

## 牙周炎患者龈下菌斑与口臭相关性的研究

刘 怡<sup>1</sup>, 黄海云<sup>1</sup>, 章锦才<sup>2</sup>, 王松灵<sup>3</sup>

(1. 口腔生物医学工程教育部重点实验室, 四川大学, 四川 成都 610041;

2. 广东省口腔医院 口腔内科, 广东 广州 510260; 3. 首都医科大学北京口腔医院 涎腺治疗中心, 北京 100050)

**[摘要]** 目的 了解口臭与牙周炎患者龈下菌斑组成的关系。方法 用 H<sub>2</sub>S 测定仪 Halimeter 与专业医师鼻测两种方法对 210 例牙周炎患者进行口气测定, 选取符合纳入标准的 20 例口臭患者作为实验组, 另随机选取 10 例无口臭的牙周炎患者作为对照组。收集两组患者邻面间隙的颈缘菌斑和龈下菌斑行刚果红负性染色及厌氧培养, 对培养出的主要细菌作分离及鉴定。所有实验结果采用 SPSS 10.0 进行统计学分析。结果 两组患者的菌斑指数、牙龈出血指数、牙周袋深度无显著性差异。两组患者邻面间隙的颈缘菌斑和龈下菌斑中螺旋体所占百分比均有显著性差异。两组患者邻面间隙的颈缘菌斑及龈下菌斑中的细菌检出量均无显著性差异。两组患者邻面间隙的颈缘菌斑及龈下菌斑中主要细菌的检出率均无显著差异; 与口臭相关的细菌(牙龈卟啉单胞菌、韦荣菌和二氧化碳噬纤维菌)的构成比在邻面间隙的颈缘菌斑中为实验组显著高于对照组, 而在龈下菌斑中两组无显著差异。结论 并非所有的牙周炎患者均有口臭; 牙周炎患者邻面间隙的颈缘菌斑中细菌的构成比与口臭的关系更密切。

**[关键词]** 牙周炎; 口臭; 菌斑; 细菌; 厌氧培养

**[中图分类号]** R 781.4<sup>+</sup>2 **[文献标识码]** A

**The Study of the Relationship of Malodor and Microbial Composition of Interdental and Subgingival Plaques in Periodontitis Patients** LIU Yi<sup>1</sup>, HUANG Hai-yun<sup>1</sup>, ZHANG Jin-cai<sup>2</sup>, WANG Song-ling<sup>3</sup>. (1. Key. Laboratory of Oral Biomedical Engineering Ministry of Education, Sichuan University, Chengdu 610041, China; 2. Dept. of Oral Medicine, Guangdong Provincial Hospital of Stomatology, Guangzhou 510260, China; 3. Salivary Gland Disease Center, Beijing Hospital for Stomatology, Capital University of Medical Sciences, Beijing 100050, China)

**[Abstract]** **Objective** The study is to investigate the microbial composition of interdental and subgingival plaques of periodontitis patients with or without malodor, to explore the relationships between periodontitis and oral malodor. **Methods** 20 patients of periodontitis with malodor were chosen from 210 patients of periodontitis, and the clinical parameter of plaque index (PLI), gingival bleeding index (GBI) and probing depth (PD) were measured and compared with the control group which had periodontal disease without malodor. During the experiment, the interdental and subgingival microbial samples in both groups were collected and sent to anaerobic culture for 48 hrs, then the total CFU/ml of each sample were counted, and each type of bacteria was separated and identified. All of the data were analyzed by using the statistical software SPSS 10.0. **Results** (1) There were no statistical differences on PLI, GBI, PD between experimental group and control group. (2) The percents of leptospira in both interdental and subgingival plaques of test group were significantly higher than that of the control group ( $P < 0.01$ ). (3) Either the interdental or in subgingival plaques, the count results of CFU/ml were similar in both groups ( $P > 0.05$ ). (4) The proportions of malodor producing anaerobic bacteria in interdental gingival plaque, such as *P. gingivalis* and *Veillonella*, were significantly different between test group and control group. **Conclusion** The proportions of VSCs producing anaerobic bacteria in interdental gingival plaque may be play the significant roles in oral malodor. Further studies should be taken to elucidate the relationship between malodor and periodontitis.

**[Key words]** periodontitis; oral malodor; plaque; bacteria; anaerobic culture

牙周炎与口臭的关系,不同的学者有不同的看法。一些学者<sup>1,2</sup>观察到,随着牙周炎严重程度的加重,挥发性含硫化合物(volatile sulfur compounds,

VSCs)的水平 and 口臭的程度也相应加重,故认为口臭和牙周炎间有明显的正相关关系;但另一些学者<sup>3</sup>研究发现,虽然 VSCs 水平随着牙周袋的深度增加而升高,但口臭、VSCs 和牙周炎间并没有显著相关性。Morita 等<sup>4</sup>的研究认为与口臭关系最密切的是舌面菌斑和牙龈炎症状况,而与 2~4 mm 牙周袋内含硫化

[收稿日期 2003-12-26; 修回日期 2004-06-14]

[作者简介]刘 怡(1972-),女,四川人,主治医师,现为首都医科大学北京口腔医院博士研究生

[通讯作者]章锦才, Tel: 020-84241308

物量及牙周炎变程度为中等相关。口腔常驻菌中有82种在代谢中能产生VSCs<sup>5</sup>,其中与口臭最密切相关的细菌主要包括<sup>6</sup>:梭杆菌(*Fusobacterium*),韦荣氏菌(*Veillonella*),齿垢密螺旋体(*T. denticola*, *T. d*),牙龈卟啉单胞菌(*P. gingivalis*, *P. g*),拟杆菌(*Bacteroides*)和消化链球菌(*Peptostreptococcus*)。其中,*Fusobacterium*、*T. d*、*P. g*、*Bacteroides*都是重要的牙周可疑致病菌。不是所有牙周炎患者都有口臭,故本研究分析口臭和非口臭牙周炎患者邻面间隙颈缘菌斑和龈下菌斑的细菌组成,探讨牙周炎患者的口臭原因。

## 1 材料和方法

### 1.1 研究对象

2000年6~9月在四川大学华西口腔医院牙周病科选择210例基线情况基本一致的牙周炎患者,这些患者要求:已明确诊断为慢性牙周炎;口内至少有两个牙有大于4 mm的牙周袋;年龄在45~55岁;口腔内无广泛龋齿、不良修复体和活动义齿;一般无消化系统、呼吸系统等全身系统性疾病,将其中符合实验组纳入条件的口臭患者20例为实验组,另随机挑选无口臭的牙周炎患者10例为对照组。

实验组患者的纳入条件:口臭检查期间未服用二甲基硫化物、奎宁和抗组织胺类药物;3月内无牙周治疗史;检查时无牙周溢脓、脓肿、牙齿松动等牙周炎活动期症状;Halimeter值大于150 ppb或专业医师鼻测值大于或等于3。

### 1.2 口臭的测定方法

患者在约定时间就诊,用便携式口臭测定仪(Halimeter,美国)及医师鼻测两种方法测定患者的口气值。口臭测定仪测定结果以H<sub>2</sub>S的ppb值表示;医师鼻测值以0~5的分数值表示(0为无口臭,1为可疑口臭,2为轻微口臭,3为中等口臭,4为严重口臭,5为非常严重口臭)。

患者就诊前要求:就诊前一天忌食辛辣、燥热的食物;就诊当天勿食洋葱、蒜、咖喱等食物;就诊当天勿咀嚼口香糖、勿使用漱口水、口腔除臭剂等;就诊前2 h禁食、禁饮;就诊时勿使用香水、发胶、口红等可能影响测定结果的芳香剂。

### 1.3 实验组和对照组临床指标的基线情况

由同一医师对所有受试对象的菌斑指数(plaque index, PLI)、牙龈出血指数(gingival bleeding index, GBI)和探诊深度(probing depth, PD)<sup>7</sup>进行检查,检查结果进行统计学分析,了解两组基线的可比性。

### 1.4 样本的采集、转运、分散和稀释<sup>8</sup>

嘱患者在样本采集前2周开始不能使用任何类型的抗生素,包括含抗菌成分的漱口水,以免影响检

测结果。

邻面间隙的颈缘菌斑的采集:用无菌棉卷隔湿患牙,吹干牙面,用消毒牙周刮匙取有深牙周袋(PD > 4 mm)的两颗患牙的邻面间隙的颈缘菌斑,立即放入盛有1 ml 硫乙醇酸盐转送液(硫乙醇酸盐0.15 g、1% CaCl<sub>2</sub> 0.9 ml和蒸馏水100 ml)和小玻璃珠的无菌取菌管内,加盖无菌液体石蜡以隔绝空气。

龈下菌斑的采集:用无菌棉卷隔湿患牙,碘复棉签消毒,吹干牙面,将无菌纸尖插入牙周袋底,留置20 s后取出,立即放入硫乙醇酸盐转送液,加盖无菌液体石蜡以隔绝空气。

将取菌管置于旋涡震荡器,震荡30 s使菌斑团块分散。取原倍菌液涂片,做刚果红负性染色;然后以硫乙醇酸盐转送液为稀释液,将取样标本10倍系列稀释,选择10<sup>-4</sup>和10<sup>-5</sup>的稀释液备用。

### 1.5 细菌的分离、培养和鉴定<sup>8</sup>

初代培养及菌落计数:取标本液10 μl接种于心脑浸液-辅助琼脂(BHI-S琼脂)培养基,37℃厌氧培养48~72 h,取出后完成菌落计数,以平板上菌落形成单位(colony forming unit, CFU/ml)为菌量测定指标。

次代培养及鉴定:将经初代培养的单个菌落分离、接种于心脑浸液(BHI)培养基,同时进行单个菌落的耐氧实验(37℃需氧培养48 h)和厌氧培养(37℃厌氧培养48 h)。观察菌落形态和菌细胞的表型特征,根据伯杰氏细菌学鉴定手册鉴定主要菌群<sup>8</sup>。观察实验组和对照组牙周袋内的可培养的主要细菌的检出例数和构成比的情况。

### 1.6 数据处理和统计学分析

将各数据建立数据库,输入SPSS 10.0软件包处理。两组临床指标的比较采用t检验;主要可培养细菌检出率的比较采用卡方检验;菌斑刚果红负性染色结果及主要可培养细菌构成比的比较采用秩和检验;实验组和对照组菌落计数结果先经对数处理后,采用方差分析检验。

## 2 结果

### 2.1 实验组和对照组患者临床指标的基线比较

实验组20例患者中男12例,女8例,PLI平均为3.65,GBI为1.78,PD为4.5 mm;对照组10例患者中男6例,女4例,PLI平均为3.79,GBI为1.62,PD为4.77 mm。经统计学分析两组患者的临床指标无显著差异(P > 0.05),基线可比。

### 2.2 刚果红负性染色结果

实验组和对照组患者邻面间隙颈缘菌斑及龈下菌斑的刚果红负性染色结果见表1、2。由表1可见,邻面间隙颈缘菌斑中的球菌、杆菌和弯曲菌所占比例

两组间无显著差异 ( $P > 0.05$ ), 但螺旋体所占比例实验组显著高于对照组 ( $P < 0.01$ )。由表 2 可见, 龈下菌斑中的球菌和弯曲菌所占比例, 两组间无显著性差异 ( $P > 0.05$ ); 杆菌的比例对照组显著高于实验组 ( $P < 0.05$ ), 而螺旋体所占比例依然为实验组显著高于对照组 ( $P < 0.01$ )。

表 1 两组患者邻面间隙颈缘菌斑的细菌组成检测结果 ( $\bar{x} \pm s, \%$ )

Tab 1 The results of microbial composition of interdental plaques in the two groups ( $\bar{x} \pm s, \%$ )

组别	球菌	杆菌	弯曲菌	螺旋体
对照组	65.14 ±25.08	20.43 ±17.88	8.71 ±5.31	5.71 ±7.16
实验组	58.62 ±17.14	23.46 ±16.13	7.54 ±5.80	10.38 ±12.20
P 值	0.382	0.606	0.800	0.001

表 2 两组患者龈下菌斑细菌组成检测结果 ( $\bar{x} \pm s, \%$ )

Tab 2 The results of microbial composition of subgingival plaques in the two groups ( $\bar{x} \pm s, \%$ )

组别	球菌	杆菌	弯曲菌	螺旋体
对照组	34.00 ±19.33	41.14 ±20.20	11.29 ±14.53	13.57 ±12.07
实验组	26.77 ±19.55	26.85 ±24.69	12.46 ±12.41	34.69 ±30.65
P 值	0.282	0.037	0.825	0.001

### 2.3 细菌检出例数和构成比的比较

实验组和对照组患者邻面间隙的颈缘菌斑及龈下菌斑中主要可培养细菌的培养结果见表 3、4。由表 3 可知, 邻面间隙的颈缘菌斑中, 牙周主要可疑致病菌的检出率两组间无显著性差异 ( $P > 0.05$ ), 而优杆菌、放线菌、牙龈卟啉单胞菌、口腔普氏菌、弯曲菌、月形单胞菌、韦荣菌和二氧化碳噬纤维菌的构成比两组间有显著性差异 ( $P < 0.05$ ), 其中与口臭相关的牙龈卟啉单胞菌、韦荣菌和二氧化碳噬纤维菌的检出构成比, 实验组显著高于对照组 ( $P < 0.05$ )。由表 4 可见, 龈下菌斑中, 牙周主要可疑致病菌的检出率两组间无显著性差异 ( $P > 0.05$ ), 而优杆菌、消化链球菌、弯曲菌的构成比两组间有显著性差异 ( $P < 0.05$ )。

### 2.4 邻面间隙颈缘菌斑及龈下菌斑中的细菌检出量

实验组和对照组患者邻面间隙的颈缘菌斑及龈下菌斑的菌落计数结果 (CFU/ml) 先经对数转换后, 得到菌斑中的细菌检出量。邻面间隙的颈缘菌斑的细菌检出量对照组为 (8.808 ±0.293) lg CFU/ml, 实验组为 (8.627 ±0.251) lg CFU/ml; 龈下菌斑细菌检出量对照组为 (8.679 ±0.163) lg CFU/ml, 实验组为 (8.754 ±0.329) lg CFU/ml。可见无论是邻面间隙的颈缘菌斑还是龈下菌斑, 实验组和对照组的细菌检出量均无显

著性差异 ( $P > 0.05$ )。

表 3 两组患者邻面间隙的颈缘菌斑可培养细菌的检出情况

Tab 3 Major bacteria in interdental plaques in the two groups

主要细菌	对照组 (n=10)		实验组 (n=20)		P1 值	P2 值
	检出例数	构成比 ( $\bar{x} \pm s, \%$ )	检出例数	构成比 ( $\bar{x} \pm s, \%$ )		
优杆菌	7	7.43 ±7.74	9	26.82 ±31.46	0.522	0 <sup>#</sup>
放线菌	10	42.17 ±22.94	8	7.16 ±3.39	0.055	0 <sup>#</sup>
消化链球菌	3	7.69 ±4.22	3	14.79 ±10.03	0.473	0.121
厌氧链球菌	3	4.17 ±0.58	1	2.45 ±0.69	0.015 <sup>*</sup>	0.130
梭杆菌	7	5.28 ±1.38	6	12.32 ±10.94	0.620	0.076
牙龈卟啉单胞菌	3	2.15 ±1.45	8	20.76 ±22.51	1.000	0 <sup>#</sup>
口腔普氏菌	3	3.23 ±1.22	8	11.82 ±3.75	1.000	0.016 <sup>#</sup>
弯曲菌	4	3.05 ±1.87	6	14.94 ±10.49	0.712	0 <sup>#</sup>
月形单胞菌	3	9.85 ±5.36	2	67.20 ±22.39	0.432	0 <sup>#</sup>
韦荣氏菌	7	7.49 ±9.06	6	24.25 ±7.36	0.620	0.001 <sup>#</sup>
二氧化碳噬纤维菌	7	1.58 ±0.71	8	9.98 ±6.32	0.571	0.017 <sup>#</sup>

注: P1 为两组主要可培养细菌检出例数的卡方检验结果, \* 示  $P < 0.05$ ; P2 为两组主要可培养细菌构成比的秩和检验结果, # 示  $P < 0.05$ 。

表 4 两组患者龈下菌斑可培养细菌的检出情况

Tab 4 Major bacteria in subgingival plaques in the two groups

主要细菌	对照组 (n=10)		实验组 (n=20)		P1 值	P2 值
	检出例数	构成比 ( $\bar{x} \pm s, \%$ )	检出例数	构成比 ( $\bar{x} \pm s, \%$ )		
优杆菌	5	6.82 ±2.98	3	20.48 ±20.23	0.352	0.007 <sup>#</sup>
放线菌	5	19.64 ±16.50	5	13.90 ±16.35	0.596	0.259
消化链球菌	7	5.21 ±0.87	8	20.58 ±12.80	0.617	0.001 <sup>#</sup>
梭杆菌	3	23.84 ±22.40	17	14.45 ±8.82	0.112	0.057
牙龈卟啉单胞菌	2	10.28 ±6.87	13	14.69 ±15.82	0.134	0.285
口腔普氏菌	5	29.55 ±21.65	10	31.43 ±24.29	1.000	0.878
弯曲菌	1	1.23 ±0.36	3	8.86 ±10.76	0.185	0.006 <sup>#</sup>
韦荣氏菌	7	28.93 ±19.28	7	36.94 ±8.46	0.402	0.229
二氧化碳噬纤维菌	5	8.17 ±0.71	8	6.52 ±5.39	1.000	0.788

注: P1 为两组主要可培养细菌检出例数的卡方检验结果, \* 示  $P < 0.05$ ; P2 为两组主要可培养细菌构成比的秩和检验结果, # 示  $P < 0.05$ 。

## 3 讨论

### 3.1 采用 Halimeter 及医师鼻测两种方法的优点

测定患者口气值的方法多样, 主要包括: 气相色谱、液相色谱、唾液培养、BANA 分析、专业医师鼻测、人工鼻等。其中专业医师鼻测最准确且重复性好。最简便的为采用便携式硫化物测定仪 Halimeter 测定。Halimeter 对  $H_2S$  较敏感, 有研究<sup>9</sup> 表明, 随着牙周袋的加深, 甲基硫醇的比例逐渐上升, 当到达深袋底时, 甲基硫醇已成为优势气体, 为了使测量更准确,

更能反映患者口腔内的真实水平,本实验采用便携式口臭测定仪(Halimeter)及专业医师鼻测两种方法综合评定患者的口气情况。

### 3.2 与口臭相关的细菌及其它因素

一些试验已证明,产生口臭的细菌都是G<sup>-</sup>厌氧菌。Rosenberg等<sup>10</sup>从口腔分离的300多种细菌中发现,有82种细菌可在失活血清培养皿中产生硫化氢,有25种能产生甲基硫醇;具核梭杆菌有12个亚种既能产生硫化氢又能产生甲基硫醇,还有一些细菌(如牙结核杆菌、牙龈溶血性链球菌、福氏溶血性链球菌、二氧化碳噬纤维菌等)能产生胰酶样物质,水解合成肽并可影响胞外基质的合成,也可产生口臭。Paryavi-Gholami等<sup>11</sup>对有口臭和无口臭的7岁儿童的唾液进行分离培养,发现有口臭儿童唾液中的产VSCs细菌高于无口臭儿童,重新定植细菌的种类在两组无差别,产VSCs的Veillonella在两组中均有定植,但口臭儿童口腔普氏菌(*P. oralis*)水平较高。Goldberg等<sup>12</sup>检查了戴义齿的口臭患者的口腔及活动义齿上的细菌,发现克雷白氏杆菌和与肠杆菌相关的细菌可能是主要组成菌,其比例远远高于一般口臭患者、正畸患者及正常人。Tomny等<sup>13</sup>的研究表明,幽门螺杆菌在不明原因的、特别是家族性口臭中有重要的作用,采用甲硝唑治疗有显著疗效。

由于引起口臭的细菌都是口腔的常驻菌,因此人们关心在什么情况下会产生口臭?Waler等<sup>14</sup>的研究表明,正常人在使用半胱氨酸和其它含硫氨基酸、多肽漱口时,使用半胱氨酸者可产生高浓度的VSCs,而使用其它含硫氨基酸、多肽漱口者VSCs增加不明显。这一方面说明半胱氨酸是产生口臭的主要基质成分,且舌是产生VSCs的主要部位,而唾液的产量很少;另一方面也说明,产生口臭的细菌并非一定在病理条件下才会产生大量的VSCs,只要有产生VSCs的底物存在,就会产生口臭。当健康人在内外环境发生改变时,口腔内的常驻菌的构成情况也随之改变,如果能产生口臭的细菌成为优势菌,并在有丰富的产生VSCs的底物存在时,健康人也可产生口臭。

### 3.3 牙周炎与口臭的关系

研究表明牙周炎可增加口臭的严重程度,同时口臭也可加速牙周炎患者牙周组织的破坏。牙周炎患者的邻面间隙和深牙周袋内存储着大量的食物残渣、脱落上皮细胞及血液成分等。这些含硫底物,增加蛋氨酸分解为甲基硫醇的代谢率,从而增加了VSCs和短链脂肪酸的产量。另一方面,牙周炎患者舌菌斑的量也远高于牙周健康者,这样可使硫化氢或甲基硫醇的产量比牙周健康者增加近30倍。口腔内特别是牙周袋内VSCs大量堆积又可使VSCs通过影响牙周组

织通透性,改变牙龈成纤维细胞和牙周韧带细胞对炎症的反应能力和调整功能,改变牙周组织正常的代谢活动,加重牙周炎的发展。研究发现,牙周炎重要致病菌*P. g*中含有*mgl*基因,该基因编码分解L-蛋氨酸为甲基硫醇的酶,去除该基因的*P. g* W83变异株产生甲基硫醇的量明显减少,致病力也明显降低,说明甲基硫醇不仅是口臭的重要组成部分,同时也是*P. g*的重要致病因子。

临床工作中发现,并不是所有口源性口臭患者都有牙周炎,也不是所有牙周炎患者都有口臭,甚至有些牙周破坏很严重的患者,并没有口臭。许建青<sup>15</sup>分析79例口臭患者的病因,发现只3例有牙龈炎,4例有牙周炎,1例口腔癌,17例有胃肠道疾病,还有54例口臭患者病因不明。本研究结果也表明,并非所有的牙周炎患者都有口臭。Bosy等<sup>16</sup>的研究提示,口腔卫生状况与口臭的关系比牙周病更密切,因此笔者认为引起口臭并不是某种独立因素作用的结果。

### 3.4 牙周炎中与口臭相关的细菌

在牙周可疑致病菌中*Fusobacterium*、*T. d.*、*P. g.*、*Bacteroides*、*Veillonella*、*Peptostreptococcus*在代谢中都可产生VSCs。Quirynen等<sup>17</sup>研究发现,从舌、扁桃体和咽部分离培养的*P. g.*、*P. i*及具核梭杆菌(*Fusobacterium nucleatum*, *F. n*)临床株在BHI培养皿中厌氧培养后的头6h,其VSCs含量可达450ppb,而在普通琼脂培养皿中只能达到300ppb,24h后及接下来的6d中,两种培养皿中的VSCs产量基本稳定在300ppb。如果将3种细菌混合培养,则在BHI培养基中厌氧培养30min就可达到最大值500ppb。说明有血清存在时,细菌可更快、更迅速的产生VSCs。

本研究发现,无论是颈缘菌斑还是龈下菌斑,螺旋体的百分比在口臭组都远远高于无口臭组,说明螺旋体组成比的变化可能导致口臭的发生,这与Moriyama等<sup>18</sup>的研究结果相似。本研究检出的与口臭相关细菌主要有:消化链球菌、梭杆菌、牙龈卟啉单胞菌、韦荣菌和二氧化碳噬纤维菌,这5种细菌的检出率在口臭组和无口臭组的邻面间隙的颈缘菌斑和龈下菌斑中均无统计学差异;但在邻面间隙的颈缘菌斑中,口臭组的牙龈卟啉单胞菌、韦荣菌和二氧化碳噬纤维菌的检出构成比高于无口臭组( $P < 0.05$ ),而消化链球菌和梭杆菌的构成比在两组间无统计学差异( $P > 0.05$ );在龈下菌斑中,牙龈卟啉单胞菌、韦荣菌和二氧化碳噬纤维菌这3种细菌的构成比在两组间无统计学差异( $P > 0.05$ ),而消化链球菌的构成比在口臭组明显高于无口臭组( $P < 0.05$ );梭杆菌的构成比在邻面间隙的颈缘菌斑和龈下菌斑中两组均无显

著性差异 ( $P > 0.05$ )。从此结果可看出,有口臭和无口臭的牙周炎患者菌斑中,细菌的种类并没有明显改变,但在邻面间隙的颈缘菌斑中与口臭相关的细菌的构成比明显增大,而在牙周袋深部除消化链球菌外,其它细菌的构成比在口臭组和无口臭组无明显改变,说明邻面间隙的颈缘菌斑中与口臭相关细菌的构成比的改变可能是导致口臭的主要原因。笔者认为邻面间隙与牙周袋内的微环境一样具有适合细菌新陈代谢的厌氧环境、含硫蛋白、细胞碎屑等,且细菌的代谢产物 VSCs 更接近牙面,因此更容易挥发到口腔外环境中,更容易被其他人闻到。笔者推测,当牙周炎患者邻面间隙微环境发生改变,使邻面间隙的颈缘菌斑中与口臭相关细菌的构成比增大后,在临床上就表现为口臭;而牙周袋深部的细菌产生的 VSCs 更容易滞留在牙周袋内,持续发挥对牙周组织的毒性作用,加重牙周组织的破坏。但在本实验中,消化链球菌的检出构成比与其它产生口臭的细菌的变化情况不一致,能产生大量 VSCs 的 *F. n* 的构成比在有口臭和无口臭患者间均无显著性差异,其原因有待于进一步研究。

本研究结果表明,虽然牙周炎与口臭间有密切关系,但并非所有牙周炎患者都有口臭。口腔菌斑中螺旋体所占比例在有口臭的牙周病患者中明显高于无口臭者,且牙周炎患者邻面间隙的颈缘菌斑中细菌的构成比与口臭的关系可能比龈下菌斑更密切。

### [参考文献]

- 1] Bosa A, Kulkarni GV, Rosenberg M, et al. Relationship of oral malodor to periodontitis: evidence of independence in discrete subpopulations J. J Periodontol, 1994, 65(1):37-46.
- 2] Yaegaki K, Sanada I. Volatile sulfur compounds in mouth air from clinically healthy subjects and patients with periodontal disease J. J Periodontol Res, 1992, 27(4):233-238.
- 3] Ratcliff PA, Johnson P. The relationship between oral malodor, gingivitis and periodontitis J. J Periodontol, 1999, 70(5):485-489.

- 4] Morita M, Wang HL. Relationship between sulcular sulfide level and oral malodor in subjects with periodontal disease J. J Periodontol, 2001, 72(1):79-84.
- 5] Rosenberg M, Kozlovsky A, Gelernter I, et al. Self-estimation of oral malodor J. J Dent Res, 1995, 74(10):1577-1582.
- 6] De Boever EH, Loesche WJ. Assessing the contribution of anaerobic microflora of the tongue to oral malodor J. J Am Dent Assoc, 1995, 126(10):1384-1393.
- 7] 曹采方主编. 牙周病学 M. 北京:人民卫生出版社, 2001:85-89.
- 8] 肖晓蓉. 口腔微生物学及实用技术 M. 北京:北京医科大学·中国协和医科大学联合出版社, 1993:56-72.
- 9] Tonzetich J, Kestenbaum RC. Odor production human salivary fractions and plaque J. Arch Oral Biol, 1969, 14(6):815-827.
- 10] Rosenberg M, Septon I, Eli I, et al. Halitosis measurement by an industrial sulphide monitor J. J Periodontol, 1991, 62(4):487-489.
- 11] Paryavi-Gholami F, Minah GE, Turng BF. Oral malodor in children and volatile sulfur compound-producing bacteria in saliva: preliminary microbiological investigation J. Pediatr Dent, 1999, 21(6):320-324.
- 12] Goldberg S, Cardash H, Browning H, et al. Isolation of Enterobacteriaceae from the mouth and potential association with malodor J. J Dent Res, 1997, 76(11):1770-1775.
- 13] Tiomny E, Arber N, Moshkowitz M, et al. Halitosis and Helicobacter pylori: a possible link J. J Clin Gastroenterol, 1993, 16(3):274.
- 14] Waler SM. On the transformation of sulfur-containing amino acids and peptides to volatile sulfur compounds (VSC) in the human mouth J. Eur J Oral Sci, 1997, 105(5 Pt 2):534-537.
- 15] 许建青. 口臭 79 例与消化系统疾病 J. 世界华人消化杂志, 1999, 7(7):472-473.
- 16] Bosa A, Kulkarni GV. Relationship of oral malodor to periodontitis: evidence of independence in discrete subpopulations J. J Periodontol, 1994, 65(1):37-46.
- 17] Quirynen M, Van Eldere J, Pauwels M, et al. *In vitro* volatile sulfur compound production of oral bacteria in different culture media J. Quintessence Int, 1999, 30(5):351-356.
- 18] Mriyama T. Clinical study of the correlation between bad breath and subgingival microflora J. Shikwa Gakuho, 1989, 89(9):1425-1439.

(本文编辑 邓本姿)

### 《广东牙病防治》杂志欢迎荐稿, 欢迎订阅

《广东牙病防治》杂志由广东省口腔医院、广东省牙病防治指导组主办,是经国家科委批准的国内外公开发行的学术期刊,国内 70 余名口腔医学专家组成编委会,刊号为 ISSN 1006-5254, CN 44-1407/R。1993 年创刊以来,坚持“面向临床,面向基层,面向预防,迅速反映牙科新技术、新进展”的办刊宗旨,受到全国口腔医学界的好评。

本刊设下列栏目:基础及应用研究、预防与社会医学、防治实践、口腔颌面外科、修复与正畸、新技术应用、护理、临床报告、专题论述、综述、讲座、信息、小知识等。对及时反映牙病防治的新技术、新方法、新材料的稿件最为欢迎,并优先安排审稿和刊出。订阅本刊同时附送《牙科信息》报和其它牙防资料。

本刊为季刊,大 16 开,80 页/期,全年订费 30 元。全国各地邮局均可订阅,邮发代号 46-225。如当地订阅不便,编辑部可办邮购。来款寄:广州市江南大道 336 号《广东牙病防治》杂志编辑部(邮编 510280),请写清楚订阅者邮政编码、详细地址、姓名、订阅年度和份数。本刊编辑部电话:020-84403311;传真:020-84445386;Email:ybfzz@public.guangzhou.gd.cn。

《广东牙病防治》杂志编辑部