

Multidisciplinarni pristup u dijagnozi halitoze

Musić, Larisa

Professional thesis / Završni specijalistički

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, School of Dental Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Stomatološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:127:459291>

Rights / Prava: [Attribution-NonCommercial 4.0 International](#)/[Imenovanje-Nekomercijalno 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-11**



Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb School of Dental Medicine Repository](#)





Sveučilište u Zagrebu
Stomatološki fakultet

Larisa Musić

MULTIDISCIPLINARNI PRISTUP U DIJAGNOZI HALITOZE

POSLIJEDIPLOMSKI SPECIJALISTIČKI RAD

Zagreb, 2023.

Rad je ostvaren u: Zavod za parodontologiju, Stomatološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Naziv poslijediplomskog specijalističkog studija: Dentalna medicina

Mentor rada: prof. dr. sc. Darije Plančak, Zavod za parodontologiju

Lektorica hrvatskog jezika: Zlatka Grahovec Soldat, prof. hrvatskoga jezika i književnosti

Lektor engleskog jezika: Ivana Škarpa Dulčić, mag. educ. philol. angl. et germ.

Sastav povjerenstva za ocjenu poslijediplomskog specijalističkog rada:

1. izv.prof.dr.sc. Domagoj Vražić, predsjednik
2. prof.dr.sc. Darije Plančak, član
3. izv.prof.dr.sc. Ivan Puhar, član

Sastav povjerenstva za obranu poslijediplomskog specijalističkog rada:

1. izv.prof.dr.sc. Domagoj Vražić, predsjednik
2. prof.dr.sc. Darije Plančak, član
3. izv.prof.dr.sc. Ivan Puhar, član
4. prof.dr.sc. Darko Božić, zamjena

Datum obrane rada: 21. srpnja 2023.

Rad sadržava: 52 stranice

10 tablica

8 slika

1 CD

Rad je vlastito autorsko djelo, koje je u potpunosti samostalno napisano uz naznaku izvora drugih autora i dokumenata korištenih u radu. Osim ako nije drukčije navedeno, sve ilustracije (tablice, slike i dr.) u radu izvorni su doprinos autora poslijediplomskog specijalističkog rada. Autor je odgovoran za pribavljanje dopuštenja za korištenje ilustracija koje nisu njegov izvorni doprinos, kao i za sve eventualne posljedice koje mogu nastati zbog nedopuštenog preuzimanja ilustracija, odnosno propusta u navođenju njihova podrijetla.

Ovaj rad posvećujem svom mentoru, profesoru Dariju Plančaku.

Bez njega, nesumnjivo, ne bih bila u ovoj točki svojega profesionalnog puta. Halitoza je jedinstveno istraživačko i kliničko područje u koje me usmjerio upravo on 2015. godine kada sam se tek pridružila Zavodu za parodontologiju.

On je osoba koja me vidjela, razumjela, podržavala i poticala u svim fazama mojih osobnih, stručnih i znanstvenih sinusoida. U profesoru Plančaku svih ovih godina nisam imala samo „šefa“ i mentora, već zaštitničku, očinsku figuru i „a one man“ navijački tim.

Ljudi kao što je moj mentor pamte se zauvijek.

Hvala Vam.

Sažetak

MULTIDISCIPLINARNI PRISTUP U DIJAGNOZI HALITOZE

Halitoza je neugodan miris izdahnutu zraka iz usne šupljine. U gotovo 90 % slučajeva intraoralne je etiologije te je, stoga, u domeni liječenja doktora dentalne medicine. Zbog nedovoljne informiranosti javnosti, ali i zdravstvenih djelatnika, pacijent s halitozom veoma često terapijska rješenja inicijalno traži kod doktora medicine. Uspješno liječenje halitoze podrazumijeva da je ono uzročno, planirano i provedeno nakon točne dijagnoze. Dijagnostička obrada uključuje razgovor s pacijentom i analizu podataka dobivenih detaljno uzetom povijesti bolesti, organoleptičko i instrumentalno testiranje halitoze te dodatne postupke (analizu obloženosti jezika, salivarna testiranja, pregled i obradu ekstraoralnih patologija). Halitoza se po dijagnostičkoj obradi može klasificirati u stvarnu (genuinu) ili pseudohalitozu ("umišljena halitoza"). Ako nakon provedene obrade i uspješnog liječenja pacijent i dalje inzistira da je halitoza prisutna, ona može biti rekatégorizirana kao halitofobija. Svaka od kategorija halitoze ima smjernicama propisane i definirane potrebe za liječenjem.

Ključne riječi: halitoza; zadah; organoleptičko testiranje; lakohlapljivi sumporni spojevi; sulfidni monitor

Summary

MULTIDISCIPLINARY APPROACH TO THE DIAGNOSIS OF HALITOSIS

Halitosis is an unpleasant odour of the exhaled air from the oral cavity. In almost 90% of cases, it is of intraoral aetiology and is, therefore, in the treatment domain of doctors of dental medicine. Due to the lack of awareness and knowledge of the general public and healthcare professionals, patients with halitosis often initially seek therapeutic help from medical doctors. Successful treatment of halitosis is causal, planned and conducted only after an accurate diagnosis. Diagnostic procedures include a conversation with the patient and analysis of clinical data obtained from a detailed medical history, organoleptic and instrumental testing of halitosis, and additional procedures (analysis of tongue coating, salivary tests, examination and treatment of extraoral pathologies). Following the diagnostic procedures, halitosis can be classified as genuine or pseudohalitosis ("imaginary halitosis"). If the patient still insists that their halitosis is present after successful treatment, halitosis can be recategorised as halitophobia. Each of the halitosis category has assigned treatment procedures, prescribed by existing clinical recommendations.

Keywords: halitosis; bad breath; organoleptic testing; volatile sulphur compounds; sulphide monitor

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. RAZRADA	3
2.1. Nazivlje.....	4
2.1.1. Hrvatski jezik	4
2.1.2. Engleski jezik.....	4
2.2. Povijesni osvrt na halitozu.....	5
2.2.1. Halitoza kao centralni element marketinške “kampanje straha”	6
2.3. Ljudski njuh.....	7
2.3.1. Socijalne implikacije.....	8
2.3.2. Olfaktorna funkcija kod osoba s halitozom	9
2.4. Prevalencija	10
2.5. Klasifikacija halitoze	11
2.5.1. Fiziološka halitoza	13
2.5.2. Intraoralna halitoza	13
2.5.2.1. Etiologija intraoralne halitoze	13
2.5.3. Ekstraoralna halitoza.....	14
2.5.4. Pseudohalitoza i halitofobija	15
2.6. Mirisni spojevi kod intraoralne halitoze	16
2.7. Dijagnoza halitoze	17
2.7.1. Povijest bolesti pacijenta.....	17
2.7.2. Priprema pacijenta za klinička testiranja zadaha	22
2.7.3. Organoleptička pro(ocjena) halitoze	22
2.7.3.1. Kalibriranje organoleptičkih sudaca.....	23
2.7.3.2. Metode organoleptičkog testiranja	25
2.7.3.3. Organoleptičko stupnjevanje zadaha	27

2.7.4. Instrumentalna procjena.....	29
2.7.4.1. Plinska kromatografija	29
2.7.4.2. Jednostavni plinski kromatografi	29
2.7.4.3. Prijenosni sulfidni monitori.....	30
2.7.5. Ostali klinički postupci	31
2.7.5.1. Analiza obloženog jezika	31
2.7.5.2. Salivarna testiranja	32
2.7.5.3. Klinički postupci u domeni liječnika medicine	34
2.8. Terapija halitoze	34
3. RASPRAVA.....	38
4. ZAKLJUČAK.....	42
5. LITERATURA	44
6. ŽIVOTOPIS.....	51

Popis skraćenica

VSC	lakohlapljivi sumporni spojevi, engl. <i>volatile sulphur compounds</i>
ORL	otorinolaringologija, i izvedenice imenice (npr. otorinolaringološki)
mm	milimetar
cm	centimetar
PTFE	politetrafluoretilen
TN	potreba za liječenjem, engl. <i>treatment needs</i>
H₂S	sumporovodik
CH₃SH	metil-merkaptan
(CH₃)₂S	dimetil-sulfid
mL	mililitar
ppb	djelova od milijardu, engl. <i>parts per billion</i> , lat. <i>partes per billionem</i>
WTCI	Winkelov indeks obloženosti jezika, engl. <i>Winkel Tongue Coating Index</i>

1. UVOD

Halitoza ili zadah jest neugodan miris koji se širi pri izdahu iz usne šupljine ili nosnica. Pogađa veliki dio populacije, u svim dobnim skupinama, ali još uvijek predstavlja značajan kako društveni, tako i profesionalni tabu. Najvećim dijelom to je posljedica izrazito negativnog utjecaja koji halitoza ima na psihološku i socijalnu funkciju pojedinca i interakciju s okolinom. Upravo je osjećaj srama čest razlog kasnog traženja profesionalne pomoći.

U devet od deset slučajeva halitoza je porijeklom iz usne šupljine, uzrokovana oralnim stanjima i patologijama (1). Ipak, značajan broj pacijenta najčešće se prvo obraća liječniku primarne zdravstvene zaštite. Zbog nedovoljne razine znanja o halitozi među doktorima dentalne medicine i doktorima medicine pacijenti često bivaju upućivani na specijalističke medicinske preglede i pretrage, od kojih su neki poprilično invazivni (npr. gastroskopija).

S obzirom na to da je halitoza u daleko najvećem broju slučajeva uzrokovana intraoralnim stanjima i patologijama, i samim time u domeni liječenja doktora dentalne medicine, nužno je poznavanje dijagnostičkih postupaka koji omogućuju postavljanje ispravne dijagnoze i provedbe primjerenog, uzročnog liječenja.

Cilj ovoga preglednog rada, stoga, jest analizirati, sistematizirati i predstaviti podatke iz relevantne literature o dijagnostičkom pristupu halitozi, s naglaskom na postupke i metode u domeni doktora dentalne medicine, u svrhu dijagnosticiranja intraoralne halitoze. Nadalje, cilj je osvrnuti se na multidisciplinarnost i potrebu za suradnjom sa specijalistima iz različitih domena medicine i psihologije, ne samo u postupku dijagnosticiranja pacijenta, već i u svrhu uspješnog menadžmenta kategorija halitoze nevezanih uz oralna stanja i patologije.

2. RAZRADA

2.1. Nazivlje

2.1.1. Hrvatski jezik

Prema definiciji Strune, terminološke baze hrvatskoga strukovnog nazivlja, *zadah* je 'neugodan miris izdahnut zrak iz usne šupljine'. Istoznačnice jesu *halitoza*, kao preporučeni naziv, i *fetor* (od *foetor ex ore*), kao nepreporučeni naziv (2).

Jedna od iznimno čestih semantičkih grešaka, kako u razgovornom, tako i u profesionalnom rječniku, jest upotreba naziva "loš *zadah*" ili "neugodan *zadah*". Kao što je navedeno, sama riječ "*zadah*" implicira neugodan karakter izdahnutog zraka. "Neugodan *zadah*" samim je time pogreška jezika, neosvijesteni pleonazam, koji karakterizira nepotrebno nizanje istoznačnih riječi u govoru.

Halitoza je, nakon *zadaha*, najčešće korišten naziv u profesionalnom govoru. *Kovanica* je od latinske riječi *halitus* (*dah*) i sufiksa iz grčkog jezika *-osis* (patološki proces). Ovaj je pojam osmislio i prvi put upotrijebio doktor Joseph William Howe 1874. godine u svojoj knjizi *The breath, and the diseases which give it a fetid odor: with directions for treatment* (3).

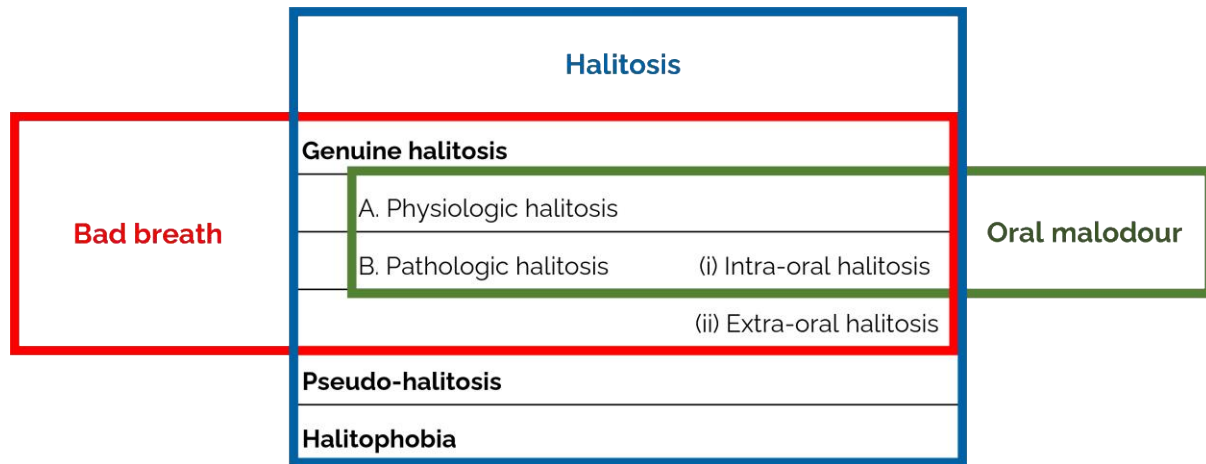
Iako prema preporuci Strune *foetor ex ore* nije preporučeni naziv, iznimno je često korišten u profesionalnom govoru. Ta neprilagođena posuđenica iz latinskog jezika u doslovnom prijevodu znači "smrad iz usta".

2.1.2. Engleski jezik

Hrvatski naziv *zadah* ne daje jasnu distinkciju izvora samoga neugodnog mirisa, već isključivo označava zrak izdahnut iz usne šupljine. Nasuprot tome, nazivlje engleskog jezika treba upotrebljavati sa svjesnošću o mogućem (neispravnom) definiranju izvora *zadaha*.

Iako se u razgovornom engleskom jeziku nazivi *halitosis*, *bad breath* i *oral malodour* koriste kao istoznačnice, još su 2014. godine Seeman i radna skupina međunarodne konsenzusne radionice o *halitozi* dali preporuku upotrebe naziva *halitosis* (4). Naziv *halitoza* koristi se za sve slučajeve kategorija stvarne *halitoze* i „umišljenih“ *halitoza*. Naime, *bad breath* podrazumijeva samo slučajeve stvarne *halitoze* (*genuine halitosis*). *Oral malodour*, još uže, opisuje isključivo slučajeve *halitoze* koja je uzrokovana stanjima ili patologijama unutar same usne šupljine. *Oral malodour* time ne uključuje ekstraoralnu *halitozu*, u kojoj se izvor *halitoze* nalazi izvan usne šupljine. *Halitoza*, za razliku od naziva i *oral malodour* i *bad breath*,

uključuje i slučajeve „umišljene“ halitoze, tj. pseudohalitoze i halitofobije, kod pacijenata koji objektivno nemaju zadah, ali inzistiraju na njegovoj prisutnosti (Slika 1).



Slika 1. Odnosi engleskog nazivlja

2.2. Povijesni osvrt na halitozu

U ljudske vrste njuh, odnosno osjet mirisa predstavlja jedan od najvažnijih načina interakcije s okolinom. Zapravo, zbog svojih društvenih i emocionalnih implikacija igra značajnu ulogu u moduliranju ponašanja i međuljudskih odnosa (5,6). Pisane reference o ovom stanju mogu se naći još u židovskoj liturgiji, *Talmudu*, a kasnije i u grčkim, rimskim i islamskim kulturnim izvorima (3, 4).

Oralna higijena nije umotvorina modernog doma. Povijesni podaci sugeriraju da su stari Egipćani pripremali pripravke s paprenom metvicom (*Mentha piperita*). Koristili su je za smanjenje flatulencije, poticanje probave, smanjenje podražaja na povraćanje, a navodno i kao sredstvo za osvježanje daha (7). Prvi pisani spomen korištenja paprene metvice za oralno zdravlje datira s egipatskog papirusa iz 4. stoljeća, u obliku recepta za svojevrsnu “pastu za zube”. Recept je pozivao na pripremu mješavine "jedne drahme kamene soli, dvije drahme metvice, jedne drahme suhog cvijeta perunike i 20 zrna papra" (8).

Gilbert od Engleske (1180. – 1250.) u svom djelu *Compendium Medicinae* zabilježio je “recept” za izradu otopine kojom se liječila halitoza uzrokovana karijesom ili upalom gingive. Recept je pozivao na namakanje breze i metvice u vino, nakon čega bi se gingiva

trljala do krvarenja lanenom krpom natopljenom ovim pripravkom. Potom bi se žvakala smjesa listova mažurana, origana i mente te umasiravala u gingivu (9).

Prethodno spomenuti pisani zapisi iz *Talmuda* ne samo da spominju halitozu, već je halitoza okarakterizirana kao ozbiljni nedostatak, naročito za bračne partnere i svećenike. Halitoza je smatrana validnim razlogom za rastavom te jedan od razloga zbog kojih svećenici mogu dobiti zabranu vršenja svete dužnosti. U ovom centralnom tekstu judaizma nalaze se i dijelovi koji analiziraju moguće uzroke halitoze (prehrana, gastrointestinalni problemi i, neki opskurniji, poput pretjerane seksualne aktivnosti) (10). U Talmudu se predlažu i moguća terapijska rješenja za zadah, poput žvakanja mastike (*Pistacia lentiscus var. chia*), smole s esencijalnim uljima za koju moderna istraživanja sugeriraju da ima antibakterijska svojstva (11).

Na zadah kao neprijatelja romantičnih osjećaja referira se i *Shahnameh*, perzijski ep koji je napisao perzijski pjesnik Ferdowsi između 977. i 1010. godine. Podatak koji se spominje jest da je kći kralja Filipa II. Makedonskog, Nahid, poslana perzijskom kralju Darabu u Pars, tadašnjoj prijestolnici. Međutim, kralj je zbog njezina zadaha izgubio interes za Nahid i vratio je kući, u Grčku, gdje je ona rodila začetog sina, vladara kojeg zapadna povijest zna kao Aleksandra Velikog (12).

2.2.1. Halitoza kao centralni element marketinške “kampanje straha”

Iako je iz kratkoga povijesnog pregleda jasno da je halitoza stanje koje se smatralo nepoželjnim od davnina, zamah povijesnom strahu od halitoze događa se krajem 19. i početkom 20. stoljeća. Uspon industrijalizacije i urbanizacije donio je sa sobom novootkrivenu brigu za osobnu higijenu i težnju za čistim životom. Ovo je doba svjedočilo rađanju masovnog oglašavanja i nastanku rastuće industrije oralne njege, koja je iskoristila strah od halitoze kao moćan marketinški alat.

Krajem 80-ih godina 19. stoljeća proizvod Listerine, nazvan prema pioniru antiseptičke medicine Josephu Listeru, bio je univerzalni antiseptik, korišten za kiruršku dezinfekciju, dezodorans i sredstvo za čišćenje podova, ali i kao lijek za bolesti poput difterije, dizenterije i gonoreje. Godine 1923. nasljednik Gerard Barnes Lambert započeo je s ingenioznom marketinškom kampanjom koju danas moderni marketing poznaje kao “kampanju straha” (engl. *fear marketing*). Lambert se u reklamiranju svjeg proizvoda počeo oslanjati na termin

halitoza, uz referiranje na potencijalne posljedice ovog stanja u ljubavnim, poslovnim i općenito društvenim odnosima (13). Od tada pa do danas Listerine je kontinuirano jedan od najpoznatijih i najprodavanijih proizvoda za oralnu higijenu, prepoznatljiv po svojoj moći “osvježavanja daha”.

2.3. Ljudski njuh

Kod čovjeka njuh, odnosno osjet mirisa predstavlja jedan od najvažnijih načina interakcije s okolinom. Ipak, ljudski je njuh nedovoljno proučavan zbog pogrešnog uvjerenja da on nije toliko važan kod ljudi u odnosu na druge životinje te da je ujedno lošiji u usporedbi s drugim vrstama sisavaca (14). Ova ideja, međutim, ne proizlazi iz istraživanja ljudskog osjeta mirisa, već iz hipoteza poznatoga francuskog liječnika, antropologa i komparativnog anatoma 19. stoljeća, Pierrea Paula Broca, poznatijeg po Brocinu području mozga. Naime, Broca je ljudsku vrstu odredio kao „one koji ne njuše“. Broca svoje zaključke nije temeljio na senzornim testiranjima, već na komparativnoj anatomiji. U usporedbi s drugim sisavcima, u ljudi je veličina olfaktornog bulbosa manja u odnosu na cjelokupnu veličinu mozga. Broca je, stoga, vjerovao da je evolucijsko povećanje ljudskoga prednjeg režnja dalo ljudima slobodnu volju, ali nauštrb olfaktornog sustava (15).

Iako se pokazalo da ljudski olfaktorni sustav ima neke biološke razlike od sustava drugih vrsta sisavaca, općenito je sličan u svojoj neurobiologiji i senzornim sposobnostima. Činjenica je da ljudski olfaktorni sustav ima manje funkcionalnih gena olfaktornih receptora nego, na primjer, onaj u glodavaca. Ipak, ljudski mozak ima složenije olfaktorne bulbose, a s orbitofrontalnim korteksom primaju informacije iz otprilike 400 tipova receptora. Olfaktorni bulbus proporcionalno je manji kod ljudi nego kod glodavaca, ali je usporediv po broju neurona koje sadrži i zapravo je mnogo veći u apsolutnom smislu. Dakle, nasuprot Brocinim neutemeljenim zaključcima, iako je ostatak mozga postajao veći kako su ljudi evoluirali, olfaktorni bulbus nije postajao manji.

Nadalje, kada se eksperimentalno uspoređuje olfaktorna sposobnost između ljudi i životinjskih vrsta, čini se da su rezultati pod značajnim utjecajem odabira testiranih mirisa, vjerojatno zato što svaku vrstu karakterizira izraženost različitih vrsta receptora mirisa (16). Kada se testira odgovarajući raspon mirisa, ljudi su bolji od laboratorijskih glodavaca i pasa u otkrivanju pojedinih mirisa, dok su manje osjetljivi na neke druge. Kao i drugi sisavci, ljudi mogu razlikovati nevjerojatan broj mirisa i mogu čak pratiti mirisne tragove na otvorenom.

Ljudsko ponašanje i afektivna stanja također su pod snažnim utjecajem mirisnog okruženja, koje može izazvati snažne emocionalne reakcije i reakcije ponašanja, kao i potaknuti različita sjećanja. Nekada se smatralo da je komunikacija između pojedinaca posredovana mirisima ograničena na niže životnije, a sada se smatra da ona nosi informacije o obiteljskim odnosima, razinama stresa i tjeskobe, te reproduktivnom statusu i kod ljudi, iako te informacije nisu uvijek svjesno dostupne (17).

2.3.1. Socijalne implikacije

Mirisi snažno utječu na ljudsko ponašanje. Mirisi iz okoliša mogu potaknuti specifična sjećanja i emocije, utjecati na aktivaciju autonomnoga živčanog sustava, oblikovati percepciju stresa i afekta te potaknuti različite tipove ponašanja (18,19). Ljudski olfaktorni sustav također igra važnu, ponekad nesvjesnu, ulogu u komunikaciji između pojedinaca. Svaka osoba proizvodi poseban miris koji odražava ne samo prehrambene i okolišne čimbenike, već također stupa u interakciju s markerima histokompatibilnosti "sebe/ne-sebe" imunološkog sustava kako bi se ugradile genetske informacije koje dopuštaju razlikovanje srodnika od nesrodnika (20). Sadržaj ovog "koktela mirisa tijela" tumači se paralelno s mirisima iz okoliša u mozgu i može utjecati na odabir partnera i hrane, kao i na prenošenje informacija o tjeskobi i agresiji kod drugih ljudi. Čak se čini da nesvjesno mirišemo svoje ruke nakon rukovanja sa strancima, što sugerira neočekivanu mirisnu komponentu ove uobičajene društvene interakcije (21,22).

Upravo zbog svojih društvenih i emocionalnih implikacija, njih i mirisi igraju značajnu ulogu u moduliranju ponašanja i međuljudskih odnosa (5, 6). Halitoza predstavlja izrazito neprivlačan aspekt u društvenim interakcijama. De Jongh i suradnici 2014. godine objavili su rezultate svojeg istraživanja provedenog na uzorku od 1006 ispitanika, sudionika *online* panela, a koji su predstavljali reprezentativni uzorak nizozemske populacije s obzirom na spol, godine, obiteljsku situaciju, stupanj edukacije i zaposlenost. Čak 90 % ispitanika prijavilo je da se redovno susreće s osobama s halitozom, od čega 40 % čak jednom tjedno. Također su iznijeli da je pri prvom susretu s nekom osobom njihova procjena te osobe negativnija ako osoba ima halitozu. Informiranje pojedinca s halitozom o njegovu/njezinu problemu snažno ovisi o prirodi i snazi međusobne povezanosti (23).

Osobe s halitozom i/ili njihova okolina mogu pokazivati znakove tzv. socijalno distancirajućeg ponašanja. Literatura navodi sljedeće situacije: osobe su nesigurne u

razgovoru s drugima, nelagodno se osjećaju u fizički bliskom društvu, održavaju fizičku udaljenost od drugih, nevoljko se susreću s drugima te, u konačnici, i izbjegavaju druge ljude. (24).

Azodo i Ogbebor proveli su istraživanje čiji je cilj bio analizirati ponašanja socijalnog distanciranja od osoba s halitozom, pomoću upitnika *Halitosis Social Distance Scale*. Istraživači su procjenjivali spremnost ispitanika da prihvate pojedince s halitozom – bračno bliske osobe, bliske prijatelje, susjeda iz iste ulice, kolegu/icu s posla, susjeda iz iste zgrade, kućnog posjetioca i osobu iz susjedstva. Ispitanici su pokazali najpermissivnije ponašanje prema supružnicima. Dok je 23 % ispitanika istaklo da jako izbjegava osobe s halitozom, 60, 5 % istaklo je da ih umjereno izbjegava. Muškarci (26,6 %) značajnije su češće prijavljivali visoko distancirajuće ponašanje prema osobama s halitozom, u usporedbi s ispitanicama (18,6 %) (25).

2.3.2. Olfaktorna funkcija kod osoba s halitozom

Osobe s halitozom često same ne primjećuju vlastitu halitozu zbog fiziološkog fenomena olfaktorne adaptacije (prilagodbe).

Ljudski osjeti imaju funkciju primanja informacija iz okoline i sukladnu reakciju organizma na njih. Upravo su iz tog razloga razvijeni kompleksni mehanizmi obrade okolišnih podražaja i definicija njihova prioriteta. U kontekstu osjeta njuha, navikavanje i prilagodba omogućuju jedinki razlučiti važne od neutralnih ili neinformativnih podražaja te tako kontinuirano održavati sposobnost olfaktornog otkrivanja opasnosti. Olfaktorna prilagodba periferni je mehanizam (na razini olfaktornih receptora ili na razini neurona unutar olfaktornog epitela), središnji mehanizam (unutar različitih područja mozga uključenih u olfaktorni korteks) ili kombinirani mehanizam, koji proizlazi iz opetovane ili produljene izloženosti mirisima koja uzrokuje smanjenje odgovora ili ponašanja (26).

Altundag i suradnici ponudili su i drugi mogući mehanizam oslabljene olfaktorne funkcije osoba s halitozom, kao posljedice kronične izloženosti lakohlapljivim sumpornim spojevima koji mogu imati toksično djelovanje na olfaktorni epitel. Istraživači su procjenjivali utjecaj halitoze na olfaktorne funkcije pojedinaca uspoređujući skupinu osoba s dijagnosticiranom halitozom i kontrolnu skupinu. Procjena olfaktorne i retronazalne olfaktorne funkcije procjenjivana je korištenjem validiranog *Sniffin Sticks* testa i retronazalnim olfaktornim

testiranjem. Rezultati su ukazali da je kod osoba s halitozom učestalija hiposmija, djelomični gubitak njuha, dok kod zdravih pojedinaca hiposmija nije zabilježena. Rezultati sugeriraju da kronična prisutnost i potencijalna toksičnost hlapljivih sumpornih spojeva, uzročnika halitoze, na olfaktorni epitel, može imati negativan učinak na olfaktornu funkciju (27).

2.4. Prevalencija

Epidemiološki podaci o prevalenciji halitoze u općoj populaciji iznimno su ograničeni. U dostupnoj literaturi najčešće se navode podaci iz prigodnih populacijskih uzoraka (engl. *convenience sample*) ili istraživanja samoprocjene halitoze. Nadalje, iznimno je velika varijacija metoda procjena halitoze (subjektivno, objektivno – mjerenja različitim instrumentima) i graničnih vrijednosti za potvrdu prisutnosti halitoze prilikom instrumentalnih mjerenja u istraživanjima. Raspon prevalencije objektivno procijenjene halitoze u pojedinačnim istraživanjima tako se kreće od samo 2,4 % (28) do 78 % (29). Istraživanje Miyazakija i suradnika na velikom uzorku od više od 2600 japanskih radnika izvijestilo je o umjerenoj halitozi u 28 % slučajeva (30).

Ojavljena su istraživanja prevalencije i u mlađoj životnoj dobi. U populaciji djece od 7 do 11 godina iz Turske halitoza je zabilježena u 14,8 % slučajeva (31), a među japanskim srednjoškolicima (474 njih) halitoza je bila prisutna u 39,5 % slučajeva (6).

Godine 2018. Silva i suradnici objavili su sustavni pregledni rad i meta-regresijsku analizu procijenjene prevalencije halitoze u općoj populaciji (adolescenti i odrasli) (33). Autori su uključili 13 pojedinačnih istraživanja, obuhvaćajući populaciju od 384830 pojedinaca. Procijenjena prevalencija halitoze bila je 31,8 % (95 % CI 24.6 – 39.0 %), dok je raspon u uključenim pojedinačnim istraživanjima bio od 2,4 % do 55 %. Prevalencija se nije značajnije razlikovala kada su zasebno analizirane različite metode procjene halitoze: organoleptičkom procjenom (30,7 %), mjerenjem koncentracije lakohlapljivih sumpornih spojeva (28,0 %) i samoprocjenom (33,9 %). Značajnija prevalencija halitoze primijećena je u istraživanjima objavljenim nakon 2007. godine i u istraživanjima provedenim u državama srednjeg i niskog dohotka.

2.5. Klasifikacija halitoze

Godine 1999. japanska istraživačka skupina, Miyazaki i suradnici, objavila je prijedlog protokola pregleda te jednostavne klasifikacije halitoze s odgovarajućim potrebama za liječenje (engl. *treatment needs*, TN) (34). Te su standarde Yaegaki i Coil preuzeli i djelomično modificirali kako bi prezentirali standarde sjevernoameričkih profesionalnih društava (Tablica 1) (35). Tijekom Konsenzusne radionice o liječenju halitoze u općoj stomatološkoj praksi koja se održala 2013. godine klasifikacija je dalje prilagođena i pojednostavljena (4).

Prethodno je spomenuto da je halitoza predložena kao poželjan naziv. Klasifikacija prema Yaegakiju i Coilu uključuje kategorije stvarne halitoze, pseudohalitoze i halitofobije. Stvarna halitoza potkategorizirana je kao fiziološka ili patološka. Patološka halitoza, tj. halitoza koja je uzrokovana nekim podležećim patološkim stanjem ili bolešću, ovisno o svom porijeklu može biti intraoralna ili ekstraoralna. “Umišljenoj” halitozi, stanju kada halitoza nije objektivno prisutna, pripadaju kategorije pseudohalitoze i halitofobije, čime ova klasifikacija omogućuje kliničarima da detektiraju i psihološka stanja.

Tablica 1. Klasifikacija halitoze s opisima svake od kategorija – prevedeno i prilagođeno prema (35).

KLASIFIKACIJA HALITOZE	OPIS
I. STVARNA (GENUINA) HALITOZA	1. Očiti zadah koji se zamjećuje, intenziteta iznad društveno prihvaćene razine
A. FIZIOLOŠKA HALITOZA	1. Zadah je posljedica putreficirajućih procesa unutar usne šupljine. Ne može se pronaći niti specifična bolest, niti patološko stanje, koji bi bili uzrokom halitoze. 2. Uzrok je uobičajeno dorzoposteriorna regija jezika. 3. Potrebno je isključiti privremenu halitozu koja je posljedica prehrane (npr. konzumacija češnjaka, luka, začinjene hrane)
B. PATOLOŠKA HALITOZA	
(i) INTRAORALNA	1. Halitoza uzrokovana bolešću ili patološkim stanjem oralnih tkiva 2. Halitoza kao posljedica obloženog jezika, modificirana patološkim stanjem (npr. parodontitis, kserostomija) je uključena u ovu potkategoriju
(ii) EKSTRAORALNA	1. Halitoza potječe iz nazalnih, paranazalnih i/ili laringealnih regija. 2. Halitoza potječe iz plućnog trakta ili gornjeg probavnog trakta. 3. Halitoza potječe od poremećaja ili bolesti lociranih u bilo kojem dijelu tijela, a prenosi se krvlju i izdiše putem pluća (npr. šećerna bolest, ciroza jetre, uremija, unutarnje krvarenje)
II. PSEUDOHALITOZA	1. Osobe iz okoline ne primjećuju neugodan miris, iako je pacijent/ica tvrdoglavo žali se na njegovu prisutnost. 2. Stanje se poboljšava savjetovanjem (korištenjem literature, edukacijom i obrazloženjem rezultata pregledai obrade) i jednostavnim mjerama oralne higijene.
III. HALITOFBIJA	1. Nakon liječenja prave halitoze ili pseudo-halitoze, pacijent ustraje vjerujući da on/ona i dalje ima halitozu. 2. Ne postoje fizički ili društveni dokazi koji upućuju na to da je halitoza doista prisutna.

2.5.1. Fiziološka halitoza

Halitoza prisutna nakon buđenja, u jutarnjim satima, fiziološka je i ne smije se zamijeniti s patološkim stanjima. Ova je vrsta neugodnog mirisa koji se širi iz usne šupljine prolazna i povezana s noćnim fiziološkim smanjenjem lučenja slina i mehanizmima samočišćenja usta, što pridonosi većoj mikrobnj metaboličkoj aktivnosti. Slični mehanizmi mogu uzrokovati halitozu koja se opaža tijekom gladovanja i dehidracije (36).

2.5.2. Intraoralna halitoza

Rezultati evaluacije karakteristika više od 2000 pacijenata multidisciplinarnе klinike za halitozu u Leuvenu (Belgija) ukazuju da 80 – 90 % uzroka halitoze potječe iz intraoralne regije (1,37 – 39), što ukazuje da dijagnoza i liječenje halitoze uglavnom leže u domeni dentalne medicine. Obloženi jezik daleko je najčešći uzrok halitoze, u 43 % slučajeva, a slijede ga gingivitis/parodontitis i njihova kombinacija s obloženim jezikom, u 11 % i 18 % slučajeva.

2.5.2.1. Etiologija intraoralne halitoze

Intraoralni izvor mirisnih spojeva neugodna karaktera najčešće je posljedica prisutnosti specifičnih vrsta bakterija. Povećanju intenziteta zadaha može doprinijeti i količina supstrata na oblažućim površinama (npr. jezik, kripte tonzila).

Proteolitička aktivnost koja dovodi do stvaranja spojeva neugodna mirisa uglavnom je povezana s anaerobnim, gram-negativnim bakterijama koje nastanjuju odgovarajuće anaerobne niše, poput parodontnih džepova i površine jezika. Bakterije narančastog i crvenog kompleksa, povezane s upalnim parodontnim bolestima, gingivitisom i parodontitisom (*Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Treponema denticola*, *Tannerella forsythia*, *Campylobacter rectus*, *Fusobacterium nucleatum*, *Peptostreptococcus micros*), poznati su proizvođači lakohlapljivih sumpornih spojeva (engl. *volatile sulphur compounds*, VSC) koje ljudski nos prepoznaje kao mirise neugodna karaktera (40, 41). Razine sulfida unutar džepova izmjerene posebnim sustavom Diamond Probe/Perio 2000 više su u dubljim džepovima, s većim brojem bakterija narančastog i crvenog kompleksa (24). Druge vrste koje

nisu nužno uzročnici parodontitisa, *Eubacterium*, *Desulfovibrio* i *Bacteroides*, također su povezane s većim mjernim indikatorima halitoze (42).

Zbog svoje anatomije i velike površine, dorzum jezika može sadržavati značajan broj bakterija, mrtvih stanica i ostataka hrane (43 – 45). Uvjeti mikrokoliša, osobito u udubljenjima dorzuma jezika i ispod debelog sloja naslage na njegovoj površini, također pogoduju anaerobnim bakterijama. Uočeno je da osobe s parodontitisom imaju jače obložen jezik od zdravih osoba, s većim brojem *P. gingivalis* na dorzumu (46, 47). Na debljinu obloge jezika utječe i značajniji broj nataloženih mrtvih stanica, odnosno veći broj leukocita koji migriraju iz parodontnih džepova u slinu (48).

2.5.3. Ekstraoralna halitoza

Ekstraoralni halitoza čini svega 10 % svih slučajeva halitoza (1, 39). Prema definiciji ekstraoralna halitoza manifestacija je bolesti i stanja organa i organskih sustava koji nisu povezani s usnom šupljinom. Ispravno razlikovanje intraoralne i ekstraoralne halitoze stoga je od iznimne važnosti za odgovarajuće liječenje.

Ovisno o načinu prenošenja metabolita neugodna mirisa, ekstraoralna halitoza može se podijeliti na onu koja nije prenošena krvlju (engl. *non-bloodborne*) i prenošenu krvlju (engl. *bloodborne*).

Ekstraoralna halitoza koja se ne prenosi krvlju obično je uzrokovana stanjima organa i organskih sustava koji se nalaze u blizini usne šupljine ili su anatomski povezani s njom. Mogući uzroci mogu uključivati infekcije grla (tonzilitis), nosa (sinusitis, postnazalni drip) ili pluća (upala pluća), druge plućne (maligne bolesti) i/ili želučane patologije. Metaboliti neugodna mirisa koji nastaju u ovim uvjetima nisu opsežno istraženi i analizirani, a slučajevi halitoze koja se ne prenosi krvlju uglavnom se navode u literaturi kao prikazi slučajeva i procjenjuju se organoleptičkom procjenom (49).

Kod halitoze koja se prenosi krvlju spojevi neugodna mirisa nastaju različitim metaboličkim procesima, prenose se krvlju u pluća i izdišu kroz alveole. Dimetil-sulfid [(CH₃)₂S] glavni je uzročnik ove vrste halitoze. Sistemske bolesti koje uzrokuju ovu vrstu ekstraoralne halitoze uključuju zatajenje i cirozu jetre, zatajenje bubrega, dijabetičku ketoacidozu, metaboličke poremećaje, npr. sindrom mirisa ribe (trimetilurija), i određene lijekove kao što je disulfiram (antialkoholik, Antabuse®). Osim toga, hrana koja sadrži češnjak i luk također može biti

uzročnik ekstraoralne halitoze koja se prenosi krvlju. Tablica 2 prikazuje opis mirisnog karaktera ekstraoralnog, krvlju prenošenog zadaha, kod različitih sustavnih patologija.

Tablica 2. Opisna ocjena karaktera ekstraoralnog zadaha prenošenog krvlju.

Stanje / patologija	Mirisni spoj	Opis
Nekontrolirana šećerna bolest	Ketoni, aceton	Miris po trulom voću, miris acetona
Ciroza jetre	Amonijak	Pokvarena jaja
Zatajenje bubrega	Urea	Miris ribe
Gladovanje	Ketoni	Miris po trulom voću

Pronađeno je da ekstraoralna halitoza može biti i posljedica genetske mutacije, gena SELENBP1, koji kodira enzim metantiool-oksidadazu. Ekstraoralna halitoza posljedična mutaciji ovoga gena tako je tek nedavno opisana u literaturi, u prikazu slučajeva 5 osoba (50).

2.5.4. Pseudohalitoza i halitofobija

Pseudo-halitoza i halitofobija ne smatraju se slučajevima stvarne (genuine) halitoze te su stoga klasificirane u zasebne kategorije. U literaturi se često pronalazi naziv *delusional or imaginary halitosis*, što bi u hrvatskom jeziku odgovaralo pojmu „umišljene“ halitoze.

Osoba s pseudohalitozom žali se na subjektivno ocjenjenu prisutnost zadaha, međutim on se dijagnostičkim metodama ne može utvrditi.

Ako je osoba nakon profesionalne obrade i savjetovanja i dalje uvjeren u prisutnost halitoze, može biti riječ o halitofobiji (4). Osobe s halitofobijom često krivo interpretiraju ponašanje ljudi iz okoline i njihove radnje poput pokrivanja nosa, odvrćanja lica ili okretanja leđa kao reakcije na njihov zadah (51).

Quiryren i suradnici izvijestili su da je 16 % od 2000 osoba koje su posjetile multidisciplinarnu kliniku za halitozu dijagnosticirano s pseudohalitozom ili halitofobijom (1). Isti autori primijetili su porast slučajeva pseudohalitoze/halitofobije tijekom 13 godina istraživanja jer je prevalencija u poduzorku od prvih 1000 pacijenata bila samo 7,6 %.

Istraživači su sugerirali kako bi moguće socioekonomsko objašnjenje ovog fenomena moglo bi biti ojačavanje marketinga proizvoda koji promoviraju "svježinu daha" (1, 39, 52).

2.6. Mirisni spojevi kod intraoralne halitoze

Van den Velde i suradnici plinskom kromatografijom procjenjivali su uzorke daha zdravih osoba i osoba sa zadahom. Detektirali su više od 700 mirisnih spojeva koji čine zadah (53). Oralna halitoza prvenstveno je uzrokovana mikrobnom proteolitičkom razgradnjom peptida i aminokiselina koje sadrže sumpor, tj. cistein, cistin i metionin, i koji ne sadrže sumpor, tj. triptofan, lizin, ornitin. Oni potječu iz proteina u slini, izlučenih epitelnih stanica, ostataka hrane i plaka, gingivne sulkusne tekućine, krvi i postnazalnog dripa.

Hlapljivi sumporni spojevi (engl. *volatile sulphur compounds*, VSC), ponajviše sumporovodik (H_2S), metil-merkaptan (CH_3SH) i dimetil-sulfid [$(CH_3)_2S$], glavni su uzročnici halitoze. Procjenjuje se da ova tri spoja predstavljaju oko 90 % mirisnih spojeva koji čine halitozu (53, 54). Osim VSC-a, razni drugi spojevi doprinose neugodnom mirisu iako u manjoj mjeri: kratkolančane organske kiseline, diamini i fenilni spojevi (Tablica 3) (55, 56).

Tablica 3. Mirisni spojevi u intraoralnoj halitozi.

	Sadrže sumpor	Ne sadrže sumpor		
Tip spoja	Lakohlapljivi sumporni spojevi (VSC)	Kratkolanč. org. kiseline	Diamini	Fenilni spojevi
Aminokiseline iz kojih nastaju	Cistin, cistein, metionin	Arginin, lizin, triptofan		
Predstavnici	Sumporovodik – H_2S Metil-merkaptan – CH_3SH Dimetil-sulfid – $(CH_3)_2S$	Butirat Propionat Valerat	Kadaverin Putrescin	Indol Skatol Piridin
	90 % spojeva koji doprinose zadahu	10 % spojeva koji doprinose zadahu		

2.7. Dijagnoza halitoze

S obzirom na to da je halitoza u 80 – 90 % slučajeva intraoralnog porijekla (1), liječenje je najvećim dijelom u domeni doktora dentalne medicine. Halitoza kao simptom široka spektra intra- i ekstraoralnih patologija ipak je velikim dijelom zanemarena u obrazovnom kurikulumu doktora medicine i dentalne medicine. Nasuprot tome, zbog neadekvatne i nedovoljne informiranosti javnosti, pacijent s halitozom najvjerojatnije će prvo kontaktirati liječnika primarne zdravstvene zaštite radi dijagnoze i liječenja (57). Dio pacijenata tako može biti podvrgnut opsežnim medicinskim dijagnostičkim pretragama, ali bez uspješnih daljnjih terapijskih rezultata. Dijagnostički postupci stoga su esencijalni za točno utvrđivanje izvora halitoze i uzročnog liječenja.

Dijagnostički postupci didaktički se mogu podijeliti u 3 odnosno 4 koraka:

- 1) povijest bolesti pacijenta
- 2) organoleptička (pr)ocjena halitoze
- 3) instrumentalno mjerenje halitoze
- 4) ostali klinički postupci.

2.7.1. Povijest bolesti pacijenta

Svaki klinički pregled pacijenta sa zadahom započinje temeljitom medicinskom i stomatološkom anamnezom.

Primarni fokus uzimanja medicinske povijesti bolesti trebao bi biti na lijekovima i sistemskim bolestima. Osim bolesti udaljenih organa, značajan dio medicinske anamneze usmjeren je na stanja i patologije organskih sustava u blizini (gornji dišni putevi, farinks) ili anatomski povezanih s usnom šupljinom (gastrointestinalni trakt, ponajviše jednjak i želudac). Tako pozornost treba obratiti na prisutnost začepljenosti nosa, disanja na usta, hrkanja i apneje za vrijeme spavanja, postnazalni drip, respiratorne alergije, učestalost tonzilitisa, prisutnost tonzilolita, disfagiju, prethodne probleme i otorinolaringološko (ORL) liječenje i vrstu prehrane. Medicinska anamneza važan je temelj za razlikovanje intraoralne i ekstraoralne

zadaha. U tu svrhu razvijeni su namjenski upitnici koji se koriste u kliničkom okruženju (4, 58).

Stomatološka povijest bolesti uključuje pitanja koja procjenjuju učestalost posjeta stomatologu, prisutnost i održavanje fiksnih i mobilnih protetskih radova, učestalost njege i higijene usne šupljine te korištene proizvode i frekvenciju njihove upotrebe.

Uzimanje anamneze završava upitnikom o halitozi. Ovaj upitnik uključuje pitanja o vremenu pojavljivanja halitoze tijekom dana, njezinoj prvoj pojavi te jesu li halitozu primijetili drugi, ili sam pacijent. Bitno je prikupiti i informacije o prisutnosti psihološkog ili emocionalnog stresa, prethodnih liječenja te prisutnosti tipičnih kofaktora halitoze (prehrana, pušenje, hrkanje, stres, suha usta).

Hrvatski prijevod jednog od često korištenih upitnika za halitozu, autora Andreasa Filippija, istraživača u području halitoze, dostupan je u Tablici 4 (59).

Tablica 4. Upitnik o halitozi.

<p style="text-align: center;">Pregled za utvrđivanje halitoze Prilagođeno prema upitniku prof. dr. sc. Andreasa Filippija Stomatološki fakultet, Sveučilište u Baselu, Švicarska Izvorni dokument: https://www.andreas-filippi.ch/pdfs/halitosis%20questionnaire%20english.pdf</p>	
Kako znate da imate halitozu?	<input type="radio"/> Kroz neverbalnu komunikaciju ljudi oko mene <input type="radio"/> Rečeno mi je <input type="radio"/> Znam sam/a
Kada ste prvi put primijetili da imate zadah?	<input type="radio"/> Prije više godina <input type="radio"/> Prije više mjeseci <input type="radio"/> Prije više tjedana
Koliko intenzivno razmišljate o svom zadahu?	<input type="radio"/> Veoma intenzivno <input type="radio"/> Umjereno <input type="radio"/> Slabo
Navedite situaciju u kojoj ste postali svjesni da imate zadah.	
Patite li od stresa?	<input type="radio"/> Da, veoma <input type="radio"/> Da <input type="radio"/> Umjereno <input type="radio"/> Malo

Kada najčešće osjetite svoj zadah?	<input type="radio"/> Po buđenju <input type="radio"/> Kada sam gladan/a ili žedan/a <input type="radio"/> Kada sam umoran/a <input type="radio"/> Kontinuirano tijekom dana <input type="radio"/> Na poslu <input type="radio"/> Kada razgovaram s drugim ljudima <input type="radio"/> Ostale situacije
Koliko često imate zadah?	<input type="radio"/> Jednom mjesečno <input type="radio"/> Jednom tjedno <input type="radio"/> Svaki dan <input type="radio"/> Stalno
Puшите li?	<input type="radio"/> Ne <input type="radio"/> Da <input type="radio"/> Ako ste označili da, molimo navedite koliko cigareta puшите dnevno:
Koje ste profesije?	<input type="radio"/> Jeste li pod stresom na poslu? <input type="radio"/> Da <input type="radio"/> Ne
Prepoznajete li vezu između vašeg posla i vašeg zadaha?	<input type="radio"/> Da <input type="radio"/> Ne
<p>Opiшите svoj zadah što preciznije moguće: (npr. gorak, pekući, zaudarajući, cvjetni, voćni, po češnjaku, fekalni, užegli, smrduckavi, slatkasti):</p> <p>.....</p>	
<p>Utječe li zadah na vaš društveni život? Ako da, kako?</p> <p>.....</p>	
Na kojoj udaljenosti smatrate da je vaš zadah moguće osjetiti?	<input type="radio"/> 20 centimetara <input type="radio"/> 1 metar <input type="radio"/> Dalje od 1 metra
Imate li obložen jezik (naslagu na jeziku)?	<input type="radio"/> Da <input type="radio"/> Ne
Koliko često perete zube? dnevno
Krvari li vam zubno meso?	<input type="radio"/> Da <input type="radio"/> Ne
Koristite li zubni konac?	<input type="radio"/> Da <input type="radio"/> Ne
Koristite li vodicu za ispiranje usne šupljine?	<input type="radio"/> Ne <input type="radio"/> Da Ako da, koliko često? puta u

	Vrsta vodice:
Imate li zabilježenih alergija?	<input type="radio"/> Ne <input type="radio"/> Da Ako da, na što?
Bolujete li često od prehlada? Ispuhujete često nos?	<input type="radio"/> Ne <input type="radio"/> Da
Patite li od kserostomije (suhih usta)?	<input type="radio"/> Ne <input type="radio"/> Da Ako da, koliko često? puta u
Smatrate li da trenutno imate zadah?	<input type="radio"/> Ne <input type="radio"/> Da
Uzimate li trenutnog neki od sljedećih vrsta lijekova?	<input type="radio"/> Antibiotici <input type="radio"/> Sprejevi za astmu <input type="radio"/> Antacidi <input type="radio"/> Antidepresivi <input type="radio"/> Drugi lijekovi:
Što mislite da je izvor/uzrok vašeg zadaha?	<input type="radio"/> Usta <input type="radio"/> Nos <input type="radio"/> Oboje
Što ste do sada učinili po pitanju vašeg zadaha?	<input type="radio"/> Ništa <input type="radio"/> Vodice za ispiranje usne šupljine <input type="radio"/> Žvakanje žvake <input type="radio"/> Bomboni/slatkiši <input type="radio"/> Izbjegavanje određene hrane: <input type="radio"/> Ostalo:
Jeste li se savjetovali s nekim drugim liječnikom zbog svog zadaha (npr. stomatolog, liječnik opće prakse, otorinolaringolog)?	<input type="radio"/> Ne <input type="radio"/> Da Ako da, kada? <input type="radio"/> Ako da, koja vrsta liječnika? <input type="radio"/> Stomatolog <input type="radio"/> Opći liječnik <input type="radio"/> Specijalist otorinolaringologije <input type="radio"/> Specijalist interne medicine <input type="radio"/> Drugi:
Što je neki od ovih liječnika / više njih učinilo po pitanju vašeg zadaha?	<input type="radio"/> Pregled usne šupljine <input type="radio"/> Pregled grla <input type="radio"/> Pregled sinusa <input type="radio"/> Pregled želuca <input type="radio"/> Krvni testovi <input type="radio"/> Rendgensko snimanje <input type="radio"/> Gastroskopija

	<input type="radio"/> Stomatološko liječenje <input type="radio"/> Ostalo:
Jesu li ovi liječnici propisali ili preporučili neke lijekove?	<input type="radio"/> Ne <input type="radio"/> Da Ako da, koje? <input type="radio"/> Antibiotike <input type="radio"/> Antacide <input type="radio"/> Vodice za ispiranje usne šupljine <input type="radio"/> Pastile <input type="radio"/> Drugo:
Je li vašu halitozu kad liječio doktor/praktikant alternativne/holističke medicine (kiropraktičar, homeopat)?	<input type="radio"/> Ne <input type="radio"/> Da Ako da, koja vrsta liječenja?
Jeste li kad bolovali od jedne ili više navedenih bolesti/stanja?	<input type="radio"/> Sinusitis <input type="radio"/> Bolesti nosa <input type="radio"/> Želučani problemi <input type="radio"/> Bolesti pluća i bronhi <input type="radio"/> Jetrene bolesti <input type="radio"/> Kserostomija <input type="radio"/> Psihičke bolesti <input type="radio"/> Drugo:
Practicirate li neki poseban vid prehrane?	<input type="radio"/> Ne <input type="radio"/> Da Ako da, koji?
Jeste li se ikad susreli s nekim od sljedećih problema zbog vašeg zadaha?	<input type="radio"/> Izbjegavam razgovor s drugim ljudima <input type="radio"/> Osjećam se sramežljivo kad mi netko pride <input type="radio"/> Ne volim susretati druge ljude <input type="radio"/> Ne mogu započeti vezu s nekime <input type="radio"/> Druge osobe me izbjegavaju <input type="radio"/> Drugo: <input type="radio"/> Ne, niti jedan od ovih problema.
Jeste li šokirani tuđim reakcijama na vaš zadah?	<input type="radio"/> Ne <input type="radio"/> Da Ako da, kakve reakcije je potaknuo vaš zadah?
Jeste li sigurni da je tu reakciju potaknuo vaš zadah?	<input type="radio"/> Ne <input type="radio"/> Da

2.7.2. Priprema pacijenta za klinička testiranja zadaha

Kako organoleptička, tako i instrumentalna mjerenja zahtijevaju da pacijent prije samih kliničkih mjerenja bude instruiran (poželjno i usmeno i pismeno) o načinu “pripreme” za mjerenja. Na taj se način osigurava da rezultati mjerenja budu što točniji.

Općeprihvaćeni protokol za pripremu pacijenta prije mjerenja, uz manje razlike između centara, podrazumijeva suzdržavanje pacijenta od sljedećih aktivnosti (60, 61):

- 1) jedenje začinjene hrane, posebno one koja sadrži češnjak i luk, 24h (ili čak 48h) prije mjerenja
- 2) korištenje duhanskih proizvoda ujutro prije mjerenja ako se ono vrši u jutarnjem terminu, ili unutar 4h (idealno 12h) ako se mjerenje vrši u popodnevnom terminu
- 3) jedenje, pijeње, održavanje oralne higijene, upotreba tekućina za ispiranje usne šupljine ili korištenje osvježivača daha ujutro na dan mjerenja (tj. 12h) ako se mjerenje vrši u jutarnjem terminu, ili unutar 4h ako se mjerenje vrši u popodnevnom terminu (Neki centri pacijentima dopuštaju da doručuju kako bi isključili mogućnost detekcije prolaznog jutarnjeg zadaha.)
- 4) nekorištenje strugača jezika barem 24h prije mjerenja ako ga pacijent redovno koristi
- 5) pijeње vode 1h prije mjerenja
- 6) aplikacija kolonjske vode, parfema, mirisnih sprejeva za tijelo i kosu na dan mjerenja.

Za pacijente koji su bili pod antibiotskom terapijom preporučuje se provedba organoleptičkog testiranja tek 4 tjedna po završetku terapije s obzirom na njihov mogući utjecaj na intraoralnu mikrobiotu (i smanjenje postojeće halitoze), ali i potencijalne metabolite u krvotoku koji mogu biti izdahnuti iz pluća (ekstraoralna halitoza) (62).

2.7.3. Organoleptička pro(ocjena) halitoze

Organoleptičko testiranje subjektivna je metoda utvrđivanja prisutnosti i ocjene intenziteta halitoze. U literaturi osobu koja vrši ovu vrstu procjene često se naziva „nosom“ ili „organoleptički panelom ili sućem“. U širem smislu, osoba koja primjenjuje ovu metodu ne mora biti samo zdravstveni djelatnik, već i osoba iz okoline oboljele osobe koja može subjektivno utvrditi prisutnost/odsutnost halitoze i njezin intenzitet.

2.7.3.1. Kalibriranje organoleptičkih sudaca

Greenman i suradnici 2014. godine u svojoj su publikaciji dali opće preporuke o organoleptičkom testiranju za doktore dentalne medicine (60).

Za vršenje organoleptičkog ocjenjivanja smatra se da bi osoba trebala imati dobru oštrinu osjeta mirisa. Testiranje opće ili specifične anosmije može se mjeriti korištenjem različitih testova poput testova identifikacije mirisa (engl. *smell identification test*, SIT) ili test njuha (Sensonics, Inc., NJ, USA).

„Trening“ organoleptičkih sudaca uključuje njušenje različitih poznatih mirisnih spojeva, u različitim koncentracijama, a kasnije i njihovih mješavina. Uz savladavanje razlikovanja i mogućnosti stupnjevanja koncentriranosti mirisnih spojeva, organoleptički suci uče kako dati specifično ime ili opisnu kategorizaciju različitim mirisima. Detaljniji opis organoleptičkih sudačkih „sposobnosti“ sudaca s obzirom na količinu vježbe i iskustva nalazi se u Tablici 4.

Tablica 5. Mogućnosti organoleptičkog mjerenja ovisno o razini treninga i iskustva suca.

Prilagođeno prema (60).

Razina treninga i iskustva organoleptičkog suca

Osnovna razina treninga i iskustva:

1. Utvrditi ima li pacijent doista (stvarnu) halitozu; moći utvrditi da nije riječ o pseudohalitozi.
2. Odrediti mogući izvor neugodna mirisa uspoređujući miris iz usta s mirisom iz nosa.
3. Primjena daljnjih testova u detekciji stvarnog izvora halitoze: korištenjem vodice za ispiranje usta ili liječenjem postojeće patologije (terapijski modaliteti koji su uspješni u liječenju isključivo intraoralne halitoze), potvrditi da je glavni uzrok halitoze unutar usne šupljine (do 90 % svih slučajeva).

Viša razina treninga i iskustva:

1. Sposobnost otkrivanja specifičnih mirisa povezanih s halitozom, npr. miris koji je posljedica patologija parodonta, neugodan miris iz ORL trakta i neugodan miris prenošen krvlju (posljedica ekstraoralnih patologija)
3. Prepoznavanjem vrste mirisa (trimetilamin, aceton, alkohol, amonijak i amini) odrediti rijetke slučajeve trimetilaminurije, ketoze i hiperglikemije (npr. osobe koje potencijalno imaju šećernu bolest ili anoreksiju), zlouporabe alkohola, disfunkcije bubrega ili jetre, ciroze jetre, infekcije pluća i bronha te druga sustavna stanja i bolesti koji mogu biti uzrokom halitoze.

Edukacija organoleptičkih sudaca također uključuje vježbu organoleptičkog ocjenjivanja u kliničkim uvjetima, s pacijentima, kako koristiti pokretne sulfidne monitore i/ili plinsku kromatografiju i kako vršiti samotestiranje i samoprocjenu usporedbom organoleptičkih ocjena i instrumentalnih rezultata.

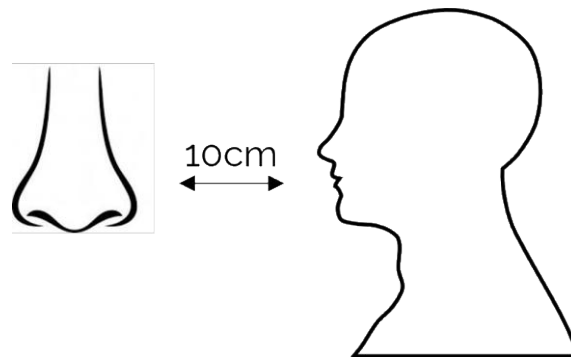
Autori su zaključili da trening za organoleptičko testiranje općenito nije dio sveučilišnog stomatološkog obrazovanja te je većina praktičara samostalno provodila trening, pohađala tečajeve ili konzultacije s drugim praktičarima koji su prošli ovu vrstu opsežnijeg treninga. Naglasili su važnost ponovljivosti testiranja, korelacije s rezultatima neke od instrumentalnih metoda i da se osoba koja vrši ovu vrstu testiranja osjeća ugodno čineći je. Za uspješnu dijagnozu u općoj stomatološkoj praksi, čini se, trebalo bi biti dovoljno razlikovati slabu, umjerenu i jaku halitozu te znati usporediti miris zraka iz usne šupljine i nosa.

2.7.3.2. Metode organoleptičkog testiranja

U literaturi je opisan veći broj načina/metoda provođenja organoleptičkog testiranja.

Najčešći način vršenja organoleptičkog testiranja koji ne zahtijeva dodatnu opremu jest sljedeći: pacijent sjedi uspravno na stolici / stomatološkoj stolici, uz glavu malo zabačenu prema natrag. Pacijentu se daju upute da dvije minute drži zatvorena usta i diše na nos. Potom se organoleptički sudac postavlja svojim nosom na udaljenost od otprilike 10 cm od pacijentovih usta. Pacijent otvara usta, a sudac njuši moguće mirise iz otvorenih usta. Pacijenta se potom moli 1) da diše na usta, ili 2) broji od 10 do 0, ili 3) izgovara *ha-ha-ha* pri čemu sudac aktivno njuši izdahnuti zrak (Slika 2).

Uz ocjenjivanje zraka izdahnutog iz usne šupljine, potrebno je ocijeniti i zrak ispuhnut iz nosa. Ocjenjivanje se može vršiti ili tako da pacijent diše na nos, ili, za što kvalitetniju informaciju, da zatvara pojedinačnu nosnicu i ispuhuje zrak kroz drugu nosnicu, pri čemu sudac ocjenjuje miris ispuhnutog zraka iz svake pojedine nosnice, također na udaljenosti od 10 cm.



Slika 2. Vršenje organoleptičkog testiranja

U literaturi su opisane i druge „indirektne“ tehnike ocjene mirisa izdahnutog zraka. Takve metode, s obzirom na način provođenja, izazivaju nešto manji osjećaj srama kod pacijenata.

Jedna od najjednostavnijih indirektnih metoda jest izdisanje zraka u vrećicu, po čemu organoleptički sudac ocjenu izdahnutog zraka zadržanog u vrećici može vršiti podalje od pacijenta. Kritika takve metode jest što se dio izdahnutog zraka gubi prenošenjem vrećice iz

ruku pacijenta u ruke suca. Prikupljanje ispuhnutog zraka iz nosnica ovom metodom također je teško moguće.

Svojevrсна indirektno-direktna metoda jest i ocjena zadaha uz fizičku barijeru između pacijenta i suca. Jedan od primjera opisane metode iz literature jest postavljanje fizičkog, zaštitnog panela koji pacijentu fizički prikriva suca. Kroz rupu u panelu postavlja se sterilna staklena tuba ili plastična cjevčica. Pacijent drži zatvorena usta dvije minute, unosi cjevčicu u usta otprilike 4 cm u dubinu, a potom sporo izdiše zrak iz usne šupljine kroz nju. Sudac s druge strane panela ocjenjuje izdahnuti zrak (63,64).

Kim i suradnici 2009. opisali su novu metodu organoleptičkog testiranja, tzv. metodu negativnog podtlaka (65). Testiranje započinje tako da pacijent tri minute drži zatvorenu usnu šupljinu. Potom mu se u usnu šupljinu stavlja politetrafluoretilenska (PTFE) cjevčica promjera 3 mm i dužine 6 cm koja je spojena na plinonepropusnu štrcaljku. Cjevčica mora u usnoj šupljini biti locirana 1 cm iznad dorzalne površine jezika, 4 cm iza mandibularnih prednjih zubi. Zrak se iz usne šupljine prikuplja otvaranjem i zatvaranjem ventila, pri čemu je pacijent instruiran da trenutno drži dah kako se uzorak ne bi kompromitirao zrakom izdahnutim iz pluća. Jednokratna papirnata čaša pripremi se tako da se kroz dno čaše unese plastična cjevčica dužine 6,5 cm, a spoj se zabrtvi s tankim slojem voska. S plinonepropusne štrcaljke ukloni se PTFE cjevčica te se štrcaljka poveže s cjevčicom na čaši. Prikupljeni uzorak zraka istiskuje se iz štrcaljke klipom. Organoleptički sudac prinosi času nosu i njuši uzorak istisnutog zraka, a potom ga ocjenjuje prema unaprijed određenoj skali. Ova metoda organoleptičkog mjerenja ima značajnu pozitivnu korelaciju s ukupnom koncentracijom VSC-a i pojedinačnim koncentracijama H_2S , CH_3SH i $(CH_3)_2S$.

Laleman i suradnici procjenjivali su dijagnostičku vrijednost ove metode na većem uzorku pacijenata, uz manju modifikaciju i pojednostavljenje opreme koja je korištena za mjerenje (66). Umjesto tvorničke plinonepropusne štrcaljke korištene u metodi Kima i suradnika, Laleman i suradnici koristili su klasičnu štrcaljku zapremnine 20 mL (BD Plastipak, Becton, Dickinson and Company Limited, Drogheda, Irska). Na štrcaljku je aplicirana tupa kanila (MonojectTM tupa igla 19 GA x 1 1/2", Covidien, Mansfield, SAD), odvojena od štrcaljke valvulom (Discofix[®] C 3SC, Braun, Melsungen, Njemačka). Vakuum unutar štrcaljke stvara se tako da se klip štrcaljke potegne dok je valvula blokirana, a potom se tvrdom plastičnom cjevčicom blokira. Tupa kanila stavlja se pacijentu u usta, na identičan način kao što su opisali Kim i suradnici. Pacijenti tupu kanilu čvrsto drže pritisnutu zatvorenim usnama i

pridržavaju rukom. Nakon 3 minute valvula na štrcaljki otvara se te se zbog negativnog podtlaka u štrcaljki izvuče zrak iz pacijentovih usta. Potom se štrcaljka i igla uklanjaju iz usta, te se kanila mijenja novom iglom (BD Microlance™ 3, Becton, Dickinson and Company Limited, Drogheda, Ireland), a ona se unosi kroz dno plastične čaše bez mirisa. Potom se evaluacija mirisa vrši prinošenjem čaše nosu ispitivača i potiskom klipa štrcaljke.

Prednost metode negativnog podtlaka jest da se ocjenjivanje zadaha može vršiti udaljeno od pacijenta, ne ovisi o pacijentovu korištenju parfimiranih proizvoda te evaluaciju može vršiti više sudaca na samo jednom uzetom uzorku.

2.7.3.3. Organoleptičko stupnjevanje zadaha

Zdravstveni djelatnici ne moraju biti posebno obučeni da bi organoleptički procjenjivali halitozu. Najjednostavnije organoleptičko testiranje uključuje dihotomno ocjenjivanje „da (halitoza prisutna) / ne (halitoza odsutna)“ te bilježenje rezultata, da bi se stanje moglo pratiti kontinuirano, a naročito nakon terapije.

Seemann i suradnici naglašavaju kako ovakvo dihotomno ocjenjivanje mogu provoditi i doktori dentalne medicine bez iskustva ili s ograničenim iskustvom, uz ocjenjivanje na različitim udaljenostima od pacijentovih usta. Sukladno tome mogu pridodati brojčani stupanj halitoze (Tablica 4) (4).

Tablica 6. Stupnjevanje zadaha (da/ne) u odnosu na udaljenost. Prilagođeno prema (4) i (67).

Stupanj	Udaljenost
Stupanj 0	Zadah nije prisutan
Stupanj 1	Zadah se može jasno osjetiti ako je ispitivač na udaljenosti od 10 cm od usta pacijenta.
Stupanj 2	Zadah se može jasno osjetiti ako je ispitivač na udaljenosti od 30 cm od usta pacijenta.
Stupanj 3	Zadah se može jasno osjetiti ako je ispitivač na udaljenosti od 100 cm od usta pacijenta.

Jednu od najčešće korištenih ljestvica predložili su Rosenberg i suradnici (Tablica 5). Intenzitet halitoze ocjenjuje se na ljestvici od 6 točaka, s fiksne udaljenosti (približno 10 cm) od usta/nosa ispitanika (68).

Tablica 7. Stupnjevanje zadaha s fiksne točke. Prema Rosenbergu i suradnicima (68).

Stupanj	Opis
0	Odsutnost zadaha
1	Jedva primjetan zadah
2	Blag, ali primjetan zadah
3	Umjereni zadah
4	Snažni zadah
5	Izraziti zadah

Opisnu modifikaciju Rosenbergove ljestvice dali su Murata i suradnici (Tablica 6) (64).

Tablica 8. Stupnjevanje zadaha s fiksne točke. Prema Muratu i suradnicima (64).

Stupanj	Opis
0: Odsutnost zadaha	Zadah se ne može detektirati.
1: Upitan zadah	Ispitivač prepoznaje određeni karakter mirisa, ali ga ne može jasno prepoznati kao zadah.
2: Blagi zadah	Zadah prelazi granicu intenziteta koji se može prepoznati.
3: Umjereni zadah	Zadah se definitivno prepoznaje.
4: Snažni zadah	Snažni zadah prepoznaje se, ali ga ispitivač može tolerirati.
5: Izraziti zadah	Zadah je toliko izrazit da ga ispitivač ne može tolerirati (instinktivno izmiče nos).

Kao što je prethodno navedeno, organoleptičko testiranje uvijek se vrši i na izdahnutom zraku i na zraku ispuhanom iz nosnica. Usporedbom mirisa zraka iz usta i nosnica moguće je razaznati zadah uzrokovan patologijama iz nosne šupljine ili ekstraoralni zadah prenošen krvlju.

2.7.4. Instrumentalna procjena

Iako se organoleptičko testiranje smatra zlatnim standardom u procjeni halitoze zbog većeg spektra spojeva i kompleksnosti njihovih mješavina koje može detektirati ljudski nos, instrumentalna mjerenja, iako nisu obvezna, svakako jesu preporučena.

Instrumentalna mjerenja kliničarima služe kao pomoć pri kalibraciji, kao drugo mišljenje te za olakšavanje komunikacije s pacijentima, naročito kod pacijenta s umišljenom halitozom.

2.7.4.1. Plinska kromatografija

1960-ih po prvi put su korištene instrumentalne kemijske i masenospektometrijske analize za detekciju lakohlapljivih spojeva. Ipak, korištenje masene spektrometrije za detekciju sumpornih spojeva nije se pokazalo korisnim zbog potrebe za velikim volumenom zraka iz usne šupljine uslijed niske osjetljivosti ove metode. Posljedično su se počeli koristiti plinski kromatografi s plameno-ionizacijskim detektorom za analizu zadaha (69). Mogućnost detekcije i sumpornih spojeva, najodgovornijih za prisutnost halitoze, postignuta je upotrebom plinskih kromatografa s plinsko-fotometrijskim detektorima. Ovaj sustav ima i visoku osjetljivost i poluspecifičnost za sumporne spojeve.

Ipak, upotreba plinskih kromatografa korištena je u znanstvene svrhe, dok u svakodnevnim kliničkim uvjetima ona nije primjenjiva. Ovakva sofisticirana oprema, uz visoku cijenu, zahtijeva osoblje koje zna njome rukovati (64).

2.7.4.2. Jednostavni plinski kromatografi

OralChroma™ (Abilit, Osaka, Japan) jednostavan je prijenosni plinski kromatograf. OralChroma™ razlikuje tri najvažnija VSC-a (sumporovodik, metil-merkaptam i dimetil-sulfid) i mjeri njihove koncentracije u uzorku zraka. Opremljen je indij oksidovim

poluvodičkim plinskim senzorom i ne treba plin nosač, kao standardni plinski kromatografi, već koristi sobni zrak kao nosač za kromatografski stup. Mjerni postupak započinje prikupljanjem uzorka zraka s plastičnom, jednokratnom štrcaljkom zapremnine 1 mL. Štrcaljka se unosi u usta pacijenta 2/3 svoje duljine. Pacijent drži zatvorena usta 30 sekundi, a potom se povlačenjem klipa uzima uzorak zraka. 0,5 mL injektira se u posebni utor na instrumentu, po čemu započinje instrumentalna analiza u trajanju 8 minuta. Podaci o koncentracijama plinova dostupni su na računalo. S obzirom na mogućnost detekcije zasebne koncentracije VSC-a OralChroma™ ima važnu ulogu u instrumentalnoj detekciji i razlikovanju intra- i ekstraoralne halitoze (70,71).

Drugi prijenosni plinski kromatograf jest Twin Breasor™ (GC Co., Tokyo, Japan). Za razliku od OralChroma™, Twin Breasor™ mjeri samo koncentracije sumporovodika i metil-merkaptana (72).

2.7.4.3. Prijenosni sulfidni monitori

Jedan od najpoznatijih i najčešće korištenih instrumenata u znanstvene i kliničke svrhe jest Halimeter® (Interscan Corporation, Chatsworth, CA, SAD). Razvili su ga 1991. godine Rosenberg i suradnici (68). Ovaj uređaj koristi voltometrijski senzor koji generira signal pri izlaganju plinovima koji sadrže sumpor. Koncentracija VSC-a koju očitava direktno je proporcionalna naponu koji nastaje elektrokemijskom reakcijom sa spojevima koji sadrže sumpor. On mjeri ukupnu koncentraciju triju VSC-a, sumporovodika, metil-merkaptana i dimetil-sulfida. Koncentracija se izražava u *part per billion* (ppb). Visoko je osjetljiv za sumporovodik, ali slabije za metil-merkaptan. Mjerenje ovim instrumentom vrši se tako da se pacijentu, koji je prethodno 2 – 3 minute držao zatvorena usta, unese cjevčica u usnu šupljinu, a potom instrument kroz 30 sekundi aspirira sadržaj iz usne šupljine (ili nosa). U tom periodu pacijentima je naloženo da ne dišu kroz usta, koja su blago otvorena. Rezultat se pokazuje na ekranu instrumenta, ili može dati grafički prikaz ako se povezuje s računalom. Proizvođač instrumenta predložio je graničnu vrijednost od 150 ppb-a kao indikativnu za halitozu. Yaegaki i Sanada predložili su graničnu vrijednost od 75 ppb-a, međutim valja imati na umu da je riječ o istraživanjima provođenima neposredno nakon predstavljanja instrumenta javnosti (46). Vandekerckhove i suradnici 2009. su godine analizirali kliničku pouzdanost instrumenata te su predložili da smanjenje granične vrijednosti na 102 ppb-a poboljšava osjetljivost instrumenta bez narušavanja njegove specifičnosti (73).

Breathtron® (Yoshida, Tokyo Japan) još je jedan sulfidni monitor koji je predstavljen 1996. godine. Kao i Halimeter®, može detektirati isključivo ukupnu koncentraciju VSC-a.



Slika 3. Instrumentalno mjerenje s Halimeter®

2.7.5. Ostali klinički postupci

2.7.5.1. Analiza obloženog jezika

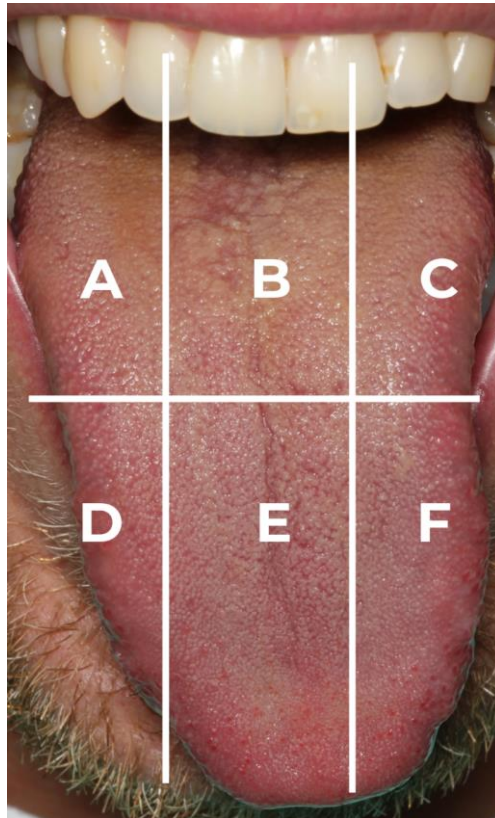
Obloženi jezik ne sastoji se samo od bakterija, već i od oljuštenog keratiniziranog epitela, leukocita iz parodontnih džepova, krvnih metabolita i drugog supstrata. Opisano je više metoda procjene obloženog jezika: vizualne metode, analiza bakterijskog broja u uzorcima uzetima s površine jezika (74) i mjerenje težine sastruganih uzoraka naslage jezika (46).

Vizualne metode procjene obloženosti jezika među najraširenijima su zbog jednostavnosti provedbe i brzine. Jedan od klinički najkorisnijih indeksa jest Winkelov indeks obloženosti jezika (engl. *Winkel Tongue Coating Index*, WTCI) zbog relativno jednostavne interpretacije ocjene (Slika 4).

Za ocjenjivanje obloženosti jezika Winkelovim indeksom, dorzum jezika podijeli se u šest područja (A, B, C, D, E, F), tri u prednjem dijelu i tri u stražnjem dijelu. Svakom se području

zatim dodjeljuje određena vrijednost. Neobloženi jezik ocjenjuje se s 0, tanka naslaga s 1, a jaka naslaga s 2. Ukupni rezultat obloženosti jezika može varirati u rasponu od 0 do 12 (61).

Ponavljanim ocjenjivanjem obloženosti jezika istim indeksom može se uspješno pratiti promjena u količini i distribuciji obloge te na taj način i evaluirati uspjeh terapije.



Slika 4. Jezik podijeljen u 6 područja prema WTCI (61).

2.7.5.2. Salivarna testiranja

Salivarni testovi temelje se na detekciji bakterijskih vrsta ili spojeva koji mogu biti povezani s prisutnošću halitoze.

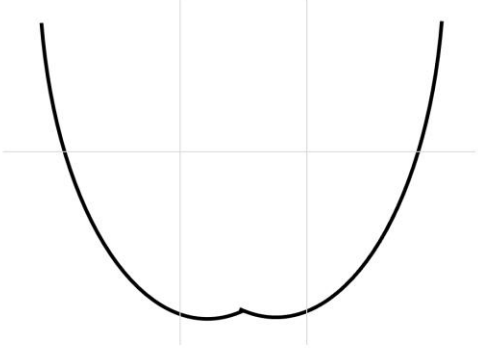
Jedan od najpoznatijih salivarnih testova, primarno korišten u detekciji parodontopatogena kod pacijenata s parodontitisom, jest BANA test. Njime se detektiraju bakterijske vrste koje sadrže enzim za hidrolizaciju sintetičkog supstrata tripsina (N-benzoil-DL-arginin-2-naftilamin). 3 parodontopatogena, *P. gingivalis*, *T. forsythia* i *T. denticola* posjeduju ovaj enzim, dok ga većina drugih oralnih mikroorganizama nema. Test se provodi s posebnim trakicama koje su impregnirane BANA-om, pri čemu traka postaje plave boje u prisutnosti

BANA pozitivnih mikroorganizama. Vrijednost ovog testa u dijagnostici halitoze upitna je, s obzirom na to da i druge bakterije, koje nemaju BANA enzim, produciraju VSC (75, 76).

U literaturi je opisana i metoda salivarne inkubacije koja omogućuje organoleptičku evaluaciju mirisa sline inkubirane 3 – 6 h na indirektan način, kada pacijent nije prisutan, a rezultati ukazuju snažnu korelaciju sa standardnim organoleptičkim mjerenjem (77).

Ninhidrinska metoda omogućava detekciju aminokiselina i niskomolekularnih amina koji nastaju kao rezultat bakterijske putrefakcije proteina i peptida. Riječ je o vrsti kolorimetrijske reakcije. Uzorak se sline prikupi, pripremi na adekvatan način uz dodatak ninhidrinskog reagensa te se potom mjeri svjetlosna adsorbancija uzorka pomoću spektrometra. Koncentracija salivarnih amina značajno korelira s koncentracijom VSC-a i organoleptičkim ocjenama (78).

Slika 5 predstavlja klinički obrazac za upisivanje rezultata organoleptičkog i instrumentalnog mjerenja te obloženosti jezika koji se koristi na Zavodu za parodontologiju Stomatološkog fakulteta u Zagrebu.

MJERENJA HALITOZE		WINKEL TONGUE COATING INDEX	
HALIMETER (ppb)			
1.			
2.			
3.			
AVG			
ORGANOLEPTIČKI			
DATUM:	0 1 2 3 4 5		

Slika 5. Klinički obrazac za upisivanje rezultata procjene halitoze i obloženosti jezika.

Osmislila i pripremila dr. sc. Larisa Musić.

2.7.5.3. Klinički postupci u domeni liječnika medicine

U slučaju dijagnosticiranja ekstraoralne halitoze pacijent treba biti upućen na daljnju obradu nadležnom specijalistu. Prema istraživanju Quirynena i suradnika (1), od 2000 pregledanih pacijenata u multidisciplinarnoj klinici za halitozu, 1,9 % pacijenata imalo je ekstraoralnu halitozu porijeklom iz ORL trakta, najčešće zbog kronične upale tonzila. Oko 1 % pacijenata imalo je halitozu uzrokovanu patologijom gastrointestinalnog trakta, a 3,8 % pacijenata imalo je kombinaciju intra- i ekstraoralne halitoze, također porijeklom iz ORL ili gastrointestinalnog trakta. Ovi podaci orijentacijski su vrijedni doktorima dentalne medicine za upoznavanje s najčešćim specijalističkim granama kojima upućuju pacijente, naročito kako bi se izbjegla nepotrebna i pretjerana medicinska (invazivna) obrada.

2.8. Terapija halitoze

Iako terapija halitoze nije primarni fokus ovoga poslijediplomskog rada, upravo su terapijske potrebe (engl. *treatment needs*) usko vezane za ispravnu dijagnozu halitoze.

Ispravna dijagnoza halitoze preduvjet je za pravilno provođenje liječenja i njegove ishode (Tablica 7 i 8). Preporuke za uzročno liječenje halitoze temelje se na publikacijama Coila i suradnika (35,79), uz kasniju manju adaptaciju u općim preporukama koje su rezultat međunarodne konsenzusne radionice o halitozi (4).

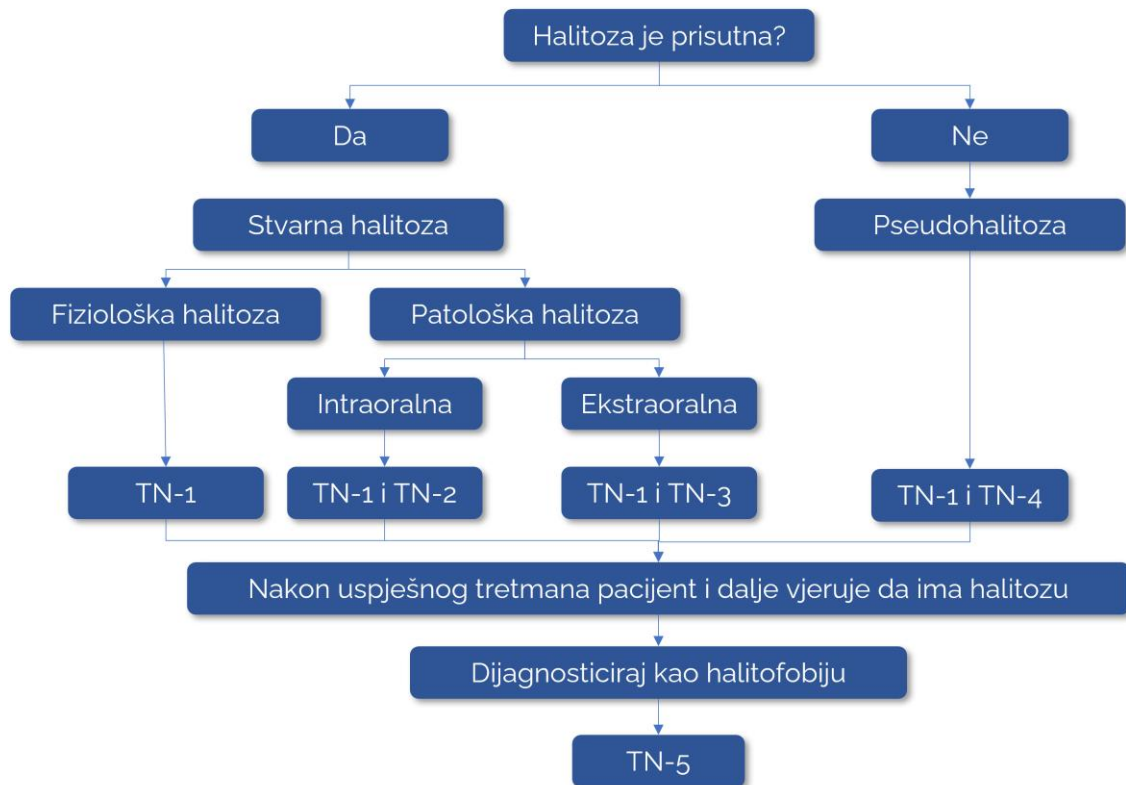
Tablica 9. Prikaz kategorije potrebe za liječenjem (u izvorniku, *treatment needs – TN*),
sukladno klasifikaciji halitoze (4,79).

Klasifikacija halitoze	Kategorije potrebe za liječenjem
I. Stvarna (genuina) halitoza	
A. Fiziološka halitoza	TN-1
B. Patološka halitoza	
(i) Intraoralna halitoza	TN-1 i TN-2
(ii) Ekstraoralna halitoza	TN-1 i TN-3
II. Pseudohalitoza	TN-1 i TN-4
III. Halitofobija	TN-1 i TN-5

Table 10. Opis TN kategorija (4,79).

TN kategorija	Opis
TN-1	Objašnjenje halitoze i upute u oralnu higijenu (potpora i podržavanje pacijentove osobne brige za oralnu zdravlje i daljnje poboljšanje oralne higijene). Podrazumijeva i uključivanje dodatnih postupaka oralne higijene, poput struganja jezika i korištenje primjerenih vodica za ispiranje usne šupljine.
TN-2	<p>Profesionalna profilaksa i liječenje patologije (A – D) u ustima, ako je prisutna.</p> <p>A. Inicijalna parodontološka terapija</p> <p>B. Liječenje tvrdih zubnih tkiva</p> <p>Endodontsko liječenje</p> <p>Restaurativni postupci</p> <p>C. Oralnokirurški zahvati</p> <p>Ekstrakcije</p> <p>Liječenje rana</p> <p>Liječene kserostomije</p> <p>D. Protetsko liječenje</p>
TN-3	Upućivanje općem liječniku ili specijalistu
TN-4	Objašnjenje rezultata obrade/testiranja, daljnje profesionalne upute, edukacija i potpora pacijentu
TN-5	Upućivanje kliničkom psihologu, psihijatru ili drugim djelatnicima unutar domene mentalnog zdravlja i bolesti

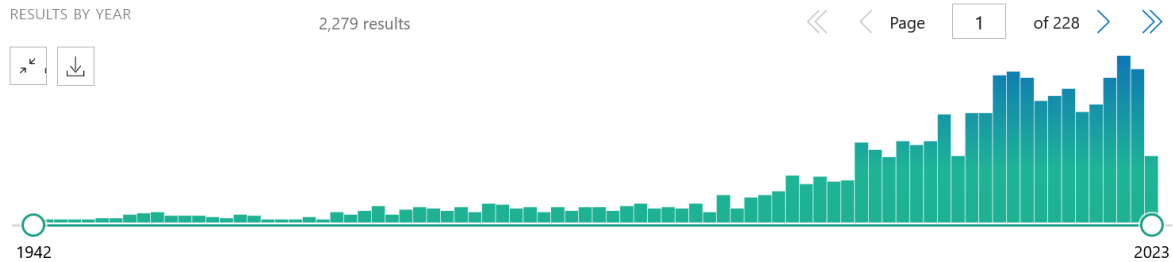
Hodogram dijagnostičkog procesa i odlučivanja o potrebi za liječenje prikazano je na slici 5.



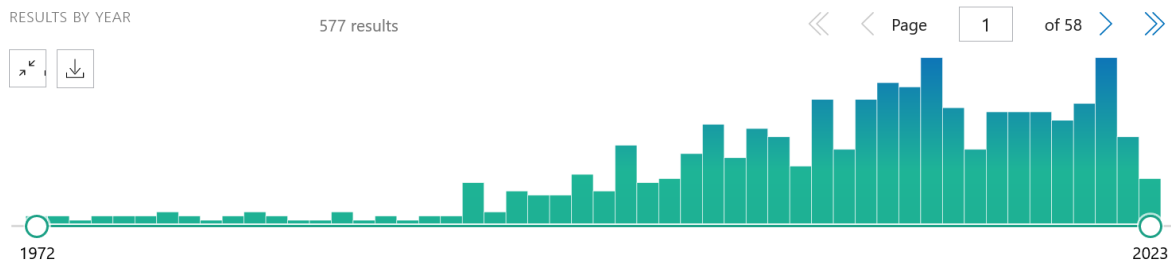
Slika 6. Uloga potrebe za liječenje (engl. *treatment needs*) u dijagnostičkom procesu. Sveobuhvatno, uzročno liječenje stvarne halitoze i pseudohalitoze potrebno je prije dijagnoze halitofobije. Prilagođeno prema Coilu i suradnicima (79).

3. RASPRAVA

Pretraga PubMed baze koristeći ključne riječi “halitosis” i “oral malodor” te analiza broja rezultata ukazuju da je uzlet istraživanja u području halitoze krenuo početkom 2000-ih godina (Slika 6 i 7).



Slika 7. PubMed rezultati pretrage koristeći ključnu riječ “halitosis”.



Slika 8. PubMed rezultati pretrage koristeći ključnu riječ “oral malodor”.

S obzirom na porast istraživačkog interesa i činjenice da je gotovo 90 % slučajeva halitoze u domeni liječenja doktora dentalne medicine, pitanje je reflektira li to i znanje zdravstvenih djelatnika u području dentalne medicine o halitozi.

Oppliger i suradnici 2013. godine objavili su rezultate prvog istraživanja koje je procjenjivalo znanje doktora dentalne medicine i dentalnih higijeničara o halitozi. Autori su dizajnirali poseban upitnik za potrebe procjene znanja, a ukupno 750 sudionika iz Švicarske, Francuske i Njemačke sudjelovalo je u istraživanju. Rezultati su ukazali na značajne razlike u znanju među kliničarima u različitim zemljama, među doktorima dentalne medicine i dentalnih higijeničara te žena i muškaraca. Značajno veći broj kliničara iz Švicarske i Njemačke pohađao je tečajeve trajne edukacije iz područja halitoze. Dvostruko više dentalnih higijeničara pohađalo je napredne tečajeve edukacije o halitozi. Autori su općenito zaključili

da su dentalni higijeničari, struka kojoj najvećim dijelom pripadaju žene, daleko obrazovaniji u domeni halitoze u usporedbi s doktorima dentalne medicine (80).

Nasuprot tome, istraživanje objavljeno 2015. godine, provedeno u Nizozemskoj na uzorku od 92 dentalna higijeničara i 76 doktora dentalne medicine, ukazalo je na sličnu razinu znanja između ove dvije profesije (prosječnih 7 točnih odgovora upitnika od 12 pitanja). Oni koji su imali više kliničkog iskustva rada s pacijentima s halitozom u periodu od 6 mjeseci prije istraživanja, imali su značajno bolje rezultate testa znanja (81).

Istraživanje objavljeno 2023. godine, provedeno na uzorku doktora dentalne medicine iz Francuske i Libanona, ukazalo je da doktori precjenjuju ekstraoralne izvore kao moguće uzroke halitoze te, stoga, gotovo 60 % stomatologa iz obje zemlje pacijente s halitozom šalje ORL specijalistu na daljnju obradu i liječenje. Čak 83,4 % francuskih i 65,8 % libanonskih doktora dentalne medicine smatra svoje znanje o halitozi nedovoljnim (82).

Znanje studenata o halitozi također je ograničeno. Jedno istraživanje u populaciji studenata dentalne medicine u Portugalu ukazalo je da čak 42 % studenata misli da su želučane patologije najčešći uzrok halitoze. Čak 70 % studenata izjavilo je da radije ne bi pacijentima naglasili prisutnost njihove halitoze, a 72 % nije se osjećalo spremnima liječiti ovu skupinu pacijenata (83).

Potencijalni pacijenti također nemaju potrebno znanje o vlastitoj patologiji. Istraživanje provedeno na uzorku od 392 studentice Sveučilišta u Riyadhu (Saudijska Arabija) u dobi od 19 do 35 godina analiziralo je njihovu samoocjenu, znanje i svijest o halitozi. 181 studentica bila je iz područja zdravstvenih znanosti. 21,4 % ispitanica tvrdilo je da pati od halitoze. 78,1 % ima prijatelje i kolege koji imaju halitozu, ali čak njih 82,1 % ne bi ih obavijestilo o tome. Gotovo polovica ispitanica smatrala je da je halitoza najčešće posljedica želučane patologije, a 77 % ispitanica ocijenilo je vodice za ispiranje usne šupljine i žvakaće gume kao preferirani način liječenja halitoze (84).

Nasuprot tome, istraživanje Lau i suradnika uključilo je 122 sudionika, pacijenata i klijenata medicinskih i stomatoloških institucija te ljekarni, s kojima su proveli polustrukturirani intervju. Kvalitativni podaci tematski su analizirani. Rezultati ovog istraživanja sugerirali su da većina sudionika smatra da je halitoza uzrokovana lošom oralnom higijenom i prehranom, a daleko rjeđe sustavnim bolestima. Potraga za profesionalnom pomoći i izbor liječenja pod utjecajem su njihova shvaćanja težine stanja, shvaćanja uloge zdravstvenih djelatnika u liječenju i njihove dostupnosti (85).

Usprkos tome što čak trećina ljudske populacije pati od halitoze, riječ je o stanju koje i dalje predstavlja društveni i profesionalni tabu.

S obzirom na to da je uspješno liječenje isključivo uzročno, postavljanje točne dijagnoze od apsolutne je važnosti. Programi sveučilišnog obrazovanja i trajne edukacije, barem u regiji, nedovoljno pokrivaju područje dijagnostike i terapije halitoze. Multidisciplinarna suradnja među doktorima dentalne medicine, doktorima medicine i članovima psihološkog tima od naročite je važnosti u liječenju pacijenata s kombiniranim izvorima halitoze ili pseudohalitozom i halitofobijom.

4. ZAKLJUČAK

Oko 30 % svjetske populacije ima halitozu, što je čini jednim od najprevalentnijih patologija u ljudi. Etiologija halitoze najčešće je intraoralnog porijekla, u čak 80 – 90 % slučajeva. Najčešći intraoralni uzrok halitoze jest obloženi jezik, a slijede ga gingivitis i parodontitis, odnosno kombinacija ovih stanja. Ekstraoralna halitoza prisutna je u tek oko 10 % slučajeva te je najčešće porijeklom iz uho-grlo-nos regije. Stanja u kojima pacijenti umišljaju da imaju halitoze iako ona objektivno nisu prisutna, pseudohalitoza i halitofobija, iako rijetka, bilježe porast učestalosti.

S obzirom na njezinu etiologiju, halitoza je najčešće u domeni liječenja doktora dentalne medicine. Cjelokupna dijagnostička procedura obuhvaća detaljno uzimanje povijesti bolesti pacijenta, organoleptička i instrumentalna mjerenja i, po potrebi, dodatna testiranja. Nakon donošenja dijagnoze kliničar se za izbor terapije vodi odgovarajućim definiranim kategorijama potreba za liječenje.

5. LITERATURA

1. Quirynen M, Dadamio J, Van Den Velde S, De Smit M, Dekeyser C, Van Tornout M, et al. Characteristics of 2000 patients who visited a halitosis clinic. *J Clin Periodontol*. 2009;36(11):970–5.
2. Institut za hrvatski jezik i jezikoslovlje. Zadah | Struna | Hrvatsko strukovno nazivlje [Internet]. [cited 2023 Jun 7]. Available from: <http://struna.ihjj.hr/naziv/zadah/13734/>
3. Howe JW. The breath, and the diseases which give it a fetid odor: with directions for treatment - Digital Collections - National Library of Medicine. 3rd ed. New York: Appleton; 1880.
4. 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(1):017101.
5. Sarafoleanu C, Mella C, Georgescu M, Perederco C, Maria S. The importance of the olfactory sense in the human behavior and evolution. *J Med Life*. 2009;2(2):196–8.
6. Stockhorst U, Pietrowsky R. Olfactory perception, communication, and the nose-to-brain pathway. *Physiol Behav*. 2004;83(1):3–11.
7. Metwaly AM, Ghoneim MM, Eissa IbrahimH, Elsehemy IA, Mostafa AE, Hegazy MM, et al. Traditional ancient Egyptian medicine: A review. *Saudi J Biol Sci*. 2021;28(10):5823–32.
8. Baker J. *Technology of the Ancient Near East: From the Neolithic to the Early Roman Period*. London, UK: Routledge; 2018.
9. Getz F. *Healing and Society in Medieval England: A Middle English Translation of the Pharmaceutical Writings of Gilbertus Anglicus*. Vol. 8. Madison, WI, USA: The University of Wisconsin Press; 1991.
10. Shifman A, Orenbuch S, Rosenberg M. Bad breath--a major disability according to the Talmud. *Isr Med Assoc J*. 2002;4(10):843–5.
11. Magiatis P, Melliou E, Skaltsounis AL, Chinou IB, Mitaku S. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oils of *Pistacia lentiscus* var. *chia*. *Planta Med*. 1999;65(8):749–52.
12. Galbi D. Nahid in the Shahnameh: bad breath makes world history [Internet]. Purple Motes. [cited 2023 May 5]. Available from: <https://www.purplemotes.net/2012/11/12/nahid-shahnameh-bad-breath/>
13. Fine DH. Listerine: past, present and future--a test of thyme. *J Dent*. 2010;38 Suppl 1:S2-5.
14. McGann JP. Poor human olfaction is a 19th-century myth. *Science*. 2017;356(6338):eaam7263.
15. Schiller F. *Paul Broca. Founder of French Anthropology, Explorer of the Brain*. London: University of California Press; 1979.

16. Hatt H. Molecular and cellular basis of human olfaction. *Chem Biodivers.* 2004;1(12):1857–69.
17. Nef P. How We Smell: The Molecular and Cellular Bases of Olfaction. *Physiology.* 1998;13(1):1–5.
18. Smeets M a. M, Dijksterhuis GB. Smelly primes - when olfactory primes do or do not work. *Front Psychol.* 2014;5:96.
19. He W, Boesveldt S, de Graaf C, de Wijk RA. Dynamics of autonomic nervous system responses and facial expressions to odors. *Front Psychol.* 2014;5:110.
20. Milinski M, Croy I, Hummel T, Boehm T. Major histocompatibility complex peptide ligands as olfactory cues in human body odour assessment. *Proc Biol Sci.* 2013;280(1755):20122889.
21. Pause BM. Processing of Body Odor Signals by the Human Brain. *Chemosens Percept.* 2012;5(1):55–63.
22. Lundström JN, Olsson MJ. Functional neuronal processing of human body odors. *Vitam Horm.* 2010;83:1–23.
23. de Jongh A, van Wijk AJ, Horstman M, de Baat C. Attitudes towards individuals with halitosis: an online cross sectional survey of the Dutch general population. *Br Dent J.* 2014;216(4):E8.
24. Kolo E, Ahmed A. Psychosocial problems in adults with halitosis. *J Med Trop.* 2015;17(2):1–4.
25. Azodo C, Ogbemor O. Social distance towards halitosis sufferers. *Swiss Dent J.* 2019;129(12):1026–30.
26. Mignot C, Schunke A, Sinding C, Hummel T. Olfactory adaptation: recordings from the human olfactory epithelium. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2022;279(7):3503–10.
27. Altundag A, Cayonu M, Kayabasoglu G, Salihoglu M, Tekeli H, Cayonu S, et al. The Evaluation of Olfactory Function in Individuals With Chronic Halitosis. *Chem Senses.* 2015;40(1):47–51.
28. Söder B, Johansson B, Söder PO. The relation between foetor ex ore, oral hygiene and periodontal disease. *Swed Dent J.* 2000;24(3):73–82.
29. Hammad MM, Darwazeh AMG, Al-Waeli H, Tarakji B, Alhadithy TT. Prevalence and awareness of halitosis in a sample of Jordanian population. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2014;4(Suppl 3):S178–86.
30. 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(8):679–84.

31. Nalçacı R, Dülgergil T, Oba AA, Gelgör IE. Prevalence of breath malodour in 7- 11-year-old children living in Middle Anatolia, Turkey. *Community Dent Health*. 2008;25(3):173–7.
32. Yokoyama S, Ohnuki M, Shinada K, Ueno M, Wright FAC, Kawaguchi Y. Oral Malodor and Related Factors in Japanese Senior High School Students. *J Sch Health*. 2010;80(7):346–52.
33. Silva MF, Leite FRM, Ferreira LB, Pola NM, Scannapieco FA, Demarco FF, et al. Estimated prevalence of halitosis: a systematic review and meta-regression analysis. *Clin Oral Investig*. 2018;22(1):47–55.
34. Miyazaki H, Arao M, Okamura K, Kawaguchi Y, Toyofuku A, Hoshi K, et al. Tentative Classification for Halitosis Patients and its Treatment Needs. *Niigata Dent J*. 1999;29(1):11–5.
35. Yaegaki K, Coil JM. Examination, classification, and treatment of halitosis; clinical perspectives. *J Can Dent Assoc*. 2000;66(5):257–61.
36. Scully C, Greenman J. Halitosis (breath odor). *Periodontol 2000*. 2008 Oct;48(1):66–75.
37. Delanghe G, Ghyselen J, Steenberghe D van, Feenstra L. Multidisciplinary breath-odour clinic. *Lancet*. 1997;350(9072):187.
38. Delanghe G, Ghyselen J, Feenstra L, van Steenberghe D. Experiences of a Belgian multidisciplinary breath odour clinic. *Acta Otorhinolaryngol Belg*. 1997;51(1):43–8.
39. Zürcher A, Filippi A. Findings, diagnoses and results of a halitosis clinic over a seven year period. *Schweiz Monatsschr Zahnmed*. 2012;122(3):205–16.
40. Persson S. Hydrogen sulfide and methyl mercaptan in periodontal pockets. *Oral Microbiol Immunol*. 1992;7(6):378–9.
41. Wåler SM. On the transformation of sulfur-containing amino acids and peptides to volatile sulfur compounds (VSC) in the human mouth. *Eur J Oral Sci*. 1997;105:534–7.
42. Krespi YP, Shrimel MG, Kacker A. The relationship between oral malodor and volatile sulfur compound-producing bacteria. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2006;135(5):671–6.
43. Bosy A, Kulkarni GV, Rosenberg M, McCulloch CA. Relationship of oral malodor to periodontitis: evidence of independence in discrete subpopulations. *J Periodontol*. 1994;65(1):37–46.
44. De Boever EH, Loesche WJ. Assessing the contribution of anaerobic microflora of the tongue to oral malodor. *J Am Dent Assoc*. 1995;126(10):1384–93.
45. Calil C, Liberato FL, Pereira AC, de Castro Meneghim M, Goodson JM, Groppo FC. The relationship between volatile sulphur compounds, tongue coating and periodontal disease. *Int J Dent Hyg*. 2009 Nov;7(4):251–5.

46. Yaegaki K, Sanada K. Volatile sulfur compounds in mouth air from clinically healthy subjects and patients with periodontal disease. *Journal of Periodontal Research*. 1992;27(4):233–8.
47. Apatzidou AD, Bakirtzoglou E, Vouros I, Karagiannis V, Papa A, Konstantinidis A. Association between oral malodour and periodontal disease-related parameters in the general population. *Acta Odontol Scand*. 2013;71(1):189–95.
48. Danser MM, Gómez SM, Van der Weijden GA. Tongue coating and tongue brushing: a literature review. *Int J Dent Hyg*. 2003;1(3):151–8.
49. Tangerman A, Winkel EG. Extra-oral halitosis: an overview. *J Breath Res*. 2010;4(1):017003.
50. Pol A, Renkema GH, Tangerman A, Winkel EG, Engelke UF, de Brouwer APM, et al. Mutations in SELENBP1, encoding a novel human methanethiol oxidase, cause extraoral halitosis. *Nat Genet*. 2018;50(1):120–9.
51. Yaegaki K, Coil JM. Clinical dilemmas posed by patients with psychosomatic halitosis. *Quintessence Int*. 1999;30(5):328–33.
52. Rosenberg M. Bad breath and periodontal disease: how related are they? *J Clin Periodontol*. 2006;33(1):29–30.
53. Van den Velde S, van Steenberghe D, Van Hee P, Quirynen M. Detection of odorous compounds in breath. *J Dent Res*. 2009;88(3):285–9.
54. Morita M, Wang HL. Relationship Between Sulcular Sulfide Level and Oral Malodor in Subjects With Periodontal Disease. *J Periodontol*. 2001;72(1):79–84.
55. Tonzetich J. Production and Origin of Oral Malodor: A Review of Mechanisms and Methods of Analysis. *Journal of Periodontology*. 1977;48(1):13–20.
56. De Geest S, Laleman I, Teughels W, Dekeyser C, Quirynen M. Periodontal diseases as a source of halitosis: a review of the evidence and treatment approaches for dentists and dental hygienists. *Periodontol 2000*. 2016;71(1):213–27.
57. Struch F, Schwahn C, Wallaschofski H, Grabe HJ, Völzke H, Lerch MM, et al. Self-reported halitosis and gastro-esophageal reflux disease in the general population. *J Gen Intern Med*. 2008;23(3):260–6.
58. Kliniek voor Parodontologie Amsterdam. health questionnaires - Kliniek voor Parodontologie Amsterdam [Internet]. Questionnaires for a proper treatment. [cited 2021 Apr 25]. Available from: <https://www.kvpa.nl/healthquestionnaires?rewrite=healthquestionnaires>
59. Filippi A. Halitosis Consultation Hour - Questionnaire [Internet]. Halitosis Questionnaire. [cited 2023 Jun 5]. Available from: <https://www.andreas-filippi.ch/pdfs/halitosis%20questionnaire%20english.pdf>
60. Greenman J, Lenton P, Seemann R, Nachnani S. Organoleptic assessment of halitosis for dental professionals—general recommendations. *J Breath Res*. 2014;8(1):017102.

61. Winkel EG, Roldán S, Van Winkelhoff AJ, Herrera D, Sanz M. Clinical effects of a new mouthrinse containing chlorhexidine, cetylpyridinium chloride and zinc-lactate on oral halitosis: A dual-center, double-blind placebo-controlled study. *J Clin Periodontol.* 2003;30(4):300–6.
62. Scully C, Greenman J. Halitology (breath odour: aetiopathogenesis and management). *Oral Dis.* 2012;18(4):333–45.
63. Dayma A, Jain M, Saxena V, Torwane N, Vishnu V, Khare A. Validation of organoleptics and instrumental measurement for halitosis among patient with malodour. *JDHODT.* 2020;11(1):6–10.
64. Murata T, Yamaga T, Iida T, Miyazaki H, Yaegaki K. Classification and examination of halitosis. *Int Dent J.* 2002;52(5):181–6.
65. Kim DJ, Lee JY, Kho HS, Chung JW, Park HK, Kim YK. A new organoleptic testing method for evaluating halitosis. *J Periodontol.* 2009;80(1):93–7.
66. Laleman I, De Geest S, Dekeyser C, Teughels W, Quirynen M. A new method of choice for organoleptic scoring: The negative-pressure technique. *J Clin Periodontol.* 2018;45(11):1319–25.
67. 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(3):261–7.
68. Rosenberg M, Septon I, Eli I, Bar-Ness R, Gelernter I, Brenner S, et al. Halitosis Measurement by an Industrial Sulphide Monitor. *Journal of Periodontology.* 1991;62(8):487–9.
69. Larsson BT. Gas chromatography of organic volatiles in human breath and saliva. *Acta Chem Scand.* 1965;19:159–64.
70. Harvey-Woodworth CN. Dimethylsulphidemia: the significance of dimethyl sulphide in extra-oral, blood borne halitosis. *Br Dent J.* 2013;214(7):E20.
71. Tangerman A, Winkel EG. Intra- and extra-oral halitosis: finding of a new form of extra-oral blood-borne halitosis caused by dimethyl sulphide. *J Clin Periodontol.* 2007;34(9):748–55.
72. Yoneda M, Suzuki N, Hirofuji T. Current Status of the Techniques Used for Halitosis Analysis. *Austin Chromatogr.* 2015;2(1):1024.
73. 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. *Journal Clin Periodontol.* 2009;36(11):964–9.
74. Shimizu T, Ueda T, Sakurai K. New method for evaluation of tongue-coating status. *J Oral Rehabil.* 2007;34(6):442–7.

75. Loesche WJ, Kazor CE, Taylor GW. The optimization of the BANA test as a screening instrument for gingivitis among subjects seeking dental treatment. *J Clin Periodontol.* 1997;24(10):718–26.
76. Bretz WA, Lopatin DE, Loesche WJ. Benzoyl-arginine naphthylamide (BANA) hydrolysis by *Treponema denticola* and/or *Bacteroides gingivalis* in periodontal plaques. *Oral Microbiol Immunol.* 1990;5(5):275–9.
77. Quirynen M, Zhao H, Avontroodt P, Soers C, Pauwels M, Coucke W, et al. A salivary incubation test for evaluation of oral malodor: a pilot study. *J Periodontol.* 2003;74(7):937–44.
78. Iwanicka-Grzegorek K, Lipkowska E, Kepa J, Michalik J, Wierzbicka M. Comparison of ninhydrin method of detecting amine compounds with other methods of halitosis detection. *Oral Dis.* 2005;11 Suppl 1:37–9.
79. Coil JM, Yaegaki K, Matsuo T, Miyazaki H. Treatment needs (TN) and practical remedies for halitosis. *Int Dent J.* 2002;52 Suppl 3:187–91.
80. Oppliger N, Roth B, Filippi A. Knowledge of halitosis among dentists and dental hygienists. *Swiss Dent J.* 2014;124(2):133–43.
81. Buunk-Werkhoven YAB, Buls JG, Osinga E, Bruers JJM. Diagnosis and treatment of patients with halitosis by dental hygienists and dentists in the Netherlands. *Int Dent J.* 2020;65(2):65–70.
82. Harmouche L, Reingewirtz Y, Tuzin N, Lefebvre F, Davideau JL, Huck O. Knowledge and Management of Halitosis in France and Lebanon: A Questionnaire-Based Study. *J Clin Med.* 2021;10(3):502.
83. Cameira Nunes J, Martínez-Sahuquillo Á, Cameira MJ, Dias Marques H. Halitosis: Are dentists being prepared for this challenge? – A questionnaire survey in a dental school. *Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac.* 2011;52(3):142–6.
84. Mubayrik AB, Hamdan RA, Hadlaq EMA, AlBagieh H, AlAhmed D, Jaddoh H, et al. Self-perception, knowledge, and awareness of halitosis among female university students. *CCIDE.* 2017;9:45–52.
85. Lau P, Ibrahim S, Hussain A, Hu S, Jin S, Huang M, et al. “Say Ahhh”: Experience and Views on Halitosis Management in the General Public in Victoria, Australia. *Int Dent J.* 2021;71(4):316–20.

6. ŽIVOTOPIS

Larisa Musić stekla je titulu doktora dentalne medicine na Stomatološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu 2014. godine. Specijalist je parodontologije od 2020. godine. Poslijediplomski doktorski studij Dentalna medicina na Stomatološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu završila je 2021. godine i stekla naziv doktorice znanosti. Od 2015. zaposlena je kao asistent, a od 2021. kao poslijedoktorand na Zavodu za parodontologiju Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.