

ŁUKASZ SROCZYK, BEATA KAWAŁA

Halitoza – przegląd piśmiennictwa

Halitosis – Review of the Literature

Katedra i Zakład Ortopedii Szcękowej i Ortodontji Akademii Medycznej we Wrocławiu

Streszczenie

Mianem halitozy (*fetor ex ore, fetor oris, oral malodor, bad breath*) określa się nieprzyjemny zapach wydobywający się z jamy ustnej. Problem ten dotyka ludzi w każdym wieku, obojga płci. Jest trzecią, po próchnicy i chorobach przyzębia, przyczyną zgłaszania się pacjentów do gabinetów stomatologicznych. Do najczęstszych przyczyn halitozy należą problemy stomatologiczne: kamień nazębny, przewlekłe zapalenie dziąseł i przyzębia, próchnica, nieusunięte korzenie zębów, infekcje nosogardła i migdałków oraz zbyt słaba higiena jamy ustnej. Halitoza prawdziwa (ok. 90% wszystkich przypadków) jest związana z nadmiernie rozwiniętą florą bakteryjną wytwarzającą lotne związki siarki (VSCs – *Volatile Sulphur Compounds*). Urządzeniem, za pomocą którego można ocenić natężenie nieprzyjemnego zapachu z ust jest halimetr (pomiar stężenia VSCs). Ważnymi elementami walki z przykrym zapachem z ust są dokładnie przeprowadzone badanie stomatologiczne oraz instruktaż prawidłowej higieny jamy ustnej z zastosowaniem takich urządzeń, jak: skrobaczki do języka, irygatory, szczotki międzyzębowe, nici i taśmy dentystryczne. Środkami wspomagającymi mogą być również płyny zawierające chlorheksydynę (CHX) lub płukanki na bazie olejków eterycznych (**Dent. Med. Probl. 2011, 48, 2, 255–260**).

Słowa kluczowe: halitoza, halimetr, lotne związki siarki, *fetor ex ore*.

Abstract

Halitosis (*fetor ex ore, fetor oris, oral malodour, bad breath*) is a term used to describe unpleasant odour exhaled through the mouth. The problem of bad breath applies to people of every age and sex group and is estimated to be the third-most-frequent reason for seeking dental aid (following dental caries and periodontal disease). Halitosis may be caused mainly by: calculus, chronic gingivitis and periodontitis, dental caries, unremoved tooth root, infection of the nasopharynx, tonsil infection and low level of oral hygiene. True halitosis (about 90% of all cases) is connected with excessive quantities of naturally – occurring bacteria that produce Volatile Sulphur Compounds (VSCs). Halimeter is one of the methods used for bad breath diagnosis – this device can effectively determine the levels of VSCs – producing bacteria. Important methods used against bad breath are precise dental examination, good oral prophylactic instructions and maintaining proper oral hygiene, including use of tongue cleaner, irrigators, interdental brush, dental floss and dental tape. Mouthwashes containing chlorhexidine (CHX) and essential oils, are often used to eliminate bad breath (**Dent. Med. Probl. 2011, 48, 2, 255–260**).

Key words: halitosis, halimeter, volatile sulfur compounds, *fetor ex ore*.

Mianem halitozy (*fetor ex ore, fetor oris, oral malodor, bad breath, ozostomii, stomatodysodii*) określa się nieprzyjemny zapach z jamy ustnej [1]. *Halitus* w języku łacińskim oznacza zapach, natomiast *osis* – przewlekłe zaburzenie [2]. Halitoza jest trzecią, po próchnicy i chorobach przyzębia, przyczyną zgłaszania się pacjentów do gabinetów stomatologicznych [3]. Od dawna zastanawiano się, jak zwalczyć tę dolegliwość, poszukując przyczyn i możliwości leczenia halitozy. Problem ten poruszał już Hipokrates około 2400 lat temu.

Zalecał płukanie jamy ustnej wyciągami z ziół i winem w celu pozbycia się nieprzyjemnych zapachów [4]. W wielu krajach Europy i świata są stosowane naturalne produkty zmniejszające przykry zapach z ust: w Iraku – produkty zawierające eugenol (olejek goździkowy), we Włoszech – nać pietruszki, na Dalekim Wschodzie – nasiona anyżku, w Brazylii – cynamon, w Tajlandii – skórki gujawy, w Chinach – skorupki jajek [5, 6]. Współcześnie najczęściej stosowanym środkiem zmniejszającym przykry zapach z ust jest guma do żucia wynale-

ziona przez Thomasa Adamsa. W 1869 r. starał się zamienić żywicę meksykańskiej pigwicy właściwej (śączyniec właściwy) w syntetyczną gumę. Nadmiary tworzywa wziął do ust w celu oceny smaku uzyskanego tworzywa, wpadając jednocześnie na pomysł dodania substancji smakowych do wynalezionej właśnie gumy do żucia. W lutym 1871 r. „Nowojorska Guma do Żucia Adamsa” weszła do sprzedaży [7]. Obecnie wartość rynku sprzedawanych gum do żucia, cukierków miętowych i odświeżaczy do ust w USA jest szacowana na 1–3 bilionów dolarów amerykańskich rocznie [4]. Konsumenci nie zdają sobie sprawy, iż często cukier zawarty w miętowych cukierkach, gumach do żucia, odświeżaczach sprzyja rozwojowi bakterii odpowiedzialnych za halitozę, pogłębiając problem [4]. Wśród pozostałych stosowanych obecnie środków do maskowania nieprzyjemnego zapachu z ust do najpopularniejszych należą: odświeżacze jamy ustnej w aerozolu, aromatyzowane pasty do zębów (zawierające także tryklosan), tabletki neutralizujące zapach oraz płyny służące do higieny jamy ustnej zawierające chlorheksydynę lub olejki eteryczne.

Przyczyny i epidemiologia

Do najczęściej wymienianych w piśmiennictwie przyczyn halitozy należą problemy stomatologiczne (87%): kamień nazębny, przewlekłe zapalenie dziąseł i przyzębia, próchnica, nieusunięte korzenie zębów, infekcje nosogardła i migdałków oraz zbyt słaba higiena jamy ustnej, w tym także języka. Znaczny odsetek stanowią choroby układu (8%) [8]. Wśród nich jako najbardziej prawdopodobne przyczyny przykrego zapachu z ust są podawane: choroby górnych dróg oddechowych, zatok przynosowych, polipy nosa, zmniejszenie światła przewodu nosowego, niektóre choroby układowe (np. cukrzyca – zapach acetonu), przewlekłe choroby nerek (rybi odór), choroba refluksowa żołądka, choroba Leśniowskiego-Crohna, a także zbyt suche powietrze w czasie snu, stres, psychozy oraz piercing [9–11]. U dzieci przyczyną przykrego zapachu z ust może być obecność ciała obcego w przewodach nosowych [12]. Przyczyną halitozy może być także nowotwór wraz z towarzyszącym naciekaniem umiejscowiony w nosogardle, zatokach okołonosowych, górnej części układu pokarmowego i drogach oddechowych. Pozostałe przypadki (5%) dotyczą halitozy o nieustalonej etiologii [13].

Problem halitozy dotyka ludzi w każdym wieku, bez zróżnicowania pod względem płci [2]. W krajach rozwiniętych 8–50% społeczeństwa jest świadome nawracających epizodów przykrego za-

pachu z ust, w różnych badaniach można jednak znaleźć odmienne dane [14]. Według *American Dental Association* [15] u 50% dorosłych halitoza pojawia się epizodycznie, a u 25% występuje w postaci przewlekłej. W tabeli 1 zestawiono dane z piśmiennictwa dotyczące występowania halitozy.

U części pacjentów nieprzyjemny zapach z ust pojawia się po obudzeniu, ta odmiana jest określana mianem „porannej halitozy”. Nie jest uważana za stan patologiczny, łączy się ze zmniejszonym wydzielaniem śliny w okresie snu [12]. Inny, krótkotrwały rodzaj halitozy jest związany ze spożywanymi pokarmami – czosnkiem, cebulą, rybami, smażonymi pokarmami oraz niektórymi przyprawami. Użytki, takie jak: wyroby tytoniowe, betel, alkohol mogą na kilka godzin niekorzystnie zmienić komfort oddechu. Niektóre leki także mogą powodować halitozę (fenotiazyny, azotyny, azotany, disulfiram, amfetamina, neuroleptyki, leki antycholinergiczne, niektóre środki cytotoksyczne) [1, 14]. Mówi się wówczas o halitozie rzekomej, która z upływem czasu znika samoistnie. Gdy przyczyną przykrego zapachu z ust są lotne pochodne związków siarki (VSCs – *Volatile Sulphur Compounds*), stan ten określa się jako halitozę prawdziwą. Stanowi ona około 90% wszystkich przypadków i jest związana z nadmiernie rozwiniętą florą bakteryjną produkującą VSCs [19]. Wyczuwalnymi organoleptycznie czynnikami powodującymi przykry zapach z ust są przede wszystkim wytwarzane na drodze bakteryjnych szlaków metabolicznych: siarkowodor – H_2S (zapach zgniłych jaj), merkaptan metylu – CH_3SH (zapach odchodów) i siarczek dimetylu – $(CH_3)_2S$, powstający w procesie dekarboksylacji i rozkładu lizyny, ornityny, metioniny i cysteiny kadaweryna (zapach rozkładających się zwłok), a także inne powstające z rozkładu tioli i siarkosoli [9, 20–22].

Rozpoznawanie

Kliniczne rozpoznanie halitozy najczęściej jest stawiane na podstawie odczuć subiektywnych, tj. przykrego wydechu pacjenta. Słabą stroną takiego badania jest brak możliwości dokładnej oceny źródła zapachu (jama ustna, nosowa, gardło, układ trawienny), jego intensywności (np. w celu porównania dynamiki w czasie) i stopnia natężenia. Rosenberg zaproponował sześciostopniową skalę badania organoleptycznego, w której połączył ocenę przykrego zapachu z jego intensywnością. Począwszy od zapachu niewyczuwalnego – „0”, przez ledwie wyczuwalny, wątpliwy – „1”, przekraczający w niewielkim stopniu próg wyczuwalności – „2”, zdecydowanie wyczuwalny – „3”,

Tabela 1. Zestawienie zebranych z piśmiennictwa danych i wyników badań**Table 1.** Presentation of data and research results collected from the literature

Autor (Author)	Liczba badanych (Number of examined)	Płeć: K/M (Sex: W/M)	Struktura wiekowa badanych – średnia (Examined age structure – average)	Kraj (Country)	Metoda badania (Examination method)	Stwierdzona halitoza (Confirmed halitosis)	Uwagi (Comments)
Kozłowski Z. et al. [1]	67	b/d	(~36,06)	Polska (Poland)	H	36 (53,73%)	pacjenci kliniki
Iwanicka-Grzegorek E. et al. [16]	295	200/93	18–74 (~38,73)	Polska (Poland)	O, H	25–34 lat (29,68%) 45–54 lat (24,52%)	pacjenci kliniki
Paradowska A. [8]	15	5/10	(~37,5)	Polska (Poland)	W	6 (40%)	pacjenci z chorobą Leśniowskiego-Crohna
Paradowska A. et al. [17]	400	283/113	19–28	Polska (Poland)	K	96 (24%)	studenci AM
Almas K. et al. [3]	346	148/198	19–24	Arabia Saudyjska (Saudi Arabia)	K -SRQ	134 (38,73%)	studenci
M. Rosenberg et al. [18]	52	35/17	(~37,9)	Izrael (Tel-Aviv) (Israeli)	W	43 (82,70%)	wolontariusze
Settinerini S. et al. [15]	1052	623/388 (41)*	15–65 (~35,12)	Włochy (Italy)	K -SRQ	204 (19,39%)	pacjenci gabinetu
Eldarrat A. et al. [19]	498	284/214	K: < 16–9,2% 16–18–7,4% 19–21–12% 22–24–21,5% > 24–50% M: < 16–8,4% 16–18–24,3% 19–21–6,5% 22–24–10,3% > 24–50,5%	Libia (Libia)	K -SRQ	44% M i 54% K 68% odczuwa rano	studenci i pracujący

* 41 – brak odpowiedzi.

W – wywiad.

K – kwestionariusz, ankieta.

SRQ – kwestionariusz samooceny.

O – badanie organoleptyczne.

H – badanie halimetrem.

* 41 – no answer.

W – interview.

K – questionnaire.

SRQ – self-report questionnaire.

O – organoleptic examination.

H – halimeter examination.

mocno wyczuwalny – „4”, aż do bardzo mocno wyczuwalnego klasyfikowanego jako „5”.

Urządzeniem, którym obiektywnie można ocenić natężenie nieprzyjemnego zapachu z ust jest halimetr (np. RH-17 SERIES prod. Interscan Corp. prod. USA & Canada) [1]. Pozwala zmierzyć stężenie lotnych związków siarki w miejscu przyłożenia sondy. Niesłuszny wydaje się pogląd,

iż mierzy się VSCs w wydychanym powietrzu, gdyż ocenia się stężenie związków nie z dolnych części układu oddechowego, a z jamy ustnej bez wydychania powietrza do sondy, tak jak ma to miejsce w przypadku np. oceny stężenia alkoholu w wydychanym powietrzu. Przed badaniem halimetrem pacjent powinien, w zależności od typu urządzenia, przez 1,5 do 3 min wstrzymać

się z otwieraniem ust, oddychając jedynie przez nos. Po określonym czasie obejmuje on rurkę sondy ustami i umieszcza jej koniec na tylnej części grzbietu języka, kontynuując oddychanie przez nos. W czasie badania pacjent nie powinien dmuchać w rurkę sondy, gdyż grozi to uszkodzeniem halimetru. Wynik jest widoczny na wyświetlaczu po kilku sekundach pomiaru i podany w ppb (*pars per bilion*), co świadczy o minimalnych wartościach stężenia detektowanych przez halimetr. Rozpoznanie halitozy stawia się przy przekroczeniu wartości 125 ppb. Według innych źródeł granicznym wynikiem dającym podstawy do postawienia rozpoznania jest 100 ppb, przy czym wartości z zakresu 100–180 ppb to lekka halitoza, a powyżej 250 ppb to ciężka postać halitozy [5]. Zaobserwowano, iż wartość ppb zwiększa się wraz z ilością bakterii odpowiedzialnych za przykry zapach z ust [1]. Na pozytywny wynik badania mogą wpływać niektóre pokarmy spożywane 4 godziny przed badaniem, palenie tytoniu, żucie gumy, płyny do higieny jamy ustnej, wypity wcześniej alkohol oraz stosowane antybiotyki i inne leki. Należy zwrócić uwagę, że stężenie kadaweryny nie jest mierzalne w badaniu halimetrem. Podejmowano także próby chromatografii gazowej wydychanego powietrza, z powodu wysokich kosztów badania próby te nie są jednak rekomendowane w praktyce klinicznej [1, 12]. Zwrócono także uwagę na pH jamy ustnej w kontekście halitozy. Potwierdzono, że w kwaśnym pH zmniejsza się powstawanie zapachu, pH obojętne i zasadowe pobudza natomiast wytwarzanie produktów odpowiedzialnych za *halitosis*, gdyż jest optymalne dla rozwoju bakterii odorogennych [24, 25].

Mikrobiologia

W ostatnich latach zwraca się coraz większą uwagę na florę bakteryjną zasiedlającą jamę ustną. Przyjmuje się, że w jamie ustnej znajduje się około 500 różnych gatunków bakterii [26]. Najkorzystniejszymi warunkami do ich rozwoju są: beztlenowe środowisko, małe stężenie CO₂, odpowiednie pH [25]. Pożywką dla bakterii są zalegające resztki pokarmowe (głównie białka, m.in. zawierające aminokwasy zawierające siarkę, jak metionina, cysteina), komórki złuszczonego nabłonka jamy ustnej, drobiny osocza krwi oraz ślina zalegające w jamie ustnej. Wśród bakterii izolowanych ze szczelin i kieszeni dziąsłowych oraz grzbietowej części języka od osób borykających się z problemem halitozy spotyka się głównie bakterie beztlenowe wytwarzające liczne lotne związki o intensywnym zapachu. Wśród wydzielanych związków znajdują się wytwarzane przez bakterie:

siarkowodor pochodzący z cysteiny (*Peptostreptococcus anaerobicus*, *M. prevotii*, *Eubacterium limosum*, *Bacteroides spp*, *Centipedia periodontii*, *Selenomonas artermidii*), merkaptan metylu z metioniny (*Fusobacterium nucleatum*, *Fusobacterium periodonticum*, *Eubacterium spp.*, *Bacteroides spp.*, *Selenomonas artermidis*), siarkowodor z surowicy krwi (*Prevotella intermedia*, *Prevotella loescheii*, *Porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola*), merkaptan z surowicy krwi (*Treponema denticola*, *Porphyromonas gingivalis*, *Porphyromonas endodontalis*). Inne bakterie łączone z halitozą opisywane w piśmiennictwie to: *Campylobacter rectus*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Prevotella oralis*, *Leptotrichia buccalis*, *Centipeda periodontii*, *Eptostreptococcus micros*, *Tannerella forsythensis*, *Eiknella corrodens*, *Enterobacter cloacae*, *Fusobacterium periodonticum*, *Veillonella dispar*, *Veillonella parvula*, *Enterobacter amnigenes*, *Pseudomonas putida*, *Comomonas testosterone*, *Clostridium innocuum* [1, 12, 20, 27–31]. Autorzy licznych publikacji zwracają uwagę na grzbietową, tylną część języka, której mocno rozbudowana, pobruzdowana powierzchnia z licznymi brodawkami sprzyja zaleganiu resztek pokarmowych, złuszczonej komórki nabłonka jamy ustnej i – co za tym idzie – rozwojowi tych drobnoustrojów [1, 12, 20, 32]. Obecność uzupełnień protetycznych w połączeniu z niedostateczną higieną, a także suchość jamy ustnej (kserostomia) oraz oddychanie przez usta sprzyjają rozwojowi bakterii i występowaniu halitozy [14].

Leczenie

Głównym kierunkiem leczenia halitozy powinno być ograniczenie i kontrola flory bakteryjnej. Ważnym elementem profilaktyki przykrego zapachu z ust jest dokładnie przeprowadzone badanie stomatologiczne oraz instruktaż prawidłowej higieny jamy ustnej – nauka optymalnego dla pacjenta szczotkowania zębów oraz używania nici dentystycznych, szczotki międzyzębowej, irygatora itp. Już zwrócenie uwagi pacjentom na halitozę powoduje, że sami zaczną docierać do produktów oraz informacji na temat stosowania m.in. irygatorów, szczotek międzyzębowych. Środkami wspomagającymi mogą być płukanki antyseptyczne. Obecnie powszechnie stosowanymi płukankami są płyny zawierające chlorheksydynę (CHX) w stężeniu 0,12–0,2% (np. Eludril®, Corsodryl®, Curasept®, itp.). CHX zmniejsza zdolność adhezji bakterii do powierzchni szkliwa, a uszkodzając cytoplazmatyczną błonę komórkową, powoduje wypływ jej treści i śmierć drobnoustroju odorigennego [13]. Należy jednak pamiętać, że przy długotrwałym

stosowaniu CHX zwiększa się ryzyko wystąpienia objawów niepożądanych. Zalecane są także płukanki na bazie olejków eterycznych (Listerine®), które uszkadzają błonę komórkową bakterii i hamują reakcje enzymatyczne. Ograniczeniem jest często stosowany w tego rodzaju płukankach alkohol, który powoduje wysuszenie śluzówek jamy ustnej, przywracając przykry zapach z ust po ulotnieniu się substancji zapachowych [5]. Do ograniczenia ilości bakterii beztlenowych i wydzielonych przez nie VSCs stosuje się tabletki o potencjale utleniającym. Ich działanie odbywa się w dwojaki sposób – oprócz wpływu na bakterie beztlenowe łączą się z lotnymi związkami siarki, zamieniając je w bezzapachowe sole (np. Orsan®). Także tabletki do ssania zawierające w swoim składzie cynk organiczny (np. Hali-Z®) działają na zasadzie wiązania VSCs. Ich działanie można zaobserwować już po kilku minutach i trwa do kilku godzin [13, 29, 33]. W ostatnim czasie w sprzedaży pojawiły się „skrobaczki do języka”, które pozwalają na usunięcie zalegających resztek pokarmowych i ograniczenie ilości bakterii na grzbiecie języka. Także urządzenia, takie jak: irygatory, szczotki

międzyzębowe, nici i taśmy dentystyczne powinny zostać wprowadzone do użycia przez pacjentów z halitozą. W wielu przypadkach leczenie halitozy pozostaje jednak nieskuteczne.

Nie należy bagatelizować objawów halitozy zgłaszanych przez samych pacjentów. U części z nich rozwija się halitofobia. Pacjenci ci latami czując dyskomfort, mogą mieć problemy w kontaktach z innymi ludźmi i otoczeniem. Strach przed zrażeniem do siebie innych może w skrajnych przypadkach prowadzić do zmniejszenia samooceny, nastroju, strachu przed otwarciem ust i nieswieżym oddechem, a nawet do depresji [14, 15].

Problem nieprzyjemnego zapachu z ust towarzyszy ludzkości od bardzo dawna. Corocznie pacjenci przeznaczają ogromne środki na produkty, które maskują problem, ale go nie rozwiązują, a czasami nawet pogłębiają. Warto zwracać uwagę pacjentom na przyczyny i możliwości rozwiązania problemu przykrego zapachu z jamy ustnej. Lekarz stomatolog nie powinien także zapominać o tym, że przykry zapach z ust może być tylko sygnałem o toczących się w organizmie pacjenta poważnych chorobach, także onkologicznych.

Piśmiennictwo

- [1] KOZŁOWSKI Z., BRUZIEWICZ-MIKŁASZEWSKA B., KONOPKA T., DRULIS-KAWA Z., LEWCZYK E.: Using a halitometer to verify the symptoms of halitosis. *Adv. Clin. Exp. Med.* 2007, 16, 411–416.
- [2] KEPA-PROKOPIENKO J., IWANICKA-GRZEGOREK E., MICHALIK J.: Halitosis – etiologia, klasyfikacja i epidemiologia na podstawie piśmiennictwa. *Nowa Stomatol.* 2005, 1, 41–44.
- [3] ALMAS K., AL-HAWISH A., AL-KHAMIS W.: Oral hygiene practices, smoking habit and selfperceived oral malodor among dental students. *J. Contemp. Dent. Pract.* 2003, 4, 77–90.
- [4] LEE S.S., ZHANG W., LI Y.: Halitosis update: A review of causes, diagnoses and treatments. *California Dent. Assoc. J.* 2007, 35, 258–260, 262, 264–268.
- [5] LEE P.P., MAK W.Y., NEWSOME P.: The aetiology and treatment of oral halitosis: an update. *Hong Kong Med. J.* 2004, 10, 414–418.
- [6] ROSENBERG M.: Clinical assessment of bad breath: current concepts. *J. Am. Dent. Assoc.* 1996, 127, 475–482.
- [7] KENNETH T.J.: *The encyclopedia of New York City.*: Yale University Press, London 1996, 32.
- [8] PIĄTKOWSKA A., SZYMAŃSKA J.: Przykry zapach z ust – halitosis. *Zdr. Publ.* 2004, 114, 383–387.
- [9] PARADOWSKA A.: Oral mucosa at Crohn’s disease. *Gastroenterol. Pol.* 2008, 15, 309–311.
- [10] Koczorowski R., Karpiński M.: Halitosis – problem społeczeństwa. *Nowiny Lek.* 2001, 70, 657–664.
- [11] SHINOHARA E.H., HORIKAWA F.K., RUIZ M.M., SHINOHARA M.T.: Tongue piercing. Case report of a local complication. *J. Contemp. Dent. Pract.* 2007, 8, 83–89.
- [12] BRAKSATOR M., PARADOWSKI L.: Halitoza – etiologia, diagnostyka i leczenie. *Gastroenterol. Pol.* 2009, 16, 239–243.
- [13] KAMIŃSKA K., EMERYK B., KAMIŃSKA K.: Halitosis – przykry zapach z ust – problem pacjenta i lekarza. *Nowa Stomatol.* 2005, 10, 220–221.
- [14] PORTER S.R., SCULLY C.: Oral malodour (halitosis). *BMJ* 2006, 333, 632–635.
- [15] SETTINERI S., MENTO C., GUGLIOTTA S., SAITTA A., TERRANOVA A., TRIMARCHI G., MALLAMACE D.: Self-reported halitosis and emotional state: impact on oral conditions and treatments. *Health Qual. Life Outcomes* 2010, 8, 34–40.
- [16] IWANICKA-GRZEGOREK E., MICHALIK J., KEPA J., WIERZBICKA M., ALEKSINSKI M., PIERZYŃSKA E.: Subjective patients opinion and evaluation of halitosis using halimeter and organoleptic scores. *Oral. Dis.* 2005, 11, Suppl. 1, 86–88.
- [17] PARADOWSKA A., MARCZEWSKI B., PAWŁOWSKA-CIERNIAK E.: Self-perception of halitosis among students of Wrocław Medical University. *Adv. Clin. Exp. Med.* 2007, 16, 543–548.
- [18] ROSENBERG M., KOZŁOVSKY A., GELERNTER I., CHERNIAK O., GABBAY J., BAHT R., ELI I.: Self-estimation of oral malodor. *Dent. Res.* 1995, 74, 1577–1582.
- [19] ELDARRAT A., ALKHABULI J., MALIK A.: The Prevalence of self-reported halitosis and oral hygiene practices among libyan students and office workers. *Libyan J. Med.* 2008, 3, 170–176.
- [20] WASHIO J., TAKUICHI S., TAKEYOSHI K., TAKAHASHI N.: Hydrogen sulfide-producing bacteria in tongue biofilm and their relationship with oral malodour. *J. Med. Microbiol.* 2005, 54, 889–895.

- [21] ROSENBERG M.: The science of bad breath. *Sci. Amer.* 2002, 286, 72–79.
- [22] QUIRYNEN M.: Leczenie przykrego zapachu z ust. *J. Clin. Periodontol.* 2003, 30, 21–23.
- [23] ROSENBERG M., KULKARNI G.V., BOSY A., McCULLOCH C.A.: Reproducibility and sensitivity of oral malodor measurements with a portable sulfide monitor. *J. Dent. Res.* 1991, 70, 1436–1440.
- [24] KLEINBERG I., WESTBAY G.: Salivary and metabolic factors involved in oral malodor formation. *J. Periodontol.* 1992, 63, 768–775.
- [25] WALTER S.M.: On the transformation of sulfur-containing amino acids and peptides to volatile sulfur compounds (VSC) in the human mouth. *Eur. J. Oral Sci.* 1997, 105, 534–537.
- [26] 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, 66, 679–684.
- [27] MORITA M., WANG H.L.: Association between oral malodour and adult periodontitis: a review. *Clin. Periodontol.* 2001, 28, 813–819.
- [28] AWANO S., GOHARA K., KURIHARA E., ANSAI T., TAKEHARA T.: The relationship between the presence of periodontopathogenic bacteria in saliva and halitosis. *Int. Dent. J.* 2002, 52, 212–216.
- [29] BRUZIIEWICZ-MIKŁASZEWSKA B., URBANOWICZ I., OWCZAREK H.: Microbiological aspects of halitosis. *Dent. Med. Probl.* 2003, 40, 117–120.
- [30] JAŃCZUK Z., KRĘŻEL G., GAJDA S.: Periodontitis a halitosis: problemy diagnostyczne i lecznicze. *Magazyn Stomatol.* 2003, 13, 1, 44–46.
- [31] CHRUŚCIEL-MALINOWSKA I., KACZMAREK W., ŁUSZCZYŃSKA A., WARCHOLAK A., WILK A.: Tabletki Hali-Z w zwalczaniu przykrego zapachu z ust. *Magazyn Stomatol.* 2004, 14, 6, 50–53.
- [32] MAGER D.L., XIMENEZ-FYVIE L.A., HAFFAJEE A.D., SOCRANSKY S.S.: Distribution of selected bacterial species on intraoral surfaces. *J. Clin. Periodontol.* 2003, 30, 644–654.
- [33] CLAFFEY N.: Płyny do płukania jamy ustnej zawierające olejki aromatyczne: kluczowy element higieny jamy ustnej. *J. Clin. Periodontol.* 2003, 30, 28–31.

Adres do korespondencji:

Łukasz Sroczyk
Katedra i Zakład Ortopedii Szczękowej i Ortodoncji AM
ul. Krakowska 26
50-425 Wrocław
e-mail: lukasz.sroczyk@gmail.com
tel.: 071 784 02 99

Praca wpłynęła do Redakcji: 25.03.2011 r.
Po recenzji: 20.04.2011 r.
Zaakceptowano do druku: 25.05.2011 r.

Received: 25.03.2011
Revised: 20.04.2011
Accepted: 25.05.2011