents for halitosis. The paper reviews the prevalence and distribution of halitosis, oral malodour, its aetiology, concepts of general and oral health and diseases. Eating, smoking and drinking habits and understanding of halitosis as a social norm has been highlighted. It is a public social health problem. The dental professionals should be aware of the cultural perceptions of halitosis among racially and culturally diverse populations. In general, physicians and dentists are poorly informed about the causes and treatments for halitosis.**

Terminem halitosis (łac. oddech - *halitus*) lub *fetor ex ore* określana jest stała sytuacja kliniczna, w której z ust pacjenta wydobywa się przykry zapach, nieświeży oddech. Niektórzy autorzy uważają, że halitoza i *fetor ex ore* są dwoma określeniami tej samej przypadłości [13]. Część polskich autorów uważa jednak, że *fetor ex ore* wynika z działania czynnika miejscowego, takiego jak próchnica, choroby przyzębia, niedostateczna higiena jamy ustnej, choroby laryngologiczne, stosowane leki i chemioterapeutyki (m.in. olejki terpentynowe, związki arsenu, witaminy z grupy B), podczas gdy halitoza jest wynikiem chorób wewnętrznych, takich jak zapalenie oskrzeli, ozena (przewlekły nieżyt nosa), rozstrzenie oskrzeli, ropień płuca, zarzucanie treści żołądka, choroby przewodu pokarmowego, wątroby lub nerek, rak wodny i procesy nowotworowe [16, 21].

przedstawienie, na podstawie dostępnego piśmiennictwa, współczesnej opinii autorów na temat etiologii i patogenyzy halitozy.

Zauważana jest ona we wszystkich rodzajach populacji na całym świecie, ale nie jest wyłącznie problemem kosmetycznym. Ma znaczenie społeczno-ekonomiczne, stanowi przeszkodę w kontaktach zawodowych i towarzyskich interakcjach międzyludzkich, może powodować zmiany w psychice pacjentów, a nawet ich izolację społeczną [25, 35,44,50]. Stan ten krępuje pacjentów i sprawia, że nie wszyscy zgłaszają się do stomatologa w celu uzyskania fachowej pomocy.

Niektórzy autorzy wyróżniają 3 rodzaje halitozy [16,37,50,63]:

1. prawdziwą, którą można zmierzyć obiektywnie; wskazuje się na jej 2 rodzaje:
  - a. fizjologiczną, nazywaną również przejściową (np. nieświeży, poranny oddech),
  - b. patologiczną, dzieloną zwykle na:

Adres do korespondencji:  
Katedra Periodontologii i Klinicznej Patologii Jamy Ustnej IS UJ CM w Krakowie  
Tel/fax: (12) 424 54 20  
e-mail: mdgajews@cyf-kr.edu.pl

Celem niniejszego opracowania jest

- i. pochodzącą z jamy ustnej,
- ii. powstającą z przyczyn istniejących poza jamą ustną,

2. rzekomą, gdy pacjenci myślą, że ją mają, lecz brak jest obiektywnych przyczyn i występowania objawów,

3. halitofobię, kiedy pacjenci mocno wierzą, że ją mają, pomimo obiektywnego braku przyczyn i objawów.

Prawdziwa halitoza, jak podaje Söder i wsp., [52] nie jest odczuwana przez cierpiącego na nią, a jedynie przez otoczenie. Uważa się, że przykry zapach z jamy ustnej wyczuwa się tylko u innych osób, nie odczuwa u siebie, bowiem pacjent przyzwyczajony jest do własnego nawet przykrego zapachu [51]. Można także spotkać się z przejściowym nieświeżym oddechem, który występuje przeważnie rano. Związany jest on ze zmniejszonym przepływem śliny, znikającym po porannej higienie jamy ustnej. Zauważono też, że często przykremu zapachowi towarzyszy suchość jamy ustnej [20, 24, 45].

Częstość występowania halitozy nie jest do końca znana tym bardziej, że pacjenci odmiennie ją postrzegają, co związane jest z różnicami kulturowymi. Występują także trudności w ocenie związane z terminologią, klasyfikacją i metodologią użytą w badaniach prowadzonych na świecie. Dotyczy to epidemiologicznych metod opisowych co w praktyce utrudnia ocenę skali zjawiska. Niektórzy autorzy twierdzą, że na przewlekłą, średniego stopnia halitozę cierpi około 1/3, a na zaawansowaną - około 5% badanych grup osób [46]. Inni zajmujący się częstością występowania halitozy, stwierdzili ją u 22-50%, populacji, z czego 50% stanowili ludzie starsi, a u około 50% ze wszystkich badanych zdarzało się to rano po przebudzeniu [13, 26, 27, 33].

Al-Ansari i wsp. [1] przebadali 1551 pacjentów w Kuwejcie i stwierdzono, że przykry zapach z ust u osób używających szczotkę do zębów rzadziej niż raz dziennie, występował znamienne częściej w 23.3%. Innymi istotnymi, sprzyjającymi halitozie czynnikami były w tym badaniu: palenie tytoniu (także w przeszłości), płeć (kobiety), wiek (30 lat lub więcej), wykształcenie (średnie lub niższe), przewlekłe zapalenie zatok, zaburzenia żołądkowo-jelitowe, nie używanie miswaka (naturalna szczoteczka z gałązki drzewa arakowego *Salvadora persica*) ani nici do czyszczenia przestrzeni międzyzębowych. Wyniki wskazywały na niewystarczające utrzymanie higieny jamy ustnej jako główną przyczynę przykrego zapachu z jamy ustnej występującego u tych pacjentów [1]. Niektórzy szacują, że problem halitozy dotyczy około 25% ludzi, choć prawdziwa częstość jej występowania nie jest znana i wg niektórych autorów waha się od 15 do 60% [23]. Wg innych badaczy, mężczyźni częściej czują przykry zapach ze swych ust niż odczuwają to u siebie kobiety [2]. Trudności w ocenie zakresu występowania halitozy spowodowane są także faktem subiektywnej jej oceny (organoleptycznej - niedokładnej i niskoczulej) w dostępnych danych epidemiologicznych. Sugerują one jednak dużą częstość spotykania halitozy w każdym wieku [46].

Różnice kulturowe sprawiają, że halitoza jest różnie postrzegana. Dotyczy to chwilowych sytuacji, związanych ze spożywaniem niektórych pokarmów (jak czosnek), niektórych przypraw (poza obecnością w ustach, substancje zapachowe zawarte w czosnku i cebuli są też wchłaniane w jelitach i wydychane przez płuca) oraz paleniem tytoniu. Alkohol i tłuszcze zwierzęce oraz palenie papierosów mogą modyfikować zapach z ust [2, 21, 48].

Jeden z autorów zauważył w swojej pracy, że leworęczni pacjenci są mniej narażeni na wystąpienie halitozy ze względu na większą zręczność manualną w utrzymaniu higieny jamy ustnej [6]. Inni natomiast otrzymali wyniki potwierdzające, że lekopochodne powiększenie objętości dziąseł na skutek stosowania fenytoiny, cyklosporyny lub blokerów kanałów wapniowych, utrudnione wyrzucanie się zęba mądrości, a także noszenie uzupełnień protetycznych i kserostomia, zwiększają ryzyko wystąpienia brzydkiego zapachu [10, 31]. Wyniki badań wykonanych w Szwecji sugerują, że czynnikami związanymi zniemnie statystycznie z zaawansowaną halitozą są przede wszystkim kamień i płytka nazębna oraz nieregularne wizyty w gabinecie dentystycznym [14, 52].

Japońscy autorzy [29] wiązali zaawansowanie choroby przyzębia i obłożenie języka z poziomem lotnych związków siarki w wydychanym powietrzu. Potwierdzają ten fakt także badania szwajcarskie i inne japońskie [3, 4, 47, 65], gdzie stopień zaawansowania periodontopatii i palenie tytoniu miały wpływ na stopień zaawansowania halitozy. U dzieci natomiast, czynnikami związanymi z występowaniem brzydkiego zapachu z jamy ustnej była próchnica i wiek - nie potwierdzono jednak istotności związku przyczynowego [12, 32].

Przyczyny halitozy były powodem kontrowersyjnych opinii wśród autorów [28]. Większość z nich, jak np. Quirynen [40] w swoich badaniach w grupie 2000 osób stwierdzają, że czynniki związane z jamą ustną są odpowiedzialne za ten stan (w 76%). Inni autorzy stwierdzają ten fakt aż w 90%, lub 85% przypadków [61]. Opisano także przypadek występowania przykrego zapachu z jamy ustnej po założeniu kolczyka do języka [54]. Nakłada to odpowiedzialność leczenia halitozy na stomatologa.

Do przyczyn halitozy związanych z jamą ustną należą: niedokładne mycie zębów, dziąseł i języka (zaleganie pokarmu), choroby uzębienia (ubytki próchnicowe, zgorzel miążgi, pozostawione korzenie zębów), wszystkie rodzaje bakteryjnego zapalenia dziąseł i przyzębia, suchy zębodół, grzybica jamy ustnej, nalot na tylnej części języka (biofilm), owrzodzenia i przetoki w jamie ustnej, zużyte, porowate protezy, których oczyszczenie jest trudne, xerostomia (zmniejszony dopływ śliny i wysychanie śluzówek), oddychanie przez usta, długotrwałe przebywanie w klimatyzowanych pomieszczeniach, zbyt długie przerwy między posiłkami, długotrwałe mówienie, stres, zażywanie niektórych leków zmniejszających produkcję śliny (odwadniających, psychotropowych), palenie tytoniu, nadużywanie alkoholu, nowotwory.

Niewątpliwie najważniejszym czynni-

**Tabela 1**  
Charakterystyczne zapachy związane ze związkami wyizolowanymi z nieprzyjemnego zapachu z ust (cyt. za Lee i wsp.).

Characteristic smells of compounds that can be recovered from the mouth odour (Lee et. al).

Związek	Zapach
siarkowodor ( $H_2S$ )	zgniłe jaja
merkaptan metylu ( $CH_3SH$ )	odchody
skatole	odchody
kadaweryna	zwłoki
siarczek dwumetylu ( $(CH_3)_2S$ )	zgniła kapusta
putrescyna	zgniłe mięso
indole	małe ilości w perfumach
duże ilości odór	kwasy izowalerianowy
spoczone stopy	

kiem powodującym przykry zapach z jamy ustnej są bakterie oraz produkty ich przemiany [5, 8, 42, 66]. Wyniki *in vitro* i *in vivo* badań autorów, potwierdziły zdolność bakterii biorących udział w procesie zapalnym w chorobach przyzębia (*gingivitis*, *periodontitis*, agresywne formy *periodontitis*, wrzodzące zapalenie przyzębia) do produkcji lotnych substancji zapachowych [4, 38, 40, 49, 53, 57]. Charakterystyczne zapachy związków chemicznych jakie zdołano wyróżnić z nieświeżego oddechu przedstawiono w tabeli 1 [24].

W etiologii halitozy, dużą rolę odgrywa nalot znajdujący się na języku (składający się m. in. z bakterii, złuszczonego nabłonka, śliny). Przemawiają za tym wyniki badań, na podstawie których stwierdzono ten nalot u 60% spośród 2000 pacjentów cierpiących na halitozę [41, 56]. Większość autorów podkreśla, że szczególnym obszarem języka, stanowiącym niszę ekologiczną dla bakterii produkujących cuchnące związki, jest jego tylna część [15].

Halitozę powodują lotne związki siarki (merkaptan etylowy, siarkowodor, siarczek dimetylu), dwuaminy (putrescyna, kadaweryna), krótkołańcuchowe kwasy tłuszczowe (propionowy, masłowy, walerianowy) powstałe wskutek rozkładu bakteryjnego resztek pokarmowych, komórek, śliny i krwi [37, 64]. Najczęstszymi drobnoustrojami związanymi z występowaniem halitozy są bakterie Gram-ujemne: *Prevotella* (*Bacteroides melaninogenica*), *Treponema denticola*, *Porphyromonas gingivalis*, *Porphyromonas endodontalis*, *Prevotella intermedia*, *Bacteroides loeschei*, *Enterobacteriaceae*, *Tannerella forsythia* (*Bacteroides forsythus*), *Centipeda periodontii*, *Eikenella corrodens*, *Fusobacterium nucleatum vincentii*, *Fusobacterium nucleatum nucleatum*, *Fusobacterium nucleatum polymorphum* and *Fusobacterium periodontium*. Za halitozę odpowiada kompleksowa interakcja pomiędzy bakteriami [38].

Za wewnętrzne przyczyny halitozy - poza jamą ustną - odpowiedzialne są [9, 11, 17, 19, 30, 34, 37, 39, 40, 43, 58-60, 62]:

1. choroby przewodu pokarmowego: refluks żołądkowo-jelitowy, nowotwory, uchyłki przełyku, uchyłek Zenkera, przero-

stowe zwężenie odźwiernika, przetoka aortalno-dwunastnicza,

2. choroby układu oddechowego: zapalenie zatok, nowotwory (jamy nosowej, krtań, płuc), rozszczep podniebienia, ciała obce w nosie, zapalenie migdałków, kamienie migdałkowe, infekcje płuc, zapalenie i rozstrzenie oskrzeli,

3. zaburzenia metaboliczne: acetonowy zapach w niewyrównanej cukrzycy, mocznicowy zapach w niewydolności nerek, *fotor hepaticus* w niewydolności wątroby, menstruacja,

4. trimetyloaminuria (zespół odoru rybnego),

5. hipermetioninemia,

6. cystynoza,

7. choroby hematologiczne - białaczki, 8. leki: amfetaminy, wodzian chloralu, preparaty cytotoksyczne, dimetylosulfotlenek, disulfiram, azotany i azotyny, fenotiazyny, nadużywanie wziewnych środków odurzających,

9. przyczyny psychogenne, stres,

10. używki: alkohol, tytoń w każdej postaci, betel.

Wymienione powyżej przyczyny mogą spowodować wydzielanie z oddechem cuchnących gazów. Niektórzy autorzy sugerują, że infekcja *Helicobacter pylori*, który produkuje lotne związki siarki, jest także przyczyną halitozy w zaburzeniach przewodzenia pokarmowego [22,30,36,55].

Brzydki zapach z ust spowodowany jest proteolizą i powstawaniem produktów metabolizmu ze złuszczonej nabłonków, aktywnością bakterii oraz przede wszystkim obecnością lotnych związków siarki w wydychanym powietrzu. W ich składzie znajdują się siarkowodór ( $H_2S$ ) i merkaptan metylowy ( $CH_3SH$ ), które stanowią nawet do 90% wszystkich lotnych związków siarki [21].

*Tangerman* [58] przebadał 58 pacjentów, z których 47 miało halitozę pochodzenia wewnątrzustnego, 6 pochodzenia zewnątrzustnego, a 5 nie wykazywało objawów halitozy (halitofobia). Stwierdził silną korelację pomiędzy stopniem halitozy pochodzenia wewnątrzustnego (mierzoną organoleptycznie) a koncentracją lotnych związków siarki,  $H_2S$  i  $CH_3SH$  w wydychanym powietrzu. Merkaptan metylowy, ze względu na jego dużą zawartość stwierdzoną w wydychanym powietrzu u takich osób, jest uważany za główny czynnik przyczynowy w halitozie wewnątrzustnej. W 6 przypadkach halitozy zewnątrzustnej stwierdzono zwiększony poziom siarczanu dwumetylu ( $CH_3SCH_3$ ) w powietrzu pochodzącym z nosa i jamy ustnej. Badania sugerują, że  $H_2S$  i  $CH_3SH$  są głównymi składnikami zapachu w halitozie pochodzenia wewnątrzustnego, a  $CH_3SCH_3$  w halitozie zewnątrzustnej/krwiopochodnej - z powodu nieznanego zaburzenia metabolicznego [58].

W chwili obecnej zalecane są 3 metody mierzenia halitozy: 1. organoleptyczna (subiektywna, ale najczęściej stosowana) [7], 2. chromatografii gazowej, 3. monitorowania siarczków. Badania przeprowadzano również przy pomocy metod organoleptycznych, chromatograficznych i spektroskopowych oraz specjalnych czujników (półprzewodnikowych, z powłoką tlenku cynku, z użyciem fali akustycznej, optyczne, koloro-

metryczne, elektrochemiczne czujniki gazowe i in. [18]. Metody te mają na celu szybką diagnozę halitozy, przede wszystkim w gabinecie stomatologicznym.

Ze względu na częstość występowania zjawiska, a także ograniczeń jakie niesie ze sobą większość metod badawczych, problem przykrego zapachu pozostaje w dalszym ciągu w sferze badań. Stwierdzono, że stężenie związków siarki mierzone za pomocą czujników siarki korelują z metodami organoleptycznymi, co może być pomocne w diagnostyce i ocenie leczenia.

Halitoza jest problemem występującym u osób w każdym wieku. Ze względu na fakt, że w większości przypadków przyczyną związana jest z zaburzeniami w jamie ustnej - zespół stomatologiczny powinien przeprowadzać leczenie zwracając szczególną uwagę na indywidualnie zaplanowany instruktaż higieny. Nie zwalnia to jednak stomatologów z konieczności współpracy z lekarzami innych specjalności, szczególnie w zakresie ustalenia przyczyny halitozy.

#### Piśmiennictwo

1. Al-Ansari J.M., Boodai H., Al-Sumait N. et al.: Factors associated with self-reported halitosis in Kuwaiti patients. *J. Dent.* 2006, 34, 444.
2. Almas K., Al-Hawish A., Al-Khamis W.: Oral hygiene practices, smoking habits, and self-perceived oral malodor among dental students. *J. Contemp. Dent. Pract.* 2003, 4, 77.
3. Bornstein M.M., Kislig K., Hoti B.B. et al.: 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.
4. Bornstein M.M., Stocker B.L., Seemann R. et al.: Prevalence of halitosis in young male adults: a study in swiss army recruits comparing self-reported and clinical data. *J. Periodontol.* 2009, 80, 24.
5. Bruzewicz-Miklaszewska B., Urbanowicz I., Owczarek H.: Microbiological aspects of halitosis. *Dent. Med. Probl.* 2003, 40, 117.
6. Çiçek Y., Arabaci T., Canakçi C.F.: Evaluation of oral malodor in left- and right handed individuals. *Laterality* 2010, 15, 317.
7. Greenman J., Duffield J., Spencer P. et al.: Study on the organoleptic intensity scale for measuring oral malodor. *J. Dent. Res.* 2004, 83, 81.
8. Greenberg M., Urnezis P., Tian M.: Compressed mints and chewing gum containing magnolia bark extract are effective against bacteria responsible for oral malodor. *J. Agric. Food Chem.* 2007, 55, 9465.
9. Gökem S.B., Yikilmaz A., Coşkun A. et al.: A pediatric case of Zenker diverticulum: imaging findings. *Diagn. Interv. Radiol.* 2009, 15, 207.
10. Gurbuz T., Tan H.: Oral health status in epileptic children. *Pediatr. Int.* 2010, 52, 279.
11. Hoshi K., Yamano Y., Mitsunaga A. et al.: Gastrointestinal diseases and halitosis: association of gastro *Helicobacter pylori* infection. *Int. Dent. J.* 2002, 52, 207.
12. Iwanicka-Grzegorek E., Michalik J., Kępa-Prokopienko J.: Występowanie halitozy u 12-letnich dzieci - badanie pilotażowe. *Nowa Stomatologia* 2005, 1-2, 13.
13. John M., Vandana K.L.: Detection and measurement of oral malodor in periodontitis patients. *Indian J. Dent. Res.* 2006, 17, 2.
14. Kara C., Tezel A., Orbak R.: Effect of oral hygiene instruction and scaling on oral malodor in a population of Turkish children with gingival inflammation. *Int. J. Paediatr. Dent.* 2006, 16, 399.
15. Kazor C.E., Mitchell P.M., Lee A.M. et al.: Diversity of bacterial populations on the tongue dorsa of patients with halitosis and healthy patients. *J. Clin. Microbiol.* 2003, 41, 558.
16. Kępa-Prokopienko J., Iwanicka-Grzegorek E., Michalik E.: Halitosis-etiology, classification and epidemiology on the basis of current literature. *Nowa Stomatologia* 2005, 31, 41.
17. Kim J.G., Kim Y.J., Yoo S.H. et al.: Halimeter ppb levels as the predictor of erosive gastroesophageal reflux disease. *Gut Liver.* 2010, 4, 320.
18. Kim J., Jung Y., Park K. et al.: A digital tongue imaging system for tongue coating evaluation in patients with oral malodour. *Oral Dis.* 2009, 15, 565.
19. Kinberg S., Stein M., Zion N. et al.: The gastrointestinal aspects of halitosis. *Can. J. Gastroenterol.* 2010, 24, 552.
20. Koshimune S., Awano S., Gohara K. et al.: Low salivary flow and volatile sulfur compounds in mouth air. *Oral. Surg. Oral. Med. Oral. Pathol. Oral Radiol. Endod.* 2003, 96, 38.
21. Kot I., Kot K.: Fotor ex ore - halitosis. *Czas Stomatol.* 1985, 38, 93.
22. Lee H., Kho H.S., Chung J.W., et al.: Volatile sulfur compounds produced by *Helicobacter pylori*. *J. Clin. Gastroenterol.* 2006, 40, 421.
23. Lee P.P.C., Mak W.Y., Newsome P.: The aetiology and treatment of oral halitosis: an update. *Hong Kong Med. J.* 2004, 10, 414.
24. Lee S.S., Zhang W., Li Y.: Halitosis update: a review of causes, diagnoses, and treatments. *J. Calif. Dent. Assoc.* 2007, 35, 258.
25. Liebana J., Castillo A.M., Alvarez M.: Periodontal diseases: microbiological considerations. *Med. Oral. Pathol. Oral. Chir. Buccal.* 2004, 9, 75.
26. Liu X.N., Shinada K., Chen X.C. et al.: Oral malodor-related parameters in the Chinese general population. *J. Clin. Periodontol.* 2006, 33, 31.
27. Liu X.N., Abe S., Shinada K. et al.: Halitosis and related factors in a Chinese general population. *Oral. Dis.* 2005, 11 (Suppl. 1), 107.
28. Loesche W.J., Kazor C.: Microbiology and treatment of halitosis. *Periodontol* 2000, 2002, 2, 256.
29. Miyazaki H., Sakao S., Katoh Y. et al.: Correlation between volatile sulphur compounds and certain oral health measurements in the general population. *J. Periodontol.* 1995, 66, 679.
30. Moshkowitz M., Horovitz N., Leshno M. et al.: Halitosis and gastroesophageal reflux disease: a possible association. *Oral Dis.* 2007, 13, 581.
31. Nałçaci R., Baran I.: Oral malodor and removable complete dentures in the elderly. *Oral. Surg. Oral. Med. Oral. Pathol. Oral. Radiol. Endod.* 2008, 105, e5.
32. Nałçaci R., Dülgergil T., Oba A.A., et al.: Prevalence of breath malodour in 7-11-year-old children living in Middle Anatolia, Turkey. *Community Dent. Health.* 2008, 25, 173.
33. Nadanovsky P., Carvalho L.B.M., Ponce de Leon A.: Oral malodour and its association with age and sex in a general population in Brazil. *Oral. Dis.* 2007, 13, 105.
34. Outhouse T.L., Al-Alawi R., Fedorowicz Z. et al.: Tongue scrapping for treating halitosis. *Cochrane Database Syst Rev*, 2006, 19, CD005519.
35. Paradowska A., Ślawecki K.: Halitoza - przegląd piśmiennictwa. *Czas. Stomatol.* 2008, 61, 815.
36. Porter S.R.: Diet and halitosis. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care* 2011, 14, 463.
37. Porter S.R., Scully C.: Oral malodour (halitosis). *BMJ.* 2006, 333, 632.
38. Porter S.R.: Halitosis. In: Davies A, Epstein J.B, editors. *Oral complications of cancer and its management.* Oxford: Oxford University Press. 2010, 230.
39. Queiroz C.S., Hayacibara M.F., Tabchoury C.P. et al.: Relationship between stressful situations, salivary flow rate and oral volatile sulphur-containing compounds. *Eur. J. Oral Sci.* 2002, 110, 337.
40. Quirynen M., Dadamio J., Van den Velde S. et al.: Characteristics of 2000 patients who visited a halitosis clinic. *J. Clin. Periodontol.* 2009, 36, 970.
41. Quirynen M., Zhao H., van Steenberghe D.: Review of the treatment strategies for oral malodour. *Clin. Oral. Investig.* 2002, 6, 1.
42. Riggio M.P., Lennon A., Rolph H.J. et al.: Molecular identification of bacteria on the tongue dorsum of subjects with and without halitosis. *Oral. Dis.* 2008, 14, 251.
43. Rio A.C., Franchi-Teixeira A.R., Nicola E.M.: Relationship between the presence of tonsilloliths and halitosis in patients with chronic caseous tonsillitis. *Br. Dent. J.* 2008, 204, E4.
44. Rocca P., Aimetti M., Giugiaro M. et al.: The complaint of oral malodour: psychopathological and personality profiles. *Psychother. Psychosom.* 2010, 79, 392.
45. Rösing C.K., Jonski G., Rolla G.: Comparative analysis of some mouthrinses on the production of volatile sulfur-containing compounds. *Acta Odontol*

- Scand. 2002, 60, 1, 10.
46. **Rösing C.K., Loesche W.:** Halitosis: an overview of epidemiology, etiology and clinical management. *Braz. Oral. Res.* 2011, 25, 466.
  47. **Rosenberg M.:** Bad breath and periodontal disease: how related are they? *J. Clin. Periodontol.* 2006, 33, 29.
  48. **Rosenberg M., Knaan T., Cohen D.:** Association among bad breath, body mass index, and alcohol intake. *J. Dent. Res.* 2007, 86, 997.
  49. **Salako N.O., 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. *Med. Princ. Pract.* 2011, 20, 75.
  50. **Sanz M., Roldán S., Herrera D.:** Fundamentals of breath malodour. *J. Contemp. Pract.* 2001, 4, 1.
  51. **Settineri S., Mento C., Gugliotta S.C. et al.:** Self-reported halitosis and emotional state: impact on oral conditions and treatments. *Health Qual Life Outcomes.* 2010, 8, 34.
  52. **Söder B., Johansson B., Söder P.O.:** The relation between foeter ex ore, oral hygiene and periodontal disease. *Swed. Dent J.* 2000, 24, 73.
  53. **Sopapornamorn P., Ueno M., Shinada K. et al.:** Relationship between total salivary protein content and volatile sulfur compounds levels in malodor patients. *Oral. Surg. Oral. Med. Oral. Pathol. Oral. Radiol. Endod.* 2007, 103, 655.
  54. **Shinohara H.K., Hirokawa F.K., Ruiz M.M. et al.:** Tongue piercing: case report of a local complication. *J. Contemp. Dent. Pract.* 2007, 8, 83.
  55. **Suzuki N., Yoneda M., Naito T. et al.:** Detection of *Helicobacter pylori* DNA in the saliva of patients complaining of halitosis. *J. Med. Microbiol.* 2008, 57, 1553.
  56. **Takeshita T., Suzuki N., Nakano Y. et al.:** Relationship between oral malodor and the global composition of indigenous bacterial populations in saliva. *Appl. Environ. Microbiol.* 2010, 76, 2806.
  57. **Takeuchi H., Machigashira M., Yamashita D. et al.:** The association of periodontal disease with oral malodour in a Japanese population. *Oral. Dis.* 2010, 16, 702.
  58. **Tangerman A., Winkel E.G.:** 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.
  59. **Turna A., Özgül A., Kahraman S. et al.:** Primary pulmonary teratoma: report of a case and the proposition of "bronchotrachosis" as a new term. *Ann Thorac Cardiovasc. Surg.* 2009, 15, 247.
  60. **Ugur M.B., Evren C., Corakçi S. et al.:** Foreign body which resembles concha diverticulum: imaging findings. *Diagn. Interv. Radiol.* 2009, 15, 207.
  61. **Van den Broek A.M., Feenstra L., de Baat C.:** A review of the current literature on management of halitosis. *Oral. Dis.* 2008, 14, 30.
  62. **Yaegaki K.:** Oral malodorous compounds are periodontally pathogenic and carcinogenic. *Japanese Dental Science Review* 2008, 44, 100.
  63. **Yaegaki K., Coil J.M.:** Examination, classification, and treatment of halitosis; clinical perspectives. *J. Can. Dent. Assoc.* 2000, 5, 257.
  64. **Yasukawa T., Ohmoro M., Sata S.:** The relationship between physiologic halitosis and periodontopathic bacteria of the tongue and gingival sulcus. *Odontology* 2010, 98, 44.
  65. **Yokoyama S., Ohnuki M., Shinada K. et al.:** Oral malodor and related factors in Japanese senior high school students. *J. Sch. Health* 2010, 80, 346.
  66. **Yosef P., Krespi M.D., Mark G. et al.:** The relationship between oral malodor and volatile sulfur compound producing bacteria. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2006, 135, 671.