歯科衛生士の可能性

——感染予防に果たすべき歯科衛生士の役割——

奥 田 克 爾

Possibilities of Oral Health Care by Dental Hygienist

——Role of Dental Hygienist in Control of Oral Infectious Diseases——

Katsuji Okuda

Since "Oral Health for a Healthy Life" was the theme of World Health Day held in Tokyo at 1994, the importance of oral health has been emphasized. In this review, the author emphasized the role of the dental hygienist in oral health care. Ecological characteristics and pathological factors of oral bacteria were discussed. Although more than 300 bacterial species can be found in the human oral cavity, a limited number of bacterial species show pathogenicity in this region. Most of them have their own adhesive factors including fimbrial structure. Cariogenic bacteria such as mutans streptococcus produce water insoluble polysaccharide from sucrose, which plays an important role in colonization and cariogenicity. A noncariogenic sugar substrate, xylitol, is an attractive sugar for preventing root surface caries in the elderly. In order to remove and clean, mechanical debridement is very important. Professional plaque control by dental hygienist is very effective. Usefulness of antimicrobial rise such as Listerine was also discussed. Chronic oral infectious diseases are known to cause secondary problems such as nephritis and arthritis. Furthermore, oral bacterial species often cause many kinds of systemic infectious diseases such as pneumonia and bacterial endocarditis. It is well known that keeping of oral cavity clean is the most effective method for preventing not only oral infectious diseases but also the systemic diseases described above.

In conclusion, dental hygienists can play an important role in oral health care, especially in the control of oral infectious diseases.

1. 健やかな生活は口腔保健から

1994年の世界保健デーのメインテーマが“Oral Health for a Healthy Life”すなわち「健やかな生活は口腔保健から」という内容であった。医療全体が治療よりも予防へと変わってきており、歯科医療でもその流れで、歯科衛生士の果た

すべき役割が今まで以上に大きくなっている。その役割の中心が口腔清掃を中心とした感染予防であることは、世界保健デーでも強調された。

ヒトの口腔に歯がある場合、固有のものが共生したり拮抗しながら300種もの細菌が住み着いている^{1,2)}。そのほとんどが定住菌で一過性に通るものではない。すなわち頬粘膜、舌背、歯面、歯肉溝および唾液にはそれぞれ固有の細菌叢が構成され、それぞれ生態系ができています。口腔内では数が増加してもすぐに口腔疾患の発症に結びつ

くことはないが、口腔以外に定着して増殖すると重篤な感染症を起こす³⁾。すなわち口腔内に住み着いている細菌がう蝕や歯周病を起こすだけでなく、私たちの全身の健康を脅かし続けている。

口腔内細菌の特性は、歯面や粘膜への強い付着能力を有していること、および共生したり拮抗していることといえる^{1,2)}。口腔内の各部位に付着するメカニズムは、菌体表層の線毛や小胞などのレクチン様タンパクや疎水性によっている。また歯面に多い Mutans 菌群は、ショ糖から水不溶性グルカンを作り頑固に付着する。活発に運動しながら歯肉溝の奥深く入り込んで感染領域を拡大するものもある。共生のためにN源やFeイオンなどを奪ったり、ビタミンの供給をする。また共凝集して宿主防御メカニズムから回避しようとしている。これらは嫌気性グラム陰性菌群を必須としながら混合感染を起こす。それらの駆逐を目的として抗菌性洗口剤も使われる⁴⁾。しかしメカニカルな除去もしないかぎり、容易に数を減らすことができない。したがって歯科衛生士による口腔衛生指導の大切さをまず強調しておきたい。

歯肉溝あるいは歯周ポケット内に多い嫌気性あるいは通性嫌気性のグラム陰性菌の産生毒素や抗原は、血液中に入り込み肺炎を起こす。それらの原因菌は莢膜やS-layerを有するし、さまざまな生物活性を示す内毒素および溶血毒や白血球毒素を出す。高齢化に伴う体液性免疫の機能低下につれてそれらの細胞群は増加する。一方、細胞性免疫能の低下は、口腔粘膜面での *Candida albicans* 定着の引き金となる。さらに義歯の使用は、*C. albicans* の増加に加えて MRSA の感染も高める。これらの知識の蓄積がなくては、それぞれの年齢の人への適切な口腔衛生指導ができないことを知ってほしい。

2. 口腔内慢性感染症は全身の健康を蝕む

口腔内の感染症が慢性化すると、宿主の免疫応答を引き起こすなどして二次疾患(secondary disease)を発症させる。リウマチ熱、リウマチ関節炎、亜急性心内膜炎、心筋炎、神経炎、手足などの皮膚炎などを引き起こす原発病巣となる(表

表1 菌性慢性感染症が一次病変すなわち病巣感染となって起こす代表的な二次疾患

糸球体腎炎
リウマチ熱
リウマチ関節炎
細菌急性心内膜炎
心筋炎・神経炎
皮膚炎

1)。原発病巣が二次疾患を引き起こす病巣感染(focal infection)と呼ばれる。

口腔内の慢性感染病巣の細菌がどのように二次疾患を起こしたり、全身性の感染症を引き起こすのか次の3つのプロセスが考えられる。

1) 原発性病巣の細菌が菌血症(bacteremia)となって拡散して感染症を起こす。

2) 原発病巣の細菌毒素が血流中に入り込んで遠隔の臓器で障害を起こす(歯周病原菌の内毒素は、骨吸収を起こすサイトカインを産生し⁵⁾、それが骨粗鬆症の引き金となっていることも考えられる)。

3) 原発病巣の細菌が免疫病理学的な反応(アレルギー性反応)を引き起こし、さまざまな臓器に障害をもたらす。

歯根端の慢性感染病巣、歯周炎、智歯周囲炎などを起こしている細菌はしばしば全身性の感染症の起因細菌となる。たとえば細菌性心内膜炎(bacterial endocarditis)の原因菌の多くが口腔細菌である⁴⁾。

細菌性心内膜炎を起こした口腔細菌は表2に示したように口腔レンサ球菌や歯周局所のグラム陰性桿菌群である。最も多いのが *Streptococcus sanguis* である。本菌種名は sanguis は血液という意味で頻繁に血液から分離されることに由来している。歯面に常在する *S. sanguis* がしばしば血流に混入すると考えられる。次いで多いのが *Streptococcus oralis* と *Streptococcus gordonii* である。歯周病原性 *Actinobacillus actinomycetemcomitans* は、白血球に毒性を示すロイコトキシン(leukotoxin)を産生するため菌血症として血流中に入り込んでも容易に殺菌されず細菌性心内膜炎を引き起こす²⁾。

表 2 細菌性心内膜炎を起こす口腔細菌

<i>Streptococcus sanguis</i>
" <i>oralis</i>
" <i>gordonii</i>
" <i>mitis</i>
" <i>mutans</i>
" <i>salivarius</i>
" <i>parasanguis</i>
<i>Enterococcus faecalis</i>
<i>Propionibacterium acnes</i>
<i>Neisseria sicca</i>
<i>Neisseria subflava</i>
<i>Actinobacillus actinomycetemcomitans</i>
<i>Porphyromonas gingivalis</i>
<i>Eikenella corrodens</i>

歯科治療中には菌血症が起こる。抜歯やスクーリング中だけでなく補綴治療や矯正治療中にも高い割合で菌血症が起こる。その予防に効果的なものが消毒薬を用いた歯周局所の洗浄や含嗽である。歯科処置に先立っての抗生物質の投与は菌血症の予防効果は少ないが、心内膜炎の予防となる。血流中への菌の侵入が特別多いのは、スクーリング中である。そのため細菌性心内膜炎を起こしやすい患者には、スクーリングに先立って抗生物質の投与の必要性があることを認識しておかなければならない。さらにスクーリング部位をあらかじめ徹底して消毒しておくことが必須であることを忘れないでほしい。

3. 老人性肺炎の予防は歯科衛生士の役割

1995年世界中で死亡した5,200万人の1/3が感染症で、そのトップが肺炎である。特に我が国では、老人性肺炎は、老年者の死亡率で最も高い疾患である³⁾。ほとんどが咽頭や歯周局所の口腔内細菌によって発症する。不顕性誤嚥(silent aspiration)は、嚥下反射と咳反射の低下によって生じる。肺炎を起こしやすい老年者の70%に、睡眠中に肺や気管支への不顕性誤嚥が起きていることが明らかにされている。老年者の不顕性誤嚥を防止する方策が困難な現時点では、就寝前に口腔清掃

表 3 老人性肺炎の病原菌

細菌種	検出例
グラム陰性桿菌	
黒色集落となる嫌気性桿菌23	
(<i>Porphyromonas gingivalis</i> , <i>Prevotella intermedia</i> など)	
黒色集落とならない <i>Prevotella</i>19	
<i>Fusobacterium nucleatum</i>18	
<i>Klebsiella</i> 菌種6	
緑膿菌6	
大腸菌6	
<i>Enterobacter cloacae</i>4	
その他9	
グラム陽性球菌	
<i>Peptostreptococcus</i> 菌種16	
<i>Peptococcus</i> 菌種7	
微好気性球菌9	
黄色ブドウ球菌8	
肺炎レンサ球菌7	
腸球菌2	
化膿レンサ球菌1	
グラム陰性球菌	
<i>Veillonella</i> 菌種4	
グラム陽性桿菌	
<i>Clostridium</i> 菌種5	
<i>Eubacterium</i> 菌種5	
<i>Propionibacterium</i> 菌種4	
<i>Bifidobacterium</i> 菌種2	

(Bartlet, J. G., Gorbach, S. L. and Finegold, S. M.: The bacteriology of aspiration pneumonia. Am. J. Med., 56: 202-207, 1974 から引用)

によって細菌数を減らすことが最も大切なことといえる⁴⁾(表3)。

寝たきり老人では、口腔全体に細菌が多いし、不顕性誤嚥として口腔細菌を気管支や肺胞にまで持ち込んでしまう。さらに悪いことには、老人の肺胞マクロファージの食菌作用や殺菌作用は低下している。

頬粘膜上皮へのグラム陰性菌の付着増加は、唾

液分泌の減少や抗菌性物質の減少によってもたらされる。細菌が数多く付着した細胞は剥離して取り除かれ、一部は下気道に流入してしまう。

誤嚥は正常者でも日常的にみられ、粘膜上皮などの誤嚥は睡眠時でも起きている。宿主が健康なときは、咳嗽反射に加え粘膜上皮細胞の線毛の排除メカニズムや肺胞マクロファージの働きによって感染は起きにくい。ところが抵抗力の落ち込んだ老人などの易感染性宿主 (compromised host) では、その排除や殺菌メカニズムがうまくいかず、肺胞に付着した後に数を増やして肺炎を発症してしまう。

老人の不顕性誤嚥による肺炎の治療は困難であるものの、その予防は口腔清掃によって可能といえる。寝たきり患者などでは、食べ物を取った後は、上体を起こしておくことなども必要である。嚥下しやすい食物の工夫、嚥下および摂食指導などほかの医療担当者や栄養士の方々との連携が必要である。歯科衛生士の役割で最も大切なことは、日常的に口腔清掃を徹底し、口腔内の細菌を少なくすることへの指導である。ところが残念ながら、老年者の口腔清掃は低い率でしか実施されていない。寝たきりなどになった場合、口腔をきれいにケアすることこそが老人性肺炎予防の鍵となることを改めて強調しておきたい。

4. 口腔清掃に使われる抗菌性物質

抗菌剤を含む医薬品としては、主に治療目的としてトローチ剤、パスタ類、含嗽剤などがある。日常的な口腔清掃の基本は、各部位に強い付着能を持って定着している細菌のメカニカルな除去であるが、下記のような抗菌性のある歯磨剤、洗口剤なども使われる。

a) リステリン® 液

120年近い歴史を持っているリステリン® 液 (Listerine) は、イギリスの外科医 Lister が外科手術での感染を防ぐ消毒薬として開発した。抗菌性のある成分として、チモール、メントール、ユーカリプトールなどとサリチル酸メチルを独自に組み合わせた口腔洗口液である。薬用リステリン®

液は、プラークを有意に減少させることも報告されている。抗菌性物質を溶解させるために26%ものエタノールが入っているため強い刺激感がある。その刺激感を少なくするために、抗菌性はそのままブルーに着色したクールミントリステリン® 液や淡いグリーンフレッシュリステリン® 液が市販されている。

リステリン® 液の口腔内細菌に対する殺菌性を調べたところ、10秒間でほとんどの菌を完全に死滅させることを確認した。また薬剤耐性黄色ブドウ球菌 (MRSA) も30秒間で殺菌した。*Candida albicans* に対しても30秒間で 10^{-5} オーダー減少させた。

b) グルコン酸クロルヘキシジン

グルコン酸クロルヘキシジン (chlorhexidine gluconate) は、ヒビテン® (Hibitane) という商品名で知られる。水に可溶化したグルクロン酸ヘキシジンは、1970年頃からデンタルプラーク抑制剤、歯肉炎予防剤として、0.2%溶液が口腔洗浄剤として使われる。ただ本剤は、苦みが強いこと、歯面などに付着して歯石形成を導くという欠点がある。

c) 塩化セチルピリジニウム

塩化セチルピリジニウム (cetylpyridinium chloride, CPC) は、逆性石けんである塩化ベンザルコニウムと同様に洗浄作用と殺菌作用がある。CPCは陽イオン性界面活性剤であり、普通の石けん (陰イオン性界面活性剤) が混入するとイオンが相殺されて活性を失う。CPCもグルコン酸クロルヘキシジン同様に歯面などに付着して抗菌性を示すが、汚れや歯石沈着を導くという欠点がある。

d) トリクロサン

手指などの消毒にイルガサン DP-300® 消毒薬としても広く使われている。口腔内の細菌に対する最小発育阻止濃度は $0.8 \sim 6.3 \mu\text{g/ml}$ で、抗菌性が強い。トリクロサンに特定の多糖体を配合することによって、口腔内に長く停滞させて抗菌性を示させるような工夫がなされている。

e) ポビドンヨード剤

ポビドンヨード原液は有効ヨウ素を 10 mg/ml を含む。洗口剤として市販されているイソジンガーグル® 液は 1 ml 当たり 7 mg の有効ヨウ素と 370 μ l の局方エタノールを含む。使用時 15~30 倍に希釈して使われる。ポビドンヨード剤は、細菌だけでなく多くのウイルスに対しても有効に作用する利点がある。

5. 非う蝕性甘味料の使い方

歯科衛生士は、う蝕や歯周病の予防には生活習慣が大切であることを指導していかなくてはならない。ミュータンス菌はショ糖 (sucrose) の存在下でう蝕原性を発揮する。ショ糖は味付けの王様であり、その摂取を全面的に否定できるわけではない。しかしショ糖の取り方を口腔衛生学的立場で指導すべきである。すなわち人間の楽しみとして、甘味を長時間楽しむとしたら下記の甘味料を勧めるべきである。

a) キシリトール

キシリトール (xylitol) は、さまざまな果実やメープルシロップなどに含まれる炭素を 5 つ持つ単糖アルコールである。甘味はショ糖と同じである。キシリトールの結晶が溶ける際、吸熱するため爽やかな感覚になる。フィンランドで Turku sugar としてキシリトールの低う蝕性が検討された。チューインガムにソルビトールを加えたものが市販されているが、キシリトールを加えることによって、mutans streptococci もソルビトールからの酸産生ができなくなる。キャンディーにもほかの低う蝕誘発性甘味料とともに組み合わせられている。近い将来、歯磨剤や洗口剤にも添加される。小腸から吸収されにくい大量に摂取すると下痢を起こす。非う蝕性 (non-cariogenic) であるだけでなく唾液分泌を促進するなどして、脱灰した歯質の再石灰化をもたらす作用などから、抗う蝕性 (anti-cariogenic) の甘味料ともいわれている⁵⁾。

b) ソルビトール

ソルビトール (sorbitol) は、リンゴの蜜の部分などに含まれる炭素数 6 個の糖アルコールである。工業的には、グルコースから高圧水素添加などによって製造され、ショ糖の 60~70% の甘味を持ち、吸湿性が高い。Mutans streptococci だけはソルビトールも分解するが、ブラークの pH を下げるほどではない。多くの歯磨剤には 6~20% の割合でソルビトールが加えられている。小腸から 50% 以上吸収されるが、ソルビトールのキャンディーを一時に大量に食べると下痢を起こすことが多い。

c) マルチトールとパラチニット

マルチトール (maltitol) とパラチニット (paratinit) の二糖アルコールは、mutans streptococci に利用されず酸産生、グルカン合成をもたらさない。マルチトールは、麦芽糖 (maltose) を還元して得られ、チューインガムなどに加えて使われている。

d) パラチノース

パラチノース (palatinose) は、mutans streptococci などブラーク細菌の炭素源として利用されないし、酸産生も行われない。ショ糖が、 α 1, β 2 結合を有するのに対し、パラチノースは α 1, 6 結合を有している。自然界では、蜂蜜や甘蔗のエキスを少量であるが含まれている。工業的には、固定化酵素を用いてショ糖から産生される。甘味はショ糖の 45% である。パラチノースは、ブラーク細菌によって利用されないため、ブラークの pH 低下は起きない。

Mutans streptococci はパラチノースから水不溶性グルカンを合成しないばかりか、ショ糖を用いた反応系にパラチノースを加えると、水不溶性グルカンの生成も弱いながら阻止される。動物実験でもパラチノースの低右側誘発性が認められている。すなわちパラチノースを混合した飼料で飼育したラットでは、う蝕発生が低下する。

e) アスパルテーム

アスパルテーム (aspartame) は、フェニールア

ラニンとアスパラギン酸を含むジペプチドであり、水溶液はショ糖の100倍にも達する甘味を持つ。フェニールアラニンのN末端にアスパラギン酸がペプチド結合したジペプチドのメチルエステルである。

6. 歯科衛生士の教育は歯科衛生士で

歯科医療担当者が世の中から信頼を受けるのは、いかに口腔領域の疾患を予防し、その成果を人々のQOLの向上に役立たせるかである。ジェンナーが予防接種を1786年にスタートして人類の最も脅威だった天然痘はなくなった。彼は、われわれに残してくれた「予防はすべての治療に勝る」ということを今後、歯科医療現場で予防を中心としたその役割は歯科衛生士によって担われていくだろう。私が述べた感染予防に加えて、摂食指導、言語指導などでもその主役は歯科衛生士であると確信している。公的介護保健制度もスタートする。その現場では歯科医師以上に果たすべき役割がはっきりしている。そのような背景からも歯科衛生士教育の教育の主体は、歯科衛生士自身

で担うべきと考えている。医療が治療よりも予防へと変換している現在、歯科医療の予防の担い手の主役として果たすべき歯科衛生士の役割は大きい。そして勉強しなければならないことも多く、歯科衛生士学科という4年生大学がスタートする時期であろう。特に超高齢化社会の日本でその必要性があると考えている。

参考文献

- 1) 奥田克爾：デンタルプラーク細菌の世界。医歯薬出版（東京），1993。
- 2) 奥田克爾：口腔領域の感染症とアレルギー。一世印刷出版（東京），1995。
- 3) 奥田克爾：老人性肺炎と口腔細菌。日歯医師会誌，49：840-848，1996。
- 4) 奥田克爾，加藤哲男：細菌性心内膜炎予防のための抗菌性洗口剤。歯界展望，88：1393-1399，1996。
- 5) カウコ，K. マキネン，鈴木 章，福田雅臣：キシリトールのすべて。TP Japan, Inc., 1997。

別刷請求先：奥田克爾

東京歯科大学微生物学講座