

HALITOSE*)

SAMENVATTING

Halitosis of 'slechte adem' vindt zijn oorzaak meestal in de mond, maar soms liggen algemeen lichamelijke oorzaken eraan ten grondslag. Indien fetor ex oris blijft bestaan na wegnemen van de mogelijke bronnen in de mond, moet dan ook een grondig lichamelijk onderzoek plaatsvinden.

Halitosis vormt voor de patiënt een uiterst onaangenaam probleem. Het wordt soms door een verwaarloosde ziekte veroorzaakt.

COURTOIS J. Halitose. Ned Tijdschr Tandheelkd 1987; 94: 56-62.

J. Courtois, D. M., L. S. D., stomatoloog

Uit de Dienst Stomatologie en Maxillofaciale Chirurgie, Institut des deux Alice te Brussel.

Trefwoorden: **Mondziekten en kaakchirurgie** – Halitose – Fetor ex ore

Adres: Dr. J. Courtois, Rue de l'Angélique 11, B-1348 Louvain la Neuve, België.

1. DEFINITIES

Men spreekt van halitose wanneer de adem een onaangename geur heeft. De menselijke adem is drager van het aroma van substanties die door onze maatschappij als aangenaam worden beschouwd. 'Le Parfum de ta douce haleine' (Hugo). Elke afwijking van deze situatie geeft aanleiding tot een onaangenaam ruikende adem ook halitose genoemd.¹

Het woord halitose heeft een Grieks-Latijnse etymologie zoals trouwens een groot deel van de medische terminologie (halitis: zucht, damp, adem, en ose: afwijking, ziekte). In de literatuur wordt halitose ook slechte adem, bad breath, foetor ex ore, fetor oris genoemd.

Een auteur (Ulf Wikesjö, Massler citerend) spreekt van halitose wanneer het geurende stoffen betreft die uit het bloed komen, via de longen.² Voor stoffen van orale oorsprong spreekt hij over foetor ex ore. Het is een nuance die we nergens hebben teruggevonden. Om over halitose te spreken moet de mond een onaangename geur verspreiden en moet de omgeving het waarnemen.³ Nochtans is het laatste deel van deze bepaling niet noodzakelijk vermits ook alleen de betrokkene de reuk kan waarnemen. Men spreekt dan van subjectieve halitose.

De halitose wordt waargenomen door het reukorgaan dat propedeutisch meer zou moeten worden aangewend in dezelfde zin als de inspectie, de palpatie, de percussie en de auscultatie. De oudere medische werken behandelen het onderwerp veel grondiger, maar de reukzin schijnt veel subjectiever dan de andere propedeutische percepties.

Vermits de waarneming van halitose gebeurt door de reukzin, kan iedere wijziging van de reuk (dysosmie, hyposmie, anosmie, kakosmie) een gevoel van halitose opwekken. Op dezelfde wijze kan iedere smaakstoornis (dysgeusie, hypogeusie,

ageusie, kakogeusie) halitoseklachten te wegbrengen. Halitose wordt veroorzaakt door fysiologische of pathologische mechanismen in de mondholte of is van algemene oorsprong. Halitose is dus een symptoom en de behandeling ervan moet uitgaan van een juiste diagnose.⁴

2. HET SOCIO-ECONOMISCH ASPECT

Halitose vindt men bij 50 à 60% van de bevolking, maar de criteria van normaliteit of abnormaliteit zijn moeilijk te bepalen. Hij die er aan lijdt weet het dikwijls zelf niet, waarschijnlijk de gewoonte, en het is zijn omgeving die het vaststelt en het hem meedeelt. Er is dus ook een sociaal probleem. Mensen uit sommige beroepen die aan halitose lijden vinden moeilijk werk (optiekers, schoonheidsspecialisten, haar-kappers, hostessen).⁵ De industrie laat niet na van deze situatie gebruik te maken en langs de publiciteit het belang van slechte adem voor de omgeving in het licht te stellen. Het leidt tot de verkoop van producten en toestellen waarvan het aantal de ondoeltreffendheid en paradoxaal genoeg ook het succes aantoot.

In de V.S. bereikt de verkoop van orale deodorantia cijfers als 158 miljoen dollar in 1966 en 250 miljoen dollar in 1969.

3. MEETAPPARATEN

Er bestaan zeer nauwkeurige apparaten om de halitose op te sporen en te meten aan de hand van vluchtige aromatische cellen. Vermelden we:

- de alfactometer (1895);⁶
- de osmoscoop: ^{2 6 7} de patiënt neemt een buisje in de mond en men verdunt de uitgedemde lucht tot wanneer men de adem niet meer ruikt. Of omgekeerd door verkleining van de verdunning tot wanneer de geur ontstaat. Deze methode vertrouwt op het reukorgaan van de waarnemer, ze is dus subjectief en niet bruikbaar bij wetenschappelijk onderzoek;
- de massa-spectrometer: bestudeert de bestanddelen van het speeksel;²
- de fotometer;⁸
- de gaschromatografie.^{2 8} opsporing

Voor de huidige publikatie over 'Halitose' is uiteraard toestemming verkregen van de auteur en het Belgisch Tijdschrift voor Tandheelkunde. Hoewel stijl en taalgebruik enigszins afwijken van die van het Nederlands Tijdschrift voor Tandheelkunde heeft de Redactie gemeend deze bijdrage zoveel mogelijk in de oorspronkelijke bewoordingen te moeten overnemen. Weliswaar wordt daardoor enigszins afbreuk gedaan aan het streven van de Redactie tot uniform taalgebruik, maar anderzijds wordt voorkomen dat gekunstelde omschrijvingen tot stand komen van woorden en zinnen, die in oorsprong toch alleszins begrijpelijk zijn.

Redactie

hoofdzakelijk van waterstofsulfiden en methylmercaptan.

Het doel van de meettechnieken is:

1. Experimenteel opzoeken van de ruikende bestanddelen en de dosering ervan.
2. Opzoeken van de productieplaatsen.
3. Klinische opzoeking en dosering.
4. Controle van de doeltreffendheid van de therapeutische technieken en producten.⁹

4. AFKOMST

4.1. De mondholte

Na de anamnese, waarop we later nog terugkomen, is de eerste stap bij het opzoeken van de oorzaak van de halitose een

Tabel I.

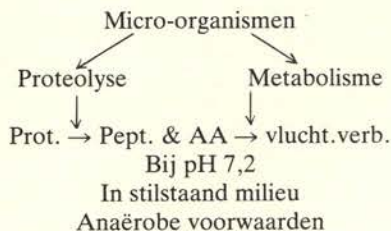
Auteur	% gevallen waar de mond de oorzaak van halitose is
Prinz	90%
Sulser	47%
Brening	85%

*) Met toestemming overgenomen uit het Belgisch Tijdschrift voor Tandheelkunde 1986; Vol. 41/Nr. 2: 60-9.

zorgvuldig onderzoek van de mondholte.

Volgens alle auteurs is de mondholte de belangrijkste bron van de onaangename geur van de adem. Zoals blijkt uit tabel I is men het over het belang van de mond echter niet eens.

De geuren die in de mond ontstaan zijn het gevolg van een putrefactie-mechanisme:



De micro-organismen putrefiëren endogene en exogene proteïnesubstraten zoals voedselresten, pruimen, betel, tabak, epitheliale afschilfering, speekselafscheiding, mucus en viskeus speeksel, het bloed. Het schema resumeert het mechanisme.

Men neemt aan dat de vluchtige bestanddelen met de sterkste geur twee vluchtige sulfiden zijn nl. waterstofsulfide (H_2S) en methylmercaptan (CH_3SH) die onder hun beide 90% van alle geproduceerde sulfiden uitmaken.²

Het einde van de keten vereist de aanwezigheid van zwavel. De belangrijkste bron aan zwavel is het bezinksel van het speeksel (afgestoten epitheliale cellen).

Men heeft aangetoond dat proteolyse en de reductie van disulfiden de vorming van de geur voorafgaan. De verbindingen met vrije thiolgroep zijn de immediate bron van geuren. B.v.: het cysteïne. De enzymen uit de speekselklieren zijn weinig belangrijk voor de produktie van speekselgeur.

Het doel van deze verhandeling is niet de kleinste details van de putrefactie uiteen te zetten. Hetgeen voorafgaat volstaat om het fenomeen en de klinische interpretatie te begrijpen. Belangrijk is wel dat het fenomeen zich voordoet in de mond van ieder individu los van elke eventuele pathologie.

Vele factoren spelen een rol op één of op meerdere vlakken:

- 4.1.1. Het proteïne-aandeel.
- 4.1.2. De pH.
- 4.1.3. De stagnatie.
- 4.1.4. De micro-organismen.

4.1.1. Het proteïne-aandeel

4.1.1.1. Voedselretentie

De tanden: opstapeling van voedselresten in de carieuze defecten en in de interdentale ruimten ten gevolge van slechte contactpunten.^{2 7 10} Retentie op ruwe restauratievlakken.

De plaque: plaque veroorzaakt geur hoofdzakelijk uit cysteïne en methionine

(aanwezigheid van zwavel). Ze kleeft aan tanden en protheses.

Het tandsteen: is altijd zeer poreus en zet zich vast op protheses. Door tussenkomst van een katalysator kan het etterige parodontale pockets veroorzaken. De afzetting is duidelijk belangrijker in de nabijheid van de uitmondningen van de speekselklieren (Stenon, Wharton¹¹).

De prothesen: slecht passende en slecht gepolijste prothesen veroorzaken voedselretentie. De poreuze kunsthars neemt water en opgeloste geurende substanties op. Slecht passende kronen en bruggen zijn retentief voor voedingsresten vooral ook bij slechte anatomische modelage (concave oppervlakken, niet-gerespecteerde vestibulaire bolling). De pontics van bruggen zijn soms slecht geadapteerd aan de gingiva. Kunstharskronen en bruggen in contact met de gingiva veroorzaken ontsteking met exsudaatvorming en bacteriële groei, gevolgd door opname van slecht ruikende stoffen. Het gebruik van verschillende metalen kan elektrogalvanisch een metaalsmaak veroorzaken wat evenwel geen halitose kan worden genoemd. Kleefpoeders voor de uitneembare prothese nemen microben en voedselresten op.

Orthodontische en chirurgische fixatie-apparatuur vormen retentieplaatsen voor voedingsresten en zijn soms mechanisch prikkelend voor de mucosa.

Haartongen: (filiforme hypoplasie van de papillen) zijn zeer retentief voor etensresten en vooral dan het achterste deel van de tongrug. Diep ingesnedden tongen en scrotale tongen respectievelijk na bestraling of bij trisomalen geven een analoog resultaat.

4.1.1.2. Cellulaire afbraak ten gevolge van ontsteking, infectie of necrose

Het kan gaan om eenvoudige gingivitis door slechte mondhygiëne, door tandsteen, door plaque, door occlusiestoornissen, door slechte stand van de tanden, door dento-maxillaire dysharmonie.

Hypertrofische gingivitis doet denken aan hypovitaminose A, hypothyroidie, diabetes, puberteit, zwangerschap, de contraceptieve pil, het diphenylhydantoïne.

Atrofische gingivitis komt voor bij hypovitaminose A, bij Kwashiorkor.

Stomatitis kan zijn oorsprong vinden in scorbuut, kwik-, bismut- of loodvergiftiging. Eveneens ontmoet men ze bij hypovitaminose B1, foliumzuur-deficiëntie, ferropriive anemie, leukemie, Vincent's stomatitis.³

Bij parodontitis leveren de parodontale pockets uitstekende cultuurbodems. Er is een verband tussen de diepte van de pocket en de hoeveelheid geproduceerd H_2S . Als de pocketdiepte groter is dan 4 mm, wordt er in 89% van de gevallen H_2S gevormd. Bij diepte van 2 mm of minder is

dat slechts 6%.^{7 12}

– Elke mondapparatuur kan ulceraties veroorzaken.

– We noemen ook nog necrotische pulpa's ten gevolge van cariës, tandabscessen, cellulitis van de weke delen na insluiten van vreemde voorwerpen, pericoronitis, kysten met fistel. B.v.: een kyste op een ondermolaar kan fistuliseren distaal van de tweede molaar en halitose veroorzaken. Ook kunnen een rol spelen, de purulente alveolitis na extractie, slecht verdragen ossale implantaten (veel voorkomend) en bucco-sinusale fistels.

– Parodontopathieën gekoppeld aan agranulocytosen, aan diabetes, aan leukemie. Botletsels ten gevolge van histiocytose X en voornamelijk het eosinofiel granuloma met centrifugale alveolyse.

– Gasgangreen en noma.

– Tenslotte mondkankers die soms moeilijk op te sporen zijn: letten op onopvallende ulceraties rond de tonsillen en de tongbasis, escharae of sekwesters ten gevolge van osteomyelitis of kankertherapie.¹³

– Pijnen leiden tot verminderde mondhygiëne: antalgische reactie.

– Niet tanden poetsen is ook reeds een oorzaak.

– Luie, psychotische, oudere of seniele individuen verwaarlozen hun mondhygiëne.

4.1.1.3. De bloedingen

Hypovitaminose K, leverdeficiëntie, anti-coagulantia (kunsthartkleppen) hemofilie (Von Willebrand), bloedplaatjes (Werlhoff), vaatandoeningen (Osler-Rendu, Sture-Weber).

Twee tot drie dagen na de extractie verspreidt de alveole een voor tandartsen welbekende geur.⁶ Het bloed voert bestanddelen aan die de bacteriële groei versnellen en dus de proteolyse stimuleren met verspreiding van geuren uit het putrefiërende speeksel. Elke chronische bloeding van de gingiva geeft halitose.

4.1.2. De pH

Elke factor die het behoud van de pH op 7,2 in de hand werkt bevordert de intrabuccale putrefactie.⁶ Het gaat hier essentieel om het vasten tussen de maaltijden, bij geopereerden, tijdens de nacht, bij hen die wensen te vermageren of bij mentale anorexie. Elke voedselopname verlaagt de pH.

4.1.3. De stagnatie

4.1.3.1. Door vermindering van de speekselvloed

Norm = 1500 cc p/d.^{1 3} Gedurende de nacht, door seniliteit, door het syndroom van Sjögren, door medicatie (zie verder), door speeksellithiasis, door sialodochitis, megastenon, prop van Kusssmaul, irradiatie, dehydratatie (t° , diabetes, nieraandoeningen, hypercalciëmie, diarree, braken),

mondademhaling, stress, neurosen.

4.1.3.2. Afwezigheid van spreek- of kauw-bewegingen

Hierbij valt de rol van de spijsbrey weg, geen automatische reiniging door tong, wangen en lippen. Het doet zich voor bij vasten, bij oudere mensen, gedurende de slaap, in toestanden van verzwakking, bij kankerlijders, bij verlamming van de faciale spieren na hersenbloeding, na trauma, bij brandwonden, bij lepra, bij sclerodermie, bij verminderde motiliteit van het TMG ten gevolge van artrose, bij intermaxillaire fixatie na fracturen.¹⁰ Een gezonde situatie van de mucosa wordt onderhouden door een regelmatige desquamatie waarbij het kauwen, het spreken, het slikken en de speekselvloed een rol spelen.³

Bijna alle zwavelhoudende vluchtige bestanddelen komen uit speekselsediment dat hoofdzakelijk bestaat uit epitheliale cellen, uit leukocyten en micro-organismen.¹² De celstof van de zoogdieren maakt proteïnen die door bacteriën worden afgebroken tot zwavelhoudende vluchtige bestanddelen.

De stagnatie verklaart verschillende fenomenen.

1. De slechte adem 's morgens, door de Angelsaksen 'morning breath' genoemd. Deze geur, bestaande uit vluchtige zwavelhoudende bestanddelen, ontstaat in de mond. Het werd aangetoond door de correlatie tussen de dosering van de mondgasen en de gassen verkregen na incubatie van het speeksel.¹⁴ Deze mondgeur is bijna fysiologisch omdat tijdens de slaap een stabilisatie van de pH in de mond op 7,2 en een verminderde speekselvloed optreedt. Tijdens de nacht zijn de voorwaarden voor stagnatie optimaal. 's Morgens heeft 50% van de mensen voldoende H₂S en CH₃SH om een slechte adem te verspreiden.

2. Het dorsale deel van de tong vormt met de linguale amandelen een ruimte die bevorderend is voor proteïneproductie. Daarbij is deze ruimte onbereikbaar voor mechanische of fysiologische reiniging. In een normale mond is deze plaats de belangrijkste voor fermentaties.

3. Plaatsen die bij het tanden poetsen worden overgeslagen komen wat fermentatie betreft op de tweede plaats omdat men er gunstige condities aantreft.

4. Een tandeloze patiënt met prothese kan halitose vertonen door onvoldoende reiniging van de prothese en van de tong.

4.1.4. De micro-organismen

Het mechanisme van de putrefactie wordt niet veroorzaakt door een enkele bacterie.¹⁴ Vele microben uit het speeksel, uit de tandplaque, uit de gingivale sulci en de tong zijn potentiële geurverwekkers.

Meestal zijn de verantwoordelijke microben Gram-negatief. Ze zijn actiever bij een pH van 7,2,^{7,14} en zijn geïnhibeerd bij

pH 6,5 en in aanwezigheid van glucose. Het metabolisme van de koolhydraten brengt een verlaging van de pH mee van 0,5.

De micro-organismen worden exogeen (uit het voedsel) en endogeen gevoed (uit cellulaire elementen, vermits het speeksel 1 mg% vrij glucose bevat, 15 mg% koolhydraten als glycoproteïnen). Het vertegenwoordigt ± 0,5 mg koolhydraten per 3 ml speeksel, wat overeenstemt met de normale hoeveelheid in de mond. Bij parodontitis is de hoeveelheid proteïne in het speeksel twintig maal hoger. Deze proteïnes zijn afkomstig uit het epitheliale weefsel, het bloed, kleine speekseldeltes, exsudaat uit de sulcus.

Wanneer de hoeveelheid koolhydraten daalt neemt het aantal microben die ervan leven af en de Gram-negatieve microben die proteïne nodig hebben nemen de overhand.

De proteolytische actie werd toegeschreven aan een groot aantal bacteriën (stafylokokken, *B. subtilis*, *B. proteus*, *B. pryncyanus*, Colonbacilli, *B. melaninogenicus*, Clostridia, *B. sporogenes*, *B. histolyticum*, *T. mucosum*).¹⁴ Gram-negatieve anaërobe bacteriën zijn de belangrijkste geurverwekkers. *Bacteroides fusobacterium* zijn zeer talrijk aanwezig in de subgingivale plaque.¹⁵

Een maximale putrefactie verkrijgt men bij:

1. laag gehalte aan koolhydraten;
2. pH in de omgeving van de fysiologische waarde;
3. anaërobe condities.

Behalve door een bacteriologische oorzaak, kan halitose ook veroorzaakt worden door een parasiet (dentale myasis).¹⁶ Resumerend kan men stellen dat, onder de genoemde orale oorzaken van halitose, sommige op zichzelf het verschijnsel niet kunnen verwekken. De buccale gisting is het gevolg van meerdere samenwerkende factoren.

4.2. Het neus-, keel- en oorgebied (bovenste ademhalingswegen)

In dit gebied kunnen vele aandoeningen geuren verwekken die halitose veroorzaken wanneer ze waarneembaar worden langs de mond. Geurverspreiding langs de neus is geen halitose maar cacosmia (objectieve of subjectieve al naar gelang het individu het zelf waarneemt of niet).

Op het nasale niveau ontmoet men chronische rhinitis^{6,7} (ozaena) waarvan halitose soms het eerste symptoom is, eczema van de neusholten, hypertrofie van de conchae, infectie van vegetaties,^{3,6} in het bijzonder ook de ziekte van Wegener (ontsteking van de tractus respiratorius), het mediofaciaal granuloma en het naso-faryngeaal fibroma bij de adolescent.

Vooraf zijn te vermelden vreemde licha-

men in de neusgaten.¹⁷ Het geval doet zich vooral voor bij kinderen tussen 1,5 en 8 jaar. Het klinisch en radiologisch onderzoek toont voorwerpen die congestie, rinorroe en halitose veroorzaken. Er werden eveneens gevallen beschreven¹⁸ waar klinisch en radiologisch onderzoek geen resultaat oplevert terwijl niettemin een erge en hardnekkige geur tot in de kleren van het kind dringt en dit zonder enige symptomen. In dergelijke gevallen moet men denken aan wattenresten die zich diep in het neusgat bevinden en zich hebben vastgezet op de neuswand. Slechts een degelijk klinisch onderzoek (men vindt slechts wat men zoekt) kan hier de oorzaak aan het licht brengen.

Bij volwassenen moet men denken aan calculus nasalis.

In de streek van de sinus⁶ zijn het vooral chronische sinusitis,⁷ sinusaal empyema met rinorroe die de halitose onderhouden. Dentale oorzaken komen frequent voor. Een tand, een kiem, een wortelrest kan zich sinds lang in de sinus bevinden zonder dat de patiënt zich er rekenschap van geeft. Vreemde voorwerpen die accideenteel of niet langs mond-sinusverbindingen in de sinus terechtkomen, worden in de klinische statistieken als oorzaak vermeld.

In de streek van de amandelen brengt necrotiserende angina een stinkende geur teweeg ten gevolge van hemolyse en men moet hierbij denken aan leukemie, aan agranulocytose, aan erge aplastische anemie, aan Vincent's angina. Typhus abdominalis kan de mond uitdrogen, ettering veroorzaken aan de arcus palatoglossus (teken van Duguet) en de tong klieven. Vermelden we ook nog de kryptische amygdalitis,^{2,6} het amandelabces en de amygdale neo. Ook een otitis kan, via de buis van Eustachius, halitose veroorzaken.

In de streek van de rhinopharynx: craniopharyngoma (Rathke). Adenoïde hypertrofische vegetaties verplichten tot mondademhaling en kunnen dus uitdrogend werken waardoor de rol van de speekselvloed verkleind wordt. Ook denken aan littekens na adenectomie, na rhinopharyngoplastie; aan tumoren, syfilis, tuberculose, rhinoscleroma, vreemd voorwerp in de hypopharynx.¹⁹

Belang van trauma's: een schedeltrauma (vnl. occipitaal) met sectie van de tractus olfactorius veroorzaakt anosmie of hyposmie met slechte adem als gevolg.¹³

4.3. De ademhalingswegen (onderste ademhalingswegen)

Halitose kan een teken zijn van aandoeningen te beginnen met de longcapillairen tot de lippen en neusholte.¹

Infecties van de luchtwegen kunnen slechte geuren veroorzaken, voornamelijk anaërobe longaandoeningen. In deze ge-

vallen wordt de slechte adem beschreven als het enige symptoom bij afwezigheid van temperatuur, pleurale pijn, hoesten, gewichtsverlies, purulent sputum.²⁰ Deze aandoeningen vinden hun oorsprong bij de aspiratie van microben uit het parodontale gebied.

*Het pharyngeaal diverticulum.*¹

Vreemde lichamen kunnen door irritatie aanleiding geven tot slechte geur.

Bronchectasieën, atelectasis met secundaire infectie kunnen geuren verspreiden.

Elke kwaadaardige broncho-pulmonaire tumor kan geur verwekken. Kanker van de bronchiën gaat soms gepaard met heesheid.

Biopsieën van de luchtwegen veroorzaken soms kleine bloedingen. De decompositie van het bloed veroorzaakt halitose.³

4.4. De tractus digestivus

4.4.1. De oesophagus

a. Stagnatie: tractiediverticulum (tuberculose, bronchadenitis) of pulsiediverticulum (Zenker) – Koolhydraten kunnen worden verteerd door de speekselamylasen. De patiënt klaagt over suikersmaak. Hiatushernia, oesophagusstenose (neoplastisch of caustisch), oesobronchiale fistel.²¹

b. Bloedingen: door opname van kwetsende voorwerpen. Oesophaguskanker soms met heesheid, met reflectoire speekselvloed, of syndroom van Bernard-Horner. Openbarsten van slokdarmvarices.

4.4.2. De maag

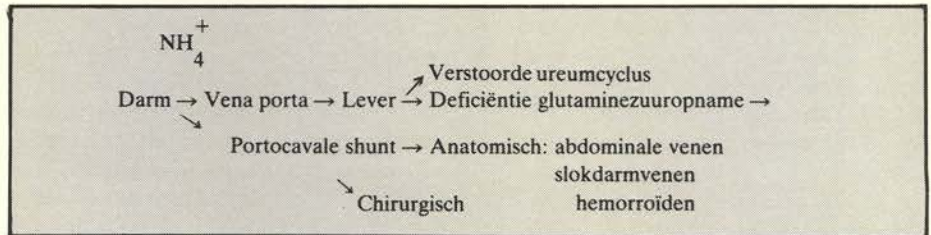
Bij de normale slokdarm komt de lucht uit de maag niet tot in de mond uitgezonderd bij slikken, bij oprispen of bij braken.^{2 6} Diverse maagaandoeningen kunnen geuren verwekken:

1. Acute catarrale gastritis: rotte geur met beslagen tong.
2. Chronische gastritis: exogeen (alcohol, kruiden, condimenten) of endogeen (gal, duodenaal vocht).
3. Maagkanker: verspreidt rotte geur.
4. Pylorusstenose: sommige stenosen op adeno-carcinoma werden beschreven zonder veelvuldig braken en zonder pijn met als enig symptoom: de halitose.²²
5. Een intestinale obstructie kan een fecale adem veroorzaken zoals braaksel het soms doet. Vele patiënten en artsen wijten dergelijke halitosen aan spijsverteringsstoornissen.^{1 3} Crohn en Drosd (geciteerd in Cockel¹) verklaren dat halitose niet veroorzaakt wordt door constipatie evenmin als ze genezen wordt door een purgatief middel.

4.4.3. De lever

Elke leverdysfunctie kan halitose veroorzaken.² De levercirrose veroorzaakt een geur van ontbonden bloed.⁷ Een comateuze leverlijder heeft een walgelijk zoetige

adem die doet denken aan rotte vruchten. Men spreekt over fetor hepaticus. Men vindt deze geur ook bij gevallen van hepatische encefalopathie en bij mensen met belangrijke portocavale anastomosen.²³ Leverinsufficiëntie verhoogt het ammoniumgehalte in het bloed waardoor de adem een urinegeur kan verspreiden. Het ontstaat als volgt:



In gevallen van coma verspreidt de adem van de patiënt een urinegeur door verhoogd ammoniumgehalte in bloed en heeft hij een gele huidskleur.

4.4.4. De pancreas

De endocriene pancreasinsufficiëntie die aanleiding is tot diabetes mellitus veroorzaakt een adem met de bekende aceton- of renetappelgeur. Deze halitosevorm is een nuttige propedeutische aanwijzing bij diabetesche coma van patiënten waarvan de antecedenten niet bekend zijn. De diabeteslijder die zijn aandoening slecht onder controle heeft is dikwijls te herkennen aan zijn fruitachtige adem.²

Diabetische microangitis predisposeert tot gingivale bloedingen.

4.5. De nieren^{2 7}

Acute of chronische nierinsufficiëntie veroorzaakt een adem met urinegeur soms samengaande met stomatitis. Bij niercoma met sterke hyperurikemie verspreidt de patiënt een urinegeur en is grijs van kleur. De afstotingsverschijnselen van een nierent kan een metaalsmaak veroorzaken.

4.6. Rol van het geslacht

Met de menstruatie gaat soms een fysiologische mondgeur gepaard (muffige geur).^{1 24} In de tweede helft van de ovulatiecyclus kan er gingivitis optreden door progesteronopname van de weefsels. Chronische, atrofische of hypertrofische gingivitis van hormonale oorsprong bij de zwangere vrouw kan halitose geven.^{25 26} Vrouwen in de postmenopauze klagen gemakkelijk over hypoptyalisme, dysgeusie of kaosmie.

4.7. De voeding

Van een reeks voedingsmiddelen worden de moleculen opgenomen ter hoogte van

de mucosa van maag en dunne darm. Deze moleculen komen in de bloedstroom en ze worden vrijgemaakt, zoals CO₂, in de longalveolen. Vele van deze moleculen behouden bij deze tocht hun aromatische kenmerken: alcohol, look, ajuin.^{2 3 7} Ook experimenteel geven deze produkten dezelfde uitwaseming. Overconsumptie van melkprodukten en vetten geeft ontstaan van

metaboliëten hoofdzakelijk bestaand uit vetzuren. Deze elementen, vrijgemaakt ter hoogte van de alveolen, geven een wrange adem.^{1 2} Bij retentie geven sommige voedingsprodukten min of meer snel min of meer sterke putrefactie, onder meer sommige vissen (rog, paling). Anderzijds is het feit van te eten meestal genoeg om de matinale ademgeur te doen verdwijnen.

4.8. De geneesmiddelen

Vele geneesmiddelen veroorzaken volgens diverse mechanismen een iatrogene halitose.²⁷

4.8.1. Anticholinergica: vermindering van speekselvloed stimuleert orale fysiologische putrefactie en brengt ze soms tot pathologische afmetingen.

a. Parasympathicolytica: atropine (halitose na chirurgische behandeling).²⁷

b. Antihistaminica blokkeren de histaminereceptoren H₁ (ook gebruikt bij sedatie).

c. De psychotrope middelen. Hierbij citeren we psycholeptica waaronder de sedativa met en zonder barbituurzuren, de minneure tranquillizers (meprobamaat, benzodiazepine), de sterke tranquillizers (phenothiazine, butyrophenones), de psychoanaleptica waaronder de psychotonica met anorectisch effect en de antidepressiva waaronder de tricyclische met anticholinergisch effect, de IMAO die xerostomia kunnen veroorzaken en tenslotte het lithium dat dorst veroorzaakt.

d. Het clonidine (Catapressan®) kan uitdroging van de mond teweegbrengen.

4.8.2. Carbenicilline met gentamycine geeft soms smaakstoornissen.

4.8.3. Disulfiram (Antabuse®) doet koolstofbisulfide ontstaan dat halitose kan veroorzaken.²⁸

4.8.4. Isosorbidebinitraat (Cedocard®) wordt gezegd halitose te verwekken.²⁹ Bij stopzetten van de medicatie verdwijnt ook de halitose.

4.8.5. Terpinol (in preparaat of als infuus)

geeft een jasmijngeur.²⁴

4.8.6. Iodoformsulfiden geven een rotte eiergeur zelfs na een klein verband.²⁴

4.8.7. Eucalyptol wordt voor een deel uitgescheiden langs de long (waar het trouwens een lichte antiseptische werking heeft).²⁹

4.8.8. Diphenylhydantoïne (Mathoïne[®], Vethoïne[®]) heeft soms gingivale hyperplasie tot gevolg die de putrefactie stimuleert.

4.8.9. Progesteron in de contraceptieve pil veroorzaakt soms gingivale letsels analoog aan die bij de zwangere vrouw of bij de adolescent.^{25 26}

4.8.10. Corticoïden stimuleren gingivale letsels en veroorzaken cariës van tandhalzen.

4.8.11. Bromiden worden afgescheiden langs het speeksel en geven een lookgeur.

4.8.12. Vitamine B geeft een zekere geur. Innemen van vitamine B₁ (Thiamine=aneurine) geeft een adem die door de patiënt beschreven wordt als een flauwe vleessmaak die echter meer uit de maag dan uit het speeksel zou komen. De normale uitscheiding van vitamine B geschiedt langs zweet en urine.

4.8.13. De adem van een patiënt die ampicilline neemt is gemakkelijk herkenbaar.

4.8.14. Metronidazole kan een metaalsmaak geven.

4.9. Tabak

Tabak brengt parodontitis op gang, is oorzaak van teerachtige neerslag op de tandkronen en verergert de ulcererende en necrotiserende gingivitis.³¹

Elke roker heeft een speciale ademgeur waarvan hij zich, door gewoonte, zelf geen rekenschap geeft. Tabak camoufleert andere geuren.⁶

De verbranding van tabak produceert groepen verbindingen: gassen (CO₂, CO, O₂, N₂) en deeltjes (aromatische koolwaterstoffen, esters, ketonen, alkaloiden). Enkele bestanddelen van de tabakverbranding worden in het bloed opgenomen via de orale en de pulmonale mucosae om terug vrij te komen via de alveolen. Na verbruik van tabak blijft de geur dus voortbestaan. Dit fenomeen is nog sterker bij sigaar- en pijpokers.³ Tabak wordt ook gebruikt als pruim hoewel het gebruik wel zeldzamer wordt. Tabak kan op langere termijn ook halitose verwekken ten gevolge van kanker: het mechanisme zou een lokale irritatie zijn met een immunitaire deficiëntie op gang gebracht door de tabak.³¹

4.10. Psychisme

Wanneer de geur niet waargenomen wordt door de omgeving lijdt de patiënt aan hallucinatie. Hij zal er innig van overtuigd zijn dat alle personen in zijn nabijheid de geur waarnemen. De primaire oorzaak van deze

toestand is niet te achterhalen.¹

Een tijdelijke halitose kan tot obsessie met angst leiden. Het individu zal zich enorm vaak de mond spoelen en voortdurend de mond onderzoeken in de spiegel volgens een echte obsessionele ritus.¹

Een kakogeusie, echt of ingebeeld, kan doen geloven aan halitose. De obsessie kan veroorzaakt of onderhouden worden door de mediareclame voor producten die de mondgeuren doen verdwijnen.

Stress en angst verminderen de speekselvloed en kunnen aldus halitose veroorzaken. Soms gaat dit gepaard met het gevoel een bol in de keel te hebben (globus hystericus).¹ Neurotische en depressieve patiënten hebben soms, met halitose, een witte tong en moeilijkheden met de verticing.³² Men kan ook nog de smaakhallucinatie noemen bij een zekere vorm van epilepsie (AURA). De korte hallucinatie wordt onmiddellijk gevolgd door een epilepsiecrisis. Men mag nochtans slechts tot een psycho-neurotische toestand besluiten na uitsluiting van alle andere mogelijkheden.³³ Men moet zeker van zijn zaak zijn alvorens de patiënt naar de psychiater te verwijzen.

4.11. De rol van zink

Infecties met hoge koorts kunnen soms een wijziging van de smaak, met of zonder moeilijkheden van de reuk, teweegbrengen. Men stelt in dat geval een zeer laag zinkgehalte in het serum vast. Een deshydratatiefactor moet, zoals boven vermeld, in acht genomen worden.

5. INVLOED VAN DE LEEFTIJD

De normale adem heeft geen storende reuk. Het heet dat de geur licht zoetachtig is. Bij kinderen kan dit zelfs aangenaam zijn. Met de leeftijd wordt de geur sterker, duidelijker maar niet onaangenaam.³⁴

We herinneren er nogmaals aan dat 50% van de mensen een onaangename adem heeft bij het opstaan.

Het kind: de adem wordt gestoord bij pathologie van de bovenste lucht- en spijsverteringswegen (vegetaties, amandelen, vreemde voorwerpen).⁷ Veel letsels van de orale mucosa hebben een carentiële oorsprong. Er kan halitose zijn bij histiocytose X, bij agranulocytose bij het zeer jonge kind.³⁵

De adolescent: halitose is hier meestal het gevolg van gebrekkige mondhygiëne en overmatig gebruik van suiker met cariës als gevolg. Het is bij de adolescent dat men meestal gingivitis of angina van Vincent ontmoet met essentieel klinische diagnostiek.

Op gemiddelde leeftijd is het parodontium reeds aangetast met pockets,³ ettering, stase van ontbonden bloed. Deze de-generatieve factoren brengen een sterke

productie van vluchtige sulfiden op gang. De geur is analoog aan die van de alveole 3 à 4 dagen na de extractie. Op deze leeftijd worden de condities gunstig voor de slechte ochtendadem.

Oudere patiënten: er is speekselstase, voedingsresten zijn talrijk, de mondflora verandert, prothesen zijn legio. Hierbij komt nog verlies van spiertonus en seniele speekselklieratrofie.³ Slordigheid en hygiënelijkheid werken samen. Dikwijls treden ulceraties op wortelresten en kankers op.

6. ONDERZOEK VAN DE PATIËNT

6.1. De anamnese

1. Te weten komen of het om een objectieve of subjectieve halitose gaat.
2. De integriteit van de reuk en smaak van de patiënt nagaan.
3. Is het verschijnsel constant of niet en hoe lang duurt het al.
4. De dieetgewoonten en het geneesmiddelenverbruik van de patiënt nagaan.
5. De andere mogelijke factoren nagaan (leeftijd, geslacht, tabak, psychisme).

6.2. Onderzoek

Men mag er niet voor terugschrikken met zijn reukorgaan naar de oorzaak van de halitose te zoeken. Het is niet zeer aangenaam maar zeer nuttig en de bezorgdheid van de onderzoeker wordt door de patiënt erg geapprecieerd.

Om de orale sfeer van de nasale te onderscheiden wordt eerst de mond en dan de neus afgesloten bij uitademen.^{1 6} De methode is niet altijd betrouwbaar maar ze helpt soms. Een geur afkomstig van de ademhaling is afwezig bij ingehouden adem of bij uitademen. Men plaatst een compres gedurende enkele ogenblikken op verdachte plaatsen en men evalueert de intensiteit van de geur. Men onderzoekt de buccale ruimte, de rug van de tong, de secreties, de prothesen, de neusgaten, de amandelen.⁶

Aangezien de mondregio meestal de oorsprong is van de halitose (in 47 à 90% van de gevallen) moet het onderzoek zeer grondig gebeuren. Een radiologisch onderzoek is onontbeerlijk (kysten, parodontopathieën, lithiasis, granulomen). Gewoon even in de mond kijken is zinloos. Het onderzoek moet uitgevoerd worden door een ervaren specialist. Microbiologische uitstrijkjes van de verschillende plaatsen, meer in het bijzonder de tong, kunnen noodzakelijk zijn. Slechts nadat deze regio grondig onderzocht is gaat men over naar de andere mogelijkheden.¹² Men begint dan met de neus-, keel- en oorregio en dan de spijsvertering en de ademhaling.

7. VERSCHILLENDE SMAKEN EN GEUREN BIJ HALITOSE

Geur, smaak	Te denken aan
Zuur (smaak)	Maag-slokdarm reflux (hiatushernia)
Aceton	Diabetes
Wrang	Overdaad aan vet voedsel, melk
Look	Keukengebruik, bromiden, ascaris
Alcohol	Alcoholvergiftiging
Bitter (smaak)	Leverinsufficiëntie ²⁴
Ammoniak (urine)	Acute nierinsufficiëntie, chronische nierinsufficiëntie, levercoma, niercoma
Kakogeusie (smaak)	Infectie, neoplasia van oro-pharynx ¹
Lijkachtig	Scorbuutstomatitis ²⁴
Pas geopend lichaam	Foetor hepaticus
Flauw	Moniliase, tuberculose, ²⁴ vit. B
Fecaal	Intestinale obstructie, perversiteit
Foetide	Ontbonden bloed (infectieuze mononucleosis), cariës ²⁴
Hardnekkig foetide	Vreemd lichaam intra-narinaal ¹⁸
Fruïtig	Diabetes
Rotte vruchten	Foetor hepaticus
Jasmijn	Terpinol ²⁴
Moerasgeur	Ozaena
Metallisch (smaak)	Nierinsufficiëntie, restauratiemateriaal, prothese, elektro-galvanisme, iodisme, moniliase, metronidazole
Muffig	Menstruatie
Rotte eieren	Iodoformsulfide ²⁴ , disulfuram
Ajuin	Voeding
Zuur brood	Uitgezette maag ²⁴
Pas aangemaakt gips	Longgangreen ²⁴
Peper (smaak)	Brandende tong (glossodynie)
Renetappel	Diabetes
Bederf	Longgangreen
Putride	Anaërobe infectie
Verpletterde wants	Ozaena, eczema van de neusgaten, sinusitis, vreemd voorwerp in de neusgaten ²⁴
Brak (smaak)	Bromiden
Zout (smaak)	Gingivale bloedingen, necrose, uremia, depressie
Muizen	Infectieuze mononucleosis ⁷ , tyfus ²⁴
Gesuikerd (smaak)	Slokdarmdivertikel, loodintoxicatie ²⁴
Urine (cf. ammoniak)	Foetor hepaticus
Vlees	Vit. B ₁

8. BEHANDELING

De behandeling van een bepaalde oorzaak brengt verdwijning van de halitose mee. Dit geldt vooral voor systeemziekten. De moeilijkst te behandelen oorzaak is de orale regio. In feite predisponeren de fysiologische factoren tot putrefactie. Er is slechts weinig nodig om de vluchtige geurende sulfiden te stimuleren.

De mondholte vereist dagelijkse hygiëne zelfs wanneer alles in perfecte staat is wat zelden voorkomt: alle cariës dient verzorgd en voor vele moeilijk te detecteren letsels is radiografisch onderzoek noodzakelijk. De vullingen dienen aan bepaalde normen te voldoen (geen gingivale irritatie, geen slechte contactpunten, polijsten). Ook parodontopathieën verdienen aandacht: gezonde tanden betekent nog niet dat geen tandsteen of plaque gevormd wordt. Regelmatige reiniging is nodig en subgivale pockets dienen geëlimineerd door curettage of operatie om subgingivale stagnatie te vermijden.¹¹

Daarbij is het van belang de patiënt de

controle (Ceplac®).

Grondige reiniging van de tongrug is noodzakelijk.^{3 12} Men licht de patiënt in over een mogelijke braakreflex die mits doorzetting te overwinnen is en die afneemt mits te ademen door de neus. Al wat voorafgaat moet correct gerealiseerd worden: dan alleen is het mogelijk een systemisch letsel te ontdekken.¹²

Mondbaden zijn weinig effectief en van korte duur. Sommige bevatten antiseptica en zelfs antibiotica.^{15 36-38} Deze laatste kunnen bij routinegebruik allergieën en weerstanden veroorzaken.¹² Een mondspoelmiddel met zink zou doeltreffend zijn bij halitose.¹² De werking van zink wordt verklaard door zijn werking op de thiolgroep van enzymen, substraat en zwavelverbindingen. Zink inhibeert de omzetting van disulfidegroepen in thiolen.¹² Volgens Schmidt kan zink gebruikt worden in de vorm van zinkchloride.³⁹ De reactie van geïoniseerd zink met sulfidebevattende substraten leidt tot een vermindering van de produktie van vluchtige zwavelbestanddelen en tot de vorming van onoplosbare zinkzouten die dus niet vluchtig en bijgevolg reukloos zijn.³⁹

In de handel zijn er geen bereidingen die zink bevatten. Het ideale mondbad zou er een zijn met de volgende kwaliteiten:

1. geen veneneffecten;
2. actief bij lage dosis;
3. moet op inhiërende concentratie voldoende lang in de mond kunnen gehouden worden.

Vandaar de moeilijkheid om een valabele monddeodorant samen te stellen. Er zijn in de handel een aantal pastilles, gorgelmiddelen, bonbons die werken volgens het principe: 'een geur verjaagt de andere ...'. De chlorofyl-preparaten zijn zonder waarde (Drug and Therapeutic Bulletin 1969).¹

Voor prothesedragers zijn er de pulseerende waterstraalapparaten die nuttig kunnen zijn.

Alle verschillende middelen hebben diverse doeltreffendheden.¹²

Uit tabel II blijkt de ondoeltreffendheid van mondbaden met water bij slechte adem.¹² Noch spoelen met water, noch poetsen hebben een voldoende lange werking om effect te hebben op de ochtendadem. Uit de tabel blijkt ook dat het achterdeel van de tongrug de grootste leveran-

beginselen van een goede hygiëne aan te leren: alle pogingen zullen nutteloos zijn wanneer zijn borsteltechniek faalt. Zachte borstels met korte haren zijn nuttig, reiniging van de gingivo-dentale sulcus met de borstel in een hoek van 45° is nodig bij uitgesproken pockets. Borstelen na de maaltijden is aan te raden maar niet altijd gemakkelijk uit te voeren. Minimaal echter borstelt men tweemaal per dag na de maaltijden. De interdentalen ruimten dienen gereinigd met tandzijde of met interdentalen houtjes of borsteltjes. Verder is het gebruik van kleurtabeltjes nuttig voor auto-

Tabel II.

Techniek	Effect na 3 uur
Tanden poetsen	Vermindering der sulfiden met 20%
Poetsen van de tong	Vermindering der sulfiden met 75%
Mondbaden met Zn	Vermindering der sulfiden met 80%
Mondbaden met water	Vermindering der sulfiden met 70% immediaat, gedurende 10 minuten

cier is van vluchtige sulfiden. In gevallen van parodontitis kan echter de plaque de overhand nemen op de tong.

Prothesedragers dienen nog meer zorg te besteden aan de hygiëne. Uitgezonderd voor chirurgische gevolgen, zijn de prothesedragers echter zover geraakt door een gemis aan verzorging: men moet ze sensibiliseren en motiveren. Uitneembare prothesen en obturatoren dienen na elke maaltijd gereinigd. Hoofdzaak is mechanische reiniging, bruispastilles zijn slechts hulpmiddelen. Het gebruik van kleefpoeders wijst op een slechtzittende prothese die vernieuwd moet worden.

Wat de matinale halitose betreft is het ochtendmaal voldoende om ze te elimineren (de pH verlaagt, de mucosa wordt gereinigd, de speekselvloed neemt toe).^{5, 10} Indien de geur niet verdwijnt zijn de bovengenoemde middelen aangewezen. Alleen spreken is ook reeds een factor die helpt bij de eliminering.¹⁰ Met Zn-oplossingen zou men dit fysiologische verschijnsel kunnen voorkomen.¹²

Bij terminale inoperabele mondkankers kunnen mondbaden de halitose iets verzachten.³⁶

De lingua villosa kan gereinigd worden door krachtig borstelen. Indien dit niet volstaat kan door de stomatoloog een vrij agressieve therapie toegepast worden (sallylzuur in een 5% alcoholoplossing en afschrapen van de tong met een lepel). Er bestaat ook een kleine kunstgreep: tussen tong en palatum stukjes verse ananas pletten: hierdoor zou de tong gereinigd worden. Opletten (uitstrijkje) of er geen moniliase aanwezig is.

Speekselvloed kan gestimuleerd worden door opname van citroenwater, door Genserine (eserine) of door pilocarpinehydrochloride 5 mg voor de maaltijden.¹⁰ Deze middelen zijn slechts doeltreffend in zover de cellen van de speekselklieren niet vernietigd of gescleroseerd zijn. Stopzetten van de oorzakelijke medicatie is niet altijd eenvoudig maar vaak doeltreffend. Dieetvoorschriften behelzen vermindering van vet voedsel, melk, ajuin, alcohol. Soms is een vegetarisch regime nodig (Klockhoff).² Er werden gevallen beschreven waar de halitose slechts verminderd kon worden door parenterale voeding. Suiker goed verlaagt de pH zoals overigens elk voedsel. Maar veelvuldig optreden van periodes met zure pH verhoogt de activiteit van de cariogene flora. Alle voeding afschaffen die oorzaak zou kunnen zijn van halitose of van oprispingen is ook een onbegonnen taak. Indien halitose optreedt na infectie en koorts zonder duidelijke oorzaak, is zinksulfaat per os zeer doeltreffend.

9. BESLUIT

De verscheidenheid aan etiologie en behandeling van orale halitose maken het symptoom niet langer een eenvoudige fataliteit.

Wat de mondhygiëne betreft zijn we ver achterop. Sensibilisering van de bevolking

moet beginnen bij de huisarts en de onderwijzer.

De halitose met systematische oorsprong is minder frequent maar na wegname van de mogelijke orale oorzaken, vraagt het symptoom een algemeen onderzoek.⁴

SUMMARY

HALITOSIS.

Keywords: Oral surgery – Halitosis

The halitosis or bad breath which origin is mainly oral, has also many systemic causes.

The continuance of bad breath after elimination of the oral sources and after a good oral hygiene, requires a serious total body investigation.

The elimination of halitosis will greatly help the patients presenting that always socially disagreeable symptom, sometimes generated by an ignored disease.

LITERATUUR

- ¹ COCKEL R. Oral disorders and globus hystericus. *Clin Gastroenterol* 1977; 6(3): 547-56.
- ² WIKESJÖ U. Foetor ex ore – A literature review. *Swed Dent J* 1978; 2(2): 55-9.
- ³ EWART N. Halitosis or bad breath. *Bull NZ Soc Periodontol* 1975; 40: 11-3.
- ⁴ ATTIA EL, MARSHALL KG. Halitosis. *Can Med Assoc J* 1982; 126/11: 1281-5.
- ⁵ LU DP. Halitosis: an etiologic classification, a treatment approach, and prevention. *Oral Surg* 1982; 54(5): 521-6.
- ⁶ CERAVOLO FJ, BAUMHAMMERS A. Halitosis. *Period Abstracts* 1973; XXI/4: 151-4.
- ⁷ SWENSON HM. Halitosis: a brief review. *A Lumini Bull Sch Dent Indiana Univ* 1977; 109: 33-4.
- ⁸ SOLIS-GAFFAR MC, NILES HP, RAINIERI WC, KESTENBACH RC. Instrumental evaluation of mouth odor in a human clinical study. *J Dent Res* 1975; 54(2): 351-7.
- ⁹ SOLIS MC, VOLPE AR. Determination of sulfur volatiles in putrefied saliva by a gaz chromatography. Microcoulometric titrating system. *J Periodontol* 1973; 44(12): 775-8.
- ¹⁰ ROSENTHAL SL. Halitosis: Pharmacotherapeutics of oral disease. McGraw Hill BC, 1965; 415-7.
- ¹¹ SATO H, OHKUSHI T, KAIZUT A. Study of the mechanism of halitosis occurrence in periodontal patients. *Bull Tokyo Dent Coll* 1980; 21(4): 271-8.
- ¹² TONZETICH J. Oral malodor: an indicator of health status and oral cleanliness. *Int Dent J* 1978; 28(3): 309-19.
- ¹³ MIYAGUCHI M. The prevention of offensive odor of patients with head and neck tumors in terminal stage, use of clindamycin and metronidazole. *Otolaryngol (Tokyo)* 1981; 53/7: 481-4.
- ¹⁴ TONZETICH J. Reduction of malodor by oral cleansing procedures. *Oral Surg* 1976; 42(2): 172-81.
- ¹⁵ PIANOTTI R, PITTS G. Effects of an antiseptic mouthwash on odorogenic microbes in the human gingival crevice. *J Dent Res* 1978; 57(2): 175-9.
- ¹⁶ SHAH HA, DAYAL PK. Dental myiasis. *J Oral Med* 1984; 39(4): 210-1.
- ¹⁷ LOVEWELL R. An unexpected cause of halitosis. *Br Dent J* 1984; 157(11): 384.
- ¹⁸ KATZ HP, KATZ JR, BERNSTEIN M, MARCIN J. Unusual presentation of nasal foreign bodies in children. *J Am Med Assoc* 1979; 241(14): 1496.
- ¹⁹ SHARMA NK. An unexpected cause of halitosis. *Br Dent J* 1984; 157(8): 281-2.
- ²⁰ LORBER B. Bad breath: Presenting manifestation of anaerobic pulmonary infection. *Am Rev Respir Dis* 1975; 112(6): 875-7.
- ²¹ LAWSON RA, CARROLL K. Delayed halitosis – a rare cause. *Postgrad Med J* 1982; 58(675): 52-4.
- ²² TYDD TF, DYER NH. Pyloric stenosis presenting with halitosis. *Br Med J* 1974; 3(5926): 321.
- ²³ HARRISON TR. *Principes de Médecine Interne* 1975; 2: 1627/Flammarion.
- ²⁴ GALTIER-BOSSIÈRE. *Larousse médical illustré* 1925: 568-9, 821.
- ²⁵ COHENDW, FRIEDMAN L, SHAPIRO J. A longitudinal investigation of the periodontal changes during pregnancy. *J Periodontics* 1969; 40: 563.
- ²⁶ HUGOSON A. Gingivitis in pregnant woman, a longitudinal clinical study. *Odontol Revy* 1971; 71: 812.
- ²⁷ Anomalies du goût dues aux médicaments. *Folia Pharmacotherapeutica* 1985; 12: 1.
- ²⁸ O'REILLY RA, MOTLEY CH. Breath odor after disulfiram. *J Am Med Assoc* 1977; 238(24): 2600.
- ²⁹ BAUMAN D. Letter: Halitosis from isosorbide dinitrate. *J Am Med Assoc* 1975; 234(5): 482.
- ³⁰ SIMONART A. *Pharmacodynamie et thérapeutique*. Zevende druk. Parijs: Maloine, 1967: 729-32.
- ³¹ BASTIAAN RJ, READE PC. The effects of tobacco smoking on oral and dental tissues. *Aust Dent J* 1976; 21(4): 308-15.
- ³² SMITH RN. Letter: halitosis. *Br Med J* 1974; 3(5930): 575.
- ³³ DAVIDSON M, MUKHERJEE S. Progression of olfactory reference syndrome to mania: a case report. *Am J Psychiatry* 1982; 139(12): 1623-4.
- ³⁴ ZEGARELLI EV. *Diagnosis of diseases of the mouth and jaws*. Tweede druk. Philadelphia: Lea and Febiger, 1978: 491-2.
- ³⁵ BADGER GR. Congenital agranulocytosis: report of a case. *J Dent Child* 1979; 46(2): 138-40.
- ³⁶ Letter: Oral cancer and mouthwash use. *JNCI* 1983; 71(b): 1103-5.
- ³⁷ PITTS G, BROGDON C, HUL. Mechanism of action of an antiseptic, anti-odor mouthwash. *J Dent Res* 1983; 62(6): 738-42.
- ³⁸ NIWA M, SAITO K, SUGANUMA N, WATANABE H, SAWAMURAK. A study on the deodorant effect of dentifrices containing chlorhexidine. *Koku Eisei Gakkai Zasshi* 1977; 27(2): 79-89.
- ³⁹ SCHMIDT NF, TARBET WJ. The effect of oral rinses on organoleptic mouth odor ratings and levels of volatile sulfur compounds. *Oral Surg* 1978; 45(6): 876.