



## Halitoza — etiologia, diagnostyka i leczenie — przegląd piśmiennictwa

### *Halitosis — etiology, diagnosis and treatment — literature review*

Klinika Protetyki i Technologii Dentystycznych,  
Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

DOI: <http://dx.doi.org/10.20883/df.2018.29>

#### STRESZCZENIE

Halitoza to dolegliwość nie tylko o charakterze medycznym, ale także psychospołecznym. W ponad 90% halitoza związana jest z występowaniem zaburzeń w obrębie jamy ustnej. Za nieświeży oddech odpowiedzialne są głównie lotne związki siarki (LZS) stwierdzone w wydychanym przez jamę ustną powietrzu. Głównym czynnikiem etiologicznym są bakterie często odnajdywane w chorobach przyzębia oraz bakterie ściśle związane z osadem na grzbietowej części języka. Powstało wiele metod leczenia tego problemu. Dalsze badania skupiające się na poznaniu przyczyn, metodach zapobiegania oraz leczenia nieświeżego oddechu są konieczne.

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

#### ABSTRACT

Halitosis is a medical and psychosocial disorder. Over 90% of halitosis cases are associated with the occurrence of disorders in the oral cavity. The volatile sulfur compounds (VSC) responsible for bad breath are exhaled from the mouth. The main etiological factors are bacteria often found in periodontal diseases and those closely related to the sediment on the dorsal part of the tongue. Many methods of treating this problem have been created. Further research focused on understanding the causes, methods of prevention and treatment of bad breath is necessary.

**Keyword:** Halitosis, fetor ex ore, volatile sulfur compounds.

### Wstęp

Halitoza (bad breath, oral malodor lub fetor ex ore) to nieprzyjemny, wyraźny, utrzymujący się przez dłuższy czas nieświeży oddech pochodzący z jamy ustnej, nieakceptowany przez otoczenie [1].

Jest to dolegliwość nie tylko o charakterze medycznym, ale także psychospołecznym, znana od tysięcy lat. Już w I w. grecki lekarz Dioskurides zalecał swoim pacjentom żucie ziarenek anyżu w celu eliminacji nieświeżego oddechu. W ostatnich latach, z powodu dużego zainteresowania zdrowiem oraz zdrowym trybem życia promowanym przez media, obserwuje się znaczny wzrost ilości pacjentów zgłaszających chęć leczenia problemu [2].

Najczęstszą przyczyną halitozy są bakterie obecne w jamie ustnej, przede wszystkim te związane z nalotem na grzbietowej części języka. Leki, częściowo metabolizowane w pęcherzykach płucnych, a także spożywanie niektórych pokarmów, jak czosnek i cebula, mogą również powodować powstawanie nieprzyjemnego oddechu [3].

Piśmiennictwo podaje, że w ponad 90% halitoza związana jest z występowaniem zaburzeń w obrębie jamy ustnej, w 9% z zaburzeniami ogólnoustrojowymi, takimi jak zaburzenia ze strony układu pokarmowego, oddechowego czy moczowego, pozostały 1% to halitoza związana z dietą i zażywaniem lekami [4–6].

Według światowego piśmiennictwa występowanie halitozy w populacji waha się w zależności od kontynentu od 6 do ponad 50% [7–9].

Niejasne mechanizmy powstania, dodatkowo brak kryteriów zarówno w diagnostyce i leczeniu powoduje, że pacjenci bardzo często są źle diagnozowani, a przez to poddani niewłaściwemu leczeniu. Należy pamiętać, że halitoza to problem bardzo złożony. Istnieje wiele poważnych patologii nie tylko w obrębie jamy ustnej, ale w całym organizmie, które mogą manifestować się jako odór z jamy ustnej [10, 11].

Halitoza to poważny problem, dotyczący zarówno dorosłych, jak i dzieci [12].

Jest to zaburzenie nie tylko natury estetycznej, jest to także bardzo ważny czynnik wpływający na zaburzenia psychologiczne pacjentów, przyczyniający się do alienacji oraz wyłączenia z życia społecznego.

W niniejszym artykule zaprezentowane zostaną współczesne poglądy na temat powstawania, diagnozowania i leczenia halitozy.

## Etiologia

Halitoza od wielu lat jest przedmiotem badań przeprowadzanych w ośrodkach klinicznych na całym świecie. Nie są one przeprowadzane systematycznie, dlatego dokładne określenie nasilenia problemu jest bardzo trudne. W **tabeli 1** zaprezentowano współczesną klasyfikację halitozy.

Za nieświeży oddech odpowiedzialne są głównie lotne związki siarki (LZS, VSC) stwierdzane w wydychanym przez jamę ustną powietrzu, takie jak: siarkowodór ( $H_2S$ ), metanotiol (merkaptan metylowy) i siarczek dimetylu (DMS). Powstają one w wyniku gnilnego rozpadu związków białkowych przez gram-ujemne beztlenowe bakterie bytujące w jamie ustnej [13, 14].

Gazy te mają swój charakterystyczny zapach. Siarkowodór jest o zapachu zgniłych jaj, metanotiol zgniłej kapusty, natomiast siarczek dimetylu to zapach słodki, pojawiający się w trakcie gotowania roślin kapustnych czy fermentacji piwa [15].

Jednakże halitoza to także objaw wielu patologii niezwiązanych z bakteriami w jamie ustnej. Metabolity niektórych leków mogą być wydalane do płuc i powodować nieprzyjemny zapach, np. disulfiram metabolizowany do disiarczku węgla. W przypadku chorób ogólnoustrojowych, których terapia powoduje podwyższoną temperaturę ciała i spadek wydzielania śliny zachodzą skomplikowane procesy metaboliczne, w efekcie których docho-

dzi do powstawania nieprzyjemnego oddechu [16, 17]. **Tabela 2** prezentuje niektóre stany chorobowe mogące manifestować się odorem z jamy ustnej.

### Fizjologiczne pochodzenie halitozy

W trakcie snu następuje spadek wydzielania śliny, ale procesy gnilne nabłonka jamy ustnej oraz resztek pokarmowych w jamie ustnej, zachodzące także w nocy, powodują powstanie nieprzyjemnego zapachu z jamy ustnej [18].

Pożywienie: metabolizm niektórych pokarmów powoduje zwiększenie produkcji związków lotnych siarki. Do produktów tych należą: alkohol, czosnek, cebula oraz wołowina marynowana [19].

### Menstruacja

Niektóre pacjentki podają, że w trakcie menstruacji obserwują intensyfikację nieprzyjemnego zapachu z jamy ustnej. Jest to spowodowane zmianami w stężeniu hormonów we krwi, jednakże brak jasnych dowodów naukowych dla poparcia tej tezy [20].

### Zapalenie przyzębia

Obecność mikroorganizmów i produktów ich metabolizmu w patologicznych kieszonkach dziąsłowych/przyzębnych jest odpowiedzialne za produkcję związków wonnych. W badaniach *in vitro* i *in vivo* wykazano zdolność patogenów odpowiedzialnych za choroby przyzębia do produkcji lotnych związków odorogennych [21]. Diagnostyka choroby przyzębia powinna zostać rozważona jako standard w leczeniu halitozy.

W chorobach przyzębia za produkcję związków cuchnących odpowiadają głównie 3 bakterie zidentyfikowane w wymazach z jamy ustnej pacjentów: *Treponema denticola*, *Porphyromonas gingivalis* i *tanarella forsythia* [22–25].

**Tabela 1.** Klasyfikacja halitozy

**Table 1.** Classification of halitosis

Klasyfikacja	Leczenie	Opis
1. Halitoza prawdziwa		Odczuwalny i jednoznacznie określany przez środowisko jako nieprzyjemny.
a) fizjologiczna	TN-1	Odór pochodzi z procesów gnilnych w jamie ustnej o podłożu fizjologicznym. Główna lokalizacja źródła zapachu na obszarze brodawek okolonych języka. Należy wykluczyć tymczasową halitozę spowodowaną dietą.
b) patologiczna		
– pochodzenia wewnątrzustnego	TN-2	Halitoza spowodowana chorobą, patologią bądź dysfunkcją w obrębie tkanek jamy ustnej (choroby przyzębia, kserostomia, itd.).
– pochodzenie spoza jamy ustnej	TN-3	Odór z jamy ustnej jako manifestacja patologii w okolicy nosa, zatok, krtani, układu oddechowego, pokarmowego czy zaburzeń gospodarki wodno-elektrolitowej i hormonalnej.
2. Pseudohalitoza	TN-4	Odór nie jest odczuwalny przez środowisko. Pacjent sam zgłasza problem. Leczenie wymaga edukacji, wyjaśnienia problemu oraz instruktażu higieny.
3. Halitofobia	TN-5	Po leczeniu halitozy prawdziwej bądź pseudohalitozy pacjent wciąż wierzy w jej istnienie choć nie jest ona stwierdzana w badaniu klinicznym.

**Tabela 2.** Przyczyny halitozy**Table 2.** Causes of halitosis

Fizjologiczne	Patologiczne
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spadek wydzielania śliny w nocy</li> <li>- Pożywienie (czosnek, cebula)</li> <li>- Palenie tytoniu</li> <li>- Menstruacja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zaburzenia w obrębie jamy ustnej: zła higiena, próchnica, gingivitis, periodontitis, język włochaty, nowotwory</li> <li>- Zaburzenia w obrębie GDO: oddychanie przez usta, przewlekłe zapalenie zatok, ciało obce, nieżyt nosa, gruźlica</li> <li>- Zaburzenia dolnych dróg oddechowych: ropień, nowotwór płuca, inne</li> <li>- Zaburzenia żołądkowo-jelitowe: GERD, dysfunkcje ślinianek (radioterapia, leki antycholinergiczne, zespół Sjögrena), angina Vincenta, wrodzona przetoka płucno-przełykowa</li> <li>- Zaburzenia dolnego odcinka przewodu pokarmowego: nowotwór żołądka, przepuklina rozworu przełykowego, zwężenie odźwiernika, infekcje jelitowe</li> <li>- Zaburzenia neurologiczne: dysosmia, dysgeusia, niedobory cynku</li> <li>- Choroby systemowe: białaczka, agranulocytoza, choroby z przewlekłymi gorączkami, kwasica ketonowa, niewydolność wątroby, azotemia</li> <li>- Leki: sole litu, penicylanina, gruzeofulwina, dimetylosulfotlenki, tiokarbamidy, disulfarim</li> <li>- Psychozy</li> <li>- Depresja</li> </ul>

### Obłożenie języka

Płytką obecna na języku zawierająca bakterie, złuszczone komórki oraz ślinę to bardzo ważny czynnik etiologiczny halitozy. Według piśmiennictwa w grupie badanych pacjentów diagnozowanych w kierunku halitozy, w ponad 60% spowodowana była brakiem bądź niewłaściwą higieną języka oraz obecnością bakteryjnej płytki na jego powierzchni [26–28].

Na języku, w okolicy brodawek okolonych, znajdują się miliardy bakterii beztlenowych, przeprowadzających procesy gnilne — źródło nieprzyjemnego zapachu [29, 30].

### Halitoza o podłożu zlokalizowanym poza jamą ustną

Problemy związane z ucho-noso-gardłem (ENT problems), takie jak zapalenie migdałków, zapalenie zatok, nieżyt nosa oraz ciała obce w zatokach są często przyczyną nieprzyjemnego zapachu [31–33].

Także patologie w obrębie układu pokarmowego, tj. wrzody żołądka, GERD, nieżyt jelit czy problemy z układem wewnętrzwydzielniczym oraz moczowym uważane są za prawdopodobne patologie manifestujące się w jamie ustnej [34].

Sytuacje stresujące także mogą wpływać na nasilenie odoru w jamie ustnej.

### Halitofobia

W niektórych przypadkach, pomimo subiektywnych odczuć pacjenta, klinicysta nie jest w stanie wykryć żadnymi dostępnymi środkami obecności związków lotnych siarki w wydychanym powietrzu.

### Diagnostyka

Samooceńca, wg badań przeprowadzonych przez Delanghe i innych, jest najskuteczniejszym narzędziem, ponieważ jej skuteczność wykazano u ponad 70% pacjentów, którzy sami bądź kierowani poradami innych zgłosili się na leczenie [35, 36].

Samooceńca jest trudnym narzędziem diagnostycznym, ponieważ bardzo ciężka jest ocena własnego zapachu, w tym także zapachu wydobywającego się z jamy ustnej. A taktowne zasugerowanie, nawet dla klinicysty, komuś istnienia problemu wymaga sporych umiejętności interpersonalnych i jest wyzwaniem trudnym [37].

Jednakże jak do tej pory jest to metoda najprostsza i najczęściej wykorzystywana. Opiera się na szybkim, krótkim wachaniu przez badającego wydychanego przez jamę ustną powietrza.

Dla oceny wydolności węchu badającego, a tym samym uwierzytelnienia badania, można przeprowadzić test węchu za pomocą standaryzowanych płytek nasączonych olejkami.

### Ocena organoleptyczna

Określana jest jako złoty standard w diagnostyce halitozy. Ludzki nos to najdoskonalsze narzędzie do rozpoznawania nie tylko związków lotnych siarki, ale związków określanych w środowisku jako nieprzyjemne. Intensywność oddechu klasyfikowana jest do 5 kategorii [38]:

- 0 — brak nieprzyjemnego zapachu
- 1 — delikatny — trudny do określenia
- 2 — wyraźnie wyczuwalny
- 3 — umiarkowany

- 4 — silny, ale do zniesienia w trakcie badania  
 5 — bardzo silny, nie do zniesienia w trakcie badania.

Ocena Związków Lotnych Siarki (ZLS), które są głównymi związkami wonnymi wykrywanymi u pacjentów z halitozą.

Jedynym urządzeniem przydatnym w codziennej diagnostyce klinicznej, służącym do pomiarów ZLS, jest Halimeter (Interscan, Chatsworth, USA). Jest to jednak badanie wymagające specjalnego przygotowania, determinacji oraz zaangażowania pacjenta. Pacjent nie powinien wieczór przed badaniem spożywać pokarmów o intensywnym zapachu, bezpośrednio przed nim, przez co najmniej 4 h, zalecane jest zachowanie wstrzeźliwości od napojów i pokarmów, a samo badanie wymaga wyedukowania pacjenta i zrozumienia przez niego istoty działania aparatu. Co w niektórych sytuacjach, zwłaszcza u pacjentów starszych, jest zadaniem bardzo uciążliwym. Zbadany poziom LZS prezentowany jest na monitorze urządzenia [39, 40].

Jego wadą są ograniczenia wynikające z rozpoznawania tylko 18–67% związków, które ludzki nos, jest w stanie zakwalifikować jako związki o nieprzyjemnym zapachu.

Należą do nich lotne kwasy tłuszczowe (masłowy, mlekowy), związki zawierające azot (kadaweryna, putrescyna) i inne określane przez ludzki węch jako cuchnące, a nie rozpoznawane przez urządzenie [41].

### Testy mikrobiologiczne

Są obiektywną metodą umożliwiającą zidentyfikowanie związków chemicznych charakteryzujących się nieprzyjemnym zapachem, odnajdywanych w jamie ustnej. Ich źródłem jest płytką nazębna, ślina bądź nalot znajdujący się na języku [42].

Do testów tych zaliczamy m.in. test z inkubacją śliny, oznaczania aktywności β-galaktozydazy czy oznaczenie poziomu amin obecnych w ślinie [43, 44].

### Chromatografia gazowa, spektrofotometria masy, BANA Test

Badania wysoceszczyste, wymagające specjalnego przygotowania próbek pobranych do badania. Ich wartość diagnostyczna ma duże znaczenie w badaniach naukowych. Z powodu skomplikowanych procedur badawczych niemożliwe do wykorzystania w gabinecie. Pozwalają one jednak na dokładną identyfikację związków lotnych. Wykorzystywane przy diagnostyce różnicowej halitozy pochodzenia wewnątrz i zewnątrzustnego. Siarkowódór jest rozpoznawany przede wszystkim w halitozie pochodzenia wewnątrzustnego [45, 46].

### Leczenie

Podstawą leczenia jest właściwa, skrupulatnie ustalona diagnoza, umożliwiająca wdrożenie właściwie ukierunkowanego leczenia. Tak jak w wielu schorzeniach jamy ustnej, kluczowe jest wyeliminowanie biofilmu oraz mikroorganizmów. Szczotkowanie zębów oraz nitkowanie przestrzeni międzyzębowych, jak również oczyszczanie języka z nalotu są najważniejszymi elementami terapii halitozy, niezależnie od źródła jej pochodzenia. Szacowane jest, że ponad 60% ZLS znajduje się na pow. języka. W wielu publikacjach higiena języka to najważniejsza czynność w eliminacji halitozy. W badaniach Cochrane wykazano niewielką przewagę czyścików do języka nad szczotką do zębów w higienie języka [47].

W trakcie leczenia zaleca się pacjentom unikanie palenia tytoniu oraz pokarmów odpowiedzialnych za nieświeży oddech (cebula, czosnek) [48].

Wzorowa higiena jamy ustnej oraz duża samodyscyplina pacjenta są niezbędne do rozpoczęcia właściwej diagnostyki i leczenia problemu [49, 50].

**Tabela 3** zawiera zebrane metody leczenia halitozy, uszeregowane w zależności od podłoża i nasilenia problemu na kategorie TN (treatment needs — potrzeby lecznicze).

### Leczenie periodontologiczne

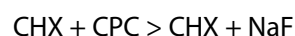
Eliminacja ognisk bakteryjnych wraz z płytką podziąsłową znajdujących się w patologicznych kieszkach przyzębnych eliminuje ilość LZS, jednakże nie powinna być stosowana jako jedyne leczenie. Bardzo ważna jest edukacja pacjenta oraz jego zaangażowanie w codzienną higienę jamy ustnej [51].

### Redukcja chemiczna mikroorganizmów

Najstarsza i najpowszechniejsza metoda eliminacji nieprzyjemnego oddechu to wykorzystanie substancji aktywnych zawartych w pastach do zębów oraz płukankach. Do najbardziej rozpowszechnionych należą: triklosan, olejki eteryczne, chlorek cetylpirydyny (CPC) oraz chlorheksydyna (CHX) [52].

Cynk, obecny w pastach i płukankach, poprzez zahamowanie rozkładu związków białkowych, zmniejsza produkcję LZS. Wykazano również skuteczność 0,1% roztworu H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> w eliminacji LZS [53, 54].

Według licznych badań największą skutecznością w eliminacji związków lotnych siarki charakteryzujących się płukanki zawierające CHX wraz z CPC, najmniejszą natomiast kombinacja CHX z fluorkiem sodu.



Związki cynku oraz fluorku sodu to związki maskujące, znane są ze swoich zdolności do wiązania

i neutralizacji LZS. Ich stosowanie powinno być tylko tymczasowe bądź wspomagające właściwą formę leczenia [55].

Porównanie skuteczności dostępnych środków do płukania jamy ustnej zaprezentowano w **tabeli 4**.

### Metody kombinowane

Największą skuteczność w leczeniu halitozy uzyskuje się poprzez połączenie wyżej wspomnianych metod. Schemat leczenia wprowadzony przez Roldana składa się z kilku obowiązkowych elementów [56].

Należą do nich:

- › profesjonalne zabiegi profilaktyczne w gabinecie,
- › instruktaż higieny, obejmujący edukację pacjenta odnośnie właściwej higieny języka. Edukacja pacjenta odnośnie dostępnych chemioterapeutyków zawierających CHX, CPC oraz związku cynku, schematów ich użytkowania,
- › płukanie jamy ustnej,
- › porady dietetyczne,
- › regularne wizyty kontrolne.

Schemat ten okazał się także kluczowy w leczeniu periodontologicznym, gdzie wykazano eliminację periopatogenów w 1 i 3 miesiącu po terapii kombinowanej. Zmniejszeniu uległa także głębokość kieszonek przyzębnych oraz ilość płytki nazębnej odpowiedzialnej za wysokie natężenie LZS [57].

### Podsumowanie

Halitoza to problem społeczny dotyczący pacjentów w każdym wieku. Głównymi czynnikami etio-

logicznymi są bakterie często odnajdywane w chorobach przyzębia oraz bakterie ściśle związane z osadem na grzbietowej części języka.

Ostatnio można zaobserwować wzrost zainteresowania samym problemem, a także znaczny rozwój technologii przydatnych w diagnostyce i leczeniu halitozy [58].

Powstało wiele metod leczenia tego problemu, począwszy od stosowania ziół, płukanek, leków maskujących, poprzez właściwą terapię stomatologiczną i leczenie chorób ogólnoustrojowych będących główną przyczyną nieświeżego oddechu [59].

Pierwszym etapem leczenia halitozy jest określenie pochodzenia nieprzyjemnego zapachu. Wyczerpująca historia medyczna, w tym poznanie diety oraz stosowanych leków jest kluczowa. Ponieważ leczenie halitozy o pochodzeniu wewnątrzustnym znacząco różni się od leczenia tej zewnątrzpochodnej. Niestety nie wszyscy klinicyści mają dostęp do instrumentów identyfikujących ZLS w wydychanym powietrzu. Najważniejsza jest diagnostyka przed posiłkiem, rano, przed przeprowadzaniem czynności związanych z codzienną higieną jamy ustnej [60].

Wciąż najskuteczniejszą metodą eliminacji odoru wydobywającego się z jamy ustnej jest właściwa motywacja pacjenta do przeprowadzania zabiegów higienizacyjnych w obrębie jamy ustnej. Bardzo ważne jest zaznajomienie pacjenta z dostępnymi środkami do wspomagania higieny [61].

**Tabela 3.** Leczenie halitozy

*Table 3. Treatment of halitosis*

Kategoria	Opis
TN-1	Instruktaż higieny
TN-2	Zabiegi profilaktyczne, instruktaż higieny oraz leczenie patologii jamy ustnej
TN-3	Skierowanie pacjenta do innego specjalisty
TN-4	Omówienie z pacjentem wyników badań, skierowanie do innego specjalisty, instruktaż
TN-5	Skierowanie pacjenta do psychologa klinicznego, terapeuty bądź psychiatry

**Tabela 4.** Porównanie skuteczności środków użytych w płukankach do jamy ustnej

*Table 4. Comparison of the effectiveness of mouth rinses*

Związek	Efektywność leczenia
Woda	Związana z rozcieńczeniem ZLS utrzymująca się przez 15 dni
Związki sangwinaryny	Nie wykazano skuteczności terapeutycznej
Olejki eteryczne	Przejściowa redukcja bakterii i nieprzyjemnego zapachu
Płukanki z chlorkiem cynku	Maskuje obecność ZLS przez około 10 h. Skuteczny w przypadku 70% związków
Płukanka dwufazowa (woda, olejek eteryczny i chlorek cetylpirydyny)	Wysoka skuteczność
Dwutlenek chloru	Brak stwierdzonej skuteczności
Chlorheksydyna	Skuteczny zarówno w przypadku bakterii-gram dodatnich i ujemnych
Chlorek cetylpirydyny	Wykazuje skuteczność w eliminacji LZS przez około 3 h

Obecnie mnogość rodzajów szczoteczek do zębów, języka, past do zębów, nici dentystycznych, morza płukanek często pacjentów przytłacza. Niezbędna jest jego edukacja, coaching oraz autorytatywność. W każdym leczeniu nawiązanie z pacjentem nici porozumienia i wytworzenia z nim więzi jest bardzo dużą składową skuteczności terapeutycznej [62].

Terapia periodontologiczna oraz leczenie zachowawcze wątliwych, nieszczelnych wypełnień jest konieczne [63].

W przypadku nieskuteczności wyżej wspomnianych metod leczenia niezbędne są dodatkowe testy diagnostyczne w kierunku schorzeń ogólnoustrojowych bądź psychoterapeuty w przypadku halitofobii [64].

Problem halitozy jest bardzo aktualny. Jej występowanie może nieść za sobą poważne konsekwencje prowadzące do wykluczeń środowiskowych i alienacji.

Z tego powodu badania skupiające się na poznaniu przyczyn, metodach zapobiegania oraz leczenia nieświeżego oddechu są konieczne.

## Oświadczenia

### Oświadczenie dotyczące konfliktu interesów

Autorzy deklarują brak konfliktu interesów w autorstwie oraz publikacji pracy.

### Źródła finansowania

Autorzy deklarują brak źródeł finansowania.

## Piśmiennictwo

- [1] Armstrong BL, Sensat ML, Stoltenberg JL. Halitosis: A review of current literature. *J Dent Hyg.* 2010;84(2):65–74.
- [2] American Academy of Periodontology: Glossary of Periodontal Terms. 4th ed. Chicago: Am Acad Periodontol. 2001;56.
- [3] Allakera RP, Waite RD, Hickling J. Topographic distribution of bacteria associated with oral malodour on the tongue. *Arch Oral Biol.* 2008;53:8.
- [4] ADA Council on Scientific Affairs. Oral Malodour. *J Am Dent Assoc.* 2003;134(2):209–214.
- [5] Delanghe G, Ghyselen J, Feenstra L. Experiences of a Belgian multidisciplinary breath odour clinic. *Acta Otorhinolaryngol Belg.* 1997;51:43.
- [6] Murata T, Yamaga T, Iida T, Miyazaki H, Yaegaki K. Classification and examination of halitosis. *Int Dent J.* 2002;52(3):181–186.
- [7] 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.
- [8] Seemann R, Bizhang M, Djamchidi C, Kage A, Nachnani S. The proportionality of pseudo-halitosis patients in multidisciplinary breath malodour consultation. *Int Dent J* 2006;56:77–81.
- [9] Tessier JF, Kulkarni GV. Bad breath: etiology, diagnosis and treatment. *Oral Health.* 1991;81(24):19–22.
- [10] Porter SR, Scully C. Oral malodour (halitosis) *BMJ.* 2006;333(7569):632–635.
- [11] Tangerman A. Halitosis in medicine: A review. *Int Dent J.* 2002;52(3):201–206.
- [12] Występowanie halitozy u 12-letnich dzieci — badanie pilotażowe.
- [13] Tonzetich J. Production and origin of oral malodour: a review of mechanisms and methods of analysis. *J Periodontol.* 1977;48:13–20.
- [14] Tonzetich J. Direct gas chromatographic analysis of sulphur compounds in mouth air in Man. *Arch Oral Biol.* 1971;16:587–597.
- [15] *Dostępne u Autorów*
- [16] Durham TM, Malloy T, Hodges ED. Halitosis: knowing when bad breath signals systemic disease. *Geriatrics.* 1993;48:55.
- [17] Yoo SH, Jung SH, Sohn WS. Volatile sulfur compounds as a predictor for esophagogastrointestinal mucosal injury. *Gut Liver.* 2008;2:113–118.
- [18] Schneyer LH, Pigman W, Hanahan L, Gilmore RW. Rate of flow of human parotid, sublingual and submandibular secretion during sleep. *J Dent Res.* 1956;35:109–114.
- [19] Crohn BB, Drosd R. Halitosis. *JAMA.* 1941;117:2242–2245.
- [20] Massler M, Emslie RD, Bolden TE. Feter ex ore. *Oral Surg.* 1951;4:110–125.
- [21] Koczorowski R, Karpiński TM, Hofman J. Badanie zależności między halitosis a chorobami przyzębia. *Dental Forum.* 2004;30(1):51–56.
- [22] Morita M, Wang HL. Relationship between sulfur sulfide level in oral malodour in subjects with Periodontal disease. *J Periodontol.* 2001;138(8):1113–1120.
- [23] Morita M, Wang HL. Association between oral malodour and adult periodontitis: A review. *J Clin Periodontol.* 2001;28(9):813–819.
- [24] Tsai CC. The levels of volatile sulfur compounds in mouth air from patients with chronic periodontitis. *J Periodontol Res.* 2008;43(2):186–193.
- [25] 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(3):212–216.
- [26] Haraszthy VI. Identification of oral bacterial species associated with halitosis. *J Am Dent Assoc.* 2007;138(8):1113–1120.
- [27] Koczorowski R, Karpiński M. Halitosis — problem społeczny. *Nowiny lek.* 2001;70(6):657–664.
- [28] Quirynen M, Dadamio J, Van der Velde S, De Smit M, Dekeyser C, Van Tornout M. Characteristics of 2000 patients who visited a halitosis clinic. *J Clin Periodontol.* 2009;36(11):970–975.
- [29] Donaldson AC. Microbiological culture analysis of the tongue anaerobic microflora in subjects with and without halitosis. *Oral Dis.* 2005;11(1):61–63.
- [30] Riggio MP. Molecular identification of bacteria on the tongue dorsum of subjects with and without halitosis. *Oral Dis.* 2008;14(3):251–258.
- [31] Keogh CA: Affections of the external nose and nasal. *Disease of Ear, Nose and Throat.* 1965;2(1):75–103.

- [32] Zhang H, Bhatia M. Hydrogen sulfide: a novel mediator of leukocyte activation. *Immunopharmacol Immunotoxicol.* 2008;30:631–645.
- [33] Corley DA, Kubo A. Body mass index nad gastroesophageal reflux disease: a systemic review nad meta-analysis. *Am J Gastroenterol.* 2006;101:2619–2628.
- [34] Savas N, Dagli U, Sahin B. The effect of hiatal hernia on gastroesophageal refluku disease nad influence on proximal nad distal esophageal reflux. *Dig Dis Sci.* 2008;53:2380–2386.
- [35] Loesche WJ, Kazor C. Microbiology and treatment of halitosis. *Periodontol 2000.* 2002;28:256.
- [36] Bornstein MM, Kisting K, Hoti BB. 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.
- [37] Loesche WJ, Grossman N, Dominguez L, Schork MA. Oral malodour in the elderly. Leuven University Press. 1996:181–194.
- [38] Rosenberg M, McCulloch CA. Measurement of oral malodour: current methods nad future prospects. *J Periodontol.* 1992;63:776.
- [39] 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 malodour. *J Clin Dent.* 1994;4(4):114–119.
- [40] Rösing CK, Loesche W. Halitosis: an overview of epidemiology, etiology and clinical management. *Braz Oral Res.* 2011 Sep-Oct;25(5):466–471.
- [41] Kozlovsky A, Gordon D, Gelernter I, Loesche WJ, Rosenberg M. Correlation between BANA test and oral malodour parameters. *J Dent Res.* 1994;73(5):1036–1042.
- [42] Yoneda M, Masuo Y, Suzuki N, Iwamoto T, Hirofujii T. Relationship between the  $\beta$ -galactosidase activity in saliva and parameters associated with malodor. *J Breath Res.* 2010;4:117–118.
- [43] Aylikci BU, Colak H. Halitosis: From diagnosis to management. *J Nat Sci Biol Med.* 2013;4:14–23.
- [44] Aguilar AD, Forzani ES, Nagahara LA, Amlani I, Tsui R, Tao NJ. A breath ammonia sensor based on conducting polymer nanojunctions. *IEEE Sensors Journal.* 2008;8:269–273.
- [45] Kim J, Jung Y, Park K. A Digital tongue imaging system for tongue coating evaluation in patients with oral malodour. *Oral Dis.* 2009;16:565.
- [46] Van den Broek AM, Feenstra L, De Baat CA. Review of the current literature on aetiology and measurement methods of halitosis. *J Dent.* 2007;35:627.
- [47] Outhouse TL, Al-Alawi R, Fedorowicz Z, Keenan JV. Tongue scraping for treating halitosis. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2006;19(2):CD005519.
- [48] Suarez F, Springfield J, Furne J. Differentiation of mouth versus gut as site of origin of odoriferous breath gases after garlic ingestion. *Am J Physiol.* 1999:276.
- [49] Faveri M, Hayacibara MF, Pupio GC. A cross-over study on the effect of various therapeutic approaches to morning breath odour. *J Clin Periodontol.* 2006;33:555.
- [50] Rösing CK, Loesche WJ. Halitosis: an overview of epidemiology, etiology and clinical management.
- [51] Silveira EMV, Piccinin FB, Gomes SC, Oppermann RV, Rösing CK. The effect of gingivitis treatment on the breath of chronic periodontitis patients. *Oral Health Prev Dent* Forthcoming. 2011.
- [52] Ciancio SG. Improving our patients oral health: The role of a triclosan/copolymer/fluoride dentifrice. *Compend Contin Educ Dent.* 2007;28:178.
- [53] Yaegakai K, Coil JM, Kamemizu T. Tongue brushing and mouth rinsing as basic treatment measures for halitosis. *Int Dent J.* 2002;2:192.
- [54] Peruzzo DC, Jandiroba PF, Nogueira-Filho Gda R. Use of 0,1% chlorine dioxide to inhibit the formation of morning volatile sulphur compounds (VSC). *Braz Oral Res.* 2007;21:70.
- [55] Fedorowicz Z, Aljufairi H, Nasser M. Mouthrinses for the treatment of halitosis. *Cochrane Databases Syst Rev.* 2008:CD006701.
- [56] Roldan S, Herrera D, Santa-Cruz I. Comparative effects of different chlorhexidine mouth-rinse formulations on volatile sulphur compounds and salivary bacterial counts. *J Clin Periodontol.* 2004;31:1128.
- [57] Roldan S, Herrera D, O'Connor A. A combined therapeutic approach to manage oral halitosis: A 3-month prospective case series. *J Periodontol.* 2005;76:1025.
- [58] Bollen CM, Beikler T. Halitosis: the multidisciplinary approach. *Int J Oral Sci.* 2012;4:55.
- [59] Scully C, Greenam J. Halitology (breath Odour: aetiopathogenesis and management). *Oral Dis.* 2012;18:333.
- [60] Tanaka M, Anguri H, Nishida N, Ojima M, Nagata H, Shizukuishi S. Reliability of clinical parameters for predicting the outcome of oral malodor treatment. *J Dent Res.* 2003;83:518–522.
- [61] Lourith N, Kanlayavattanakul M. Oral malodour and active ingredients for treatment. *Int J Cosmet Sci.* 2010;32:321–329.
- [62] Quirynen M, Avontroodt P, Soers C, Zhao H, Pauwels M, Van Steenberghe D. Impact of tongue cleaners on microbial load and taste. *J Clin Periodontol.* 2004;31:506–510.
- [63] Slots J. Low-cost periodontal therapy. *Periodontol 2000.* 2012;60:110.
- [64] Iwu CO, Akpata O. Delusional halitosis. Review of the literature and analysis of 32 cases. *Br Dent J.* 1990;168(7):294–296.

Zaakceptowano do edycji: 2018-10-16  
Zaakceptowano do publikacji: 2018-12-05

**Adres do korespondencji:**

Magdalena Nowak  
Katedra Protetyki i Technologii Dentystycznych  
Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego  
w Poznaniu  
ul. Bukowska 70, 60-812 Poznań  
e-mail: magdalenka.nowak@gmail.com