

# Full mouth disinfection이 치주질환자에서의 구취에 미치는 영향

배수민, 이주연, 직점일, 김성조\*

부산대학교 치과대학 치주과학교실

## I. 서론

구취는 매우 흔한 질환으로 사회적 및 심리적 장애의 주요 요인으로 언급되고 있다<sup>1)</sup>. 북미 대륙의 경우 인구의 50% 이상이 구취로 고통받고 있으며<sup>2,3)</sup>, 30세 이상 일본인의 24%가 구취를 호소하는 것으로 보고된 바 있다<sup>4)</sup>. 구취는 전신 건강과 관련이 있을 수도 있으나, 대부분의 구취는 구강 내 요인에 기인한다. Delanghe 등<sup>5,6)</sup>은 구취 환자의 약 87%가 치은염, 치주염, 그리고 설태 등 구강 내 요인에 기인하며, 단지 5~8% 만이 이비인후과적 요인 등에 의하였다고 보고한 바 있다.

구취는 주로 치주낭과 혀의 점막에 서식하는 그람 음성 혐기성 세균에 의해 아미노산이 대사되는 과정에서 생성되는 hydrogen sulfide, methyl mercaptan, 그리고 dimethyl sulphide 등 휘발성 황화합물들 (volatile sulfur compounds; VSC)에 의하며<sup>7-10)</sup>, 특히 *Porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola*, 그리고 *Bacteroides forsythus*와 같은 치주질환 병인균주들에 의해 L-cystein과 혈장으로

부터 hydrogen sulfide나 methyl mercaptan 같은 VSC가 다량 생성될 수 있다<sup>11)</sup>. Propionic acid, butyric acid, 그리고 valeric acid 등의 지방산과 putresceine과 cadaverine 등의 polyamine도 구취와 관련이 있다<sup>12,13)</sup>. 한편, 구취와 연관이 있는 두가지 주요 VSC인 hydrogen sulfide와 methyl mercaptan은 매우 낮은 농도에서도 세포외 기질과 교원질의 생성을 억제하는 등 조직에 독성을 발휘하여 치주질환에 의한 조직파괴를 촉진시킬 수 있다<sup>14)</sup>.

치은염 및 치주염 환자의 상당수가 구취를 호소하며, 실제로 치주질환과 구취의 관련성이 Tonzetich<sup>15)</sup> 그리고 Yaegaki와 Sanada<sup>16)</sup>에 의해 제시된 바 있고, Rizzo<sup>17)</sup>, Soils-Gaffer 등<sup>18)</sup>, Coil과 Tonzetich<sup>19)</sup>, 그리고 Morita와 Wang 등<sup>20,21)</sup>은 치주낭 내에 VSC가 증대되어 있음을 보고한 바도 있다. 주로 치주낭과 혀의 점막에 서식하는 그람음성 혐기성 세균에 의한 VSC 생성에 기인하여 구취가 유발되므로<sup>22)</sup>, 치석제거 및 치근활택술을 포함하는 치주치치와 혀의 세척에 의해 VSC의 생성을 억제함으로써 구취가 효과적으로 처치될 수 있을 것으로 여겨진다. 본 연구는 치

이 논문은 부산대학교 자유과제 학술연구비 (2년)에 의하여 연구되었음

\* 교신저자 : 김성조, 부산시 서구 아미동 1-10 부산대학교 치과대학 치주과학교실, 602-739 (전자우편 : sungjokim@pusan.ac.kr)

주염 환자에서 각종 구강 내 인자와 구취의 상호 연관성을 규명하고, full mouth disinfection의 구취 억제 효과를 평가하기 위해 수행되었다.

## II. 연구제목 및 방법

### 1. 연구대상

전신적으로 건강한 만성 치주염 환자 32명 (남자 21명, 여자 11명, 평균연령  $49.72 \pm 8.99$ 세)을 연구 대상으로 하였다. 이들은 모두 치주치료의 경력 및 최근 3개월 내에 항생제와 소염제를 복용한 기왕력이 없었으며, 정상교합으로 구강 내에 25개 이상의 치아가 존재하고, 10개 이상의 치아에서 5 mm 이상의 치주낭심도와 3 mm 이상의 부착소실이 존재하였으며, 치은에 인접한 치아우식증이나 수복물을 갖고 있지 않았다. 하루 10개피 이상 1년 이상 흡연 경력이 있는 자를 흡연자로 분류하였다.

### 2. 연구방법

#### 1) 연구의 개요

초진 시 치태지수, 탐침 출혈지수, 치주낭 심도, 그리고 부착수준 등의 치주질환 관련 임상지표와 설태지수 등을 측정하였고, 구취의 평가는 VSC 측정, 관능검사, 그리고 자가측정에 의하였다. 초진 검사 후 full mouth disinfection을 수행하고 12 주간 구취관련 지표의 변화를 관찰하였다.

#### 2) 구강 내 임상지표의 측정

##### (1) 치태지수

Erythrosin으로 착색한 후 Turesky 등에 의해 변형된 Quigley-Hein Index<sup>23)</sup>를 이용하여 각 치아의 협, 설면의 치태지수를 측정하여 치아 당 평균을 구하고, 이의 총계를 측정 치아수로 나누어 개인당 평균을 구하였다.

##### (2) 탐침 출혈지수

각 치아의 근심협측, 협측, 원심협측, 그리고 설측에서 Wiliam's marking을 갖는 Michigan "O" probe를 이용하여 탐침 시 출혈 유무를 0과 1의 척도로 평가하여, 치아 당 평균을 구하고, 이의 총계를 측정 치아수로 나누어 개인당 평균을 구하였다.

##### (3) 치주낭심도

각 치아의 근심협측, 협측, 원심협측, 그리고 설측에서, Wiliam's marking을 갖는 Michigan "O" probe를 이용하여 치은변연에서 치주낭 기저부까지의 거리를 mm 단위로 각각 측정하여 치아 당 평균을 구하고, 이의 총계를 측정 치아수로 나누어 개인당 평균을 구하였다.

##### (4) 부착수준

각 치아의 근심협측, 협측, 원심협측, 그리고 설측에서, Wiliam's marking을 갖는 Michigan "O" probe를 이용하여 백악-법랑 경계부에서 치주낭 기저부까지의 거리를 mm 단위로 각각 측정하여 치아 당 평균을 구하고, 이의 총계를 측정 치아수로 나누어 개인당 평균을 구하였다.

##### (5) 설태지수

설태의 면적에 의거하여 0~3의 척도로 평가하였다. 0은 설태가 없고, 1은 혀의 1/3 미만, 2는 혀의 1/3~2/3, 그리고 3은 혀의 2/3 이상에 설태가 존재하는 경우를 의미한다.

#### 3) 구취관련 지표의 측정

구취의 평가에 영향을 줄 수 있는 요인을 제거하기 위해 검사 전날 및 당일 주류의 섭취 또는 향수의 사용을 금지하였으며, 모든 검사는 오전 11시 경 1인의 검사자에 의해 시행되었다.

##### (1) VSC 측정

Halimeter<sup>®</sup> (Interscan Co. CA, USA)를 사용하여 제조자의 지시에 따라 VSC 농도를 측정하였다.

간략히 소개하면, 플라스틱 빨대를 기구 입구에 삽입한 후, 구강 내로 플라스틱 빨대가 3 cm 가량 들어가도록 위치시킨 다음 코로 호흡하도록 하여 최고치를 3회 측정 후 평균을 구하여 parts per billion (ppb) 단위로 표시하였다.

## (2) 관능검사

대상자에게 2분 동안 입을 다물고 있도록 한 후 가볍게 숨을 내쉬도록 하고, 환자의 정면에서 약 10cm 정도를 두고 후각에 의해 0~5 척도로 구취를 평가하였다. 0은 구취가 없음을 나타내며, 1은 거의 느끼지 못할 정도의 구취, 2는 약한 구취, 3은 중등도의 구취, 4는 강한 구취, 그리고 5는 매우 강한 구취를 의미한다.

## (3) 자가측정

대상자 자신이 평소에 느끼는 구취의 정도를 0~2의 척도로 평가 하였다. 0은 구취를 자각 하지 못함, 1은 가끔 구취를 자각함, 그리고 2는 자주 구취를 자각하는 것을 의미한다.

## 4) Full mouth disinfection

24시간 이내에 치석제거 및 치근활택술과 0.1% chlorhexidine 용액 (Hexamedin<sup>®</sup>, 부광약품)을 이

용한 치은연하 세척을 시행하고, 칫솔질 및 혀 세척법을 교육하였으며, 2주간 하루 2회 0.1% chlorhexidine 용액으로 2분 동안 구강양치를 하도록 하였다.

## 5) 통계분석

각종 구강 내 지표와 VSC 측정치, 관능검사치, 그리고 자가측정치와의 상관관계를 규명하기 위해 Spearman's rank correlation test를 시행하여 순위상관계수를 구하고, 임계치표에 의거하여 양측검정으로 유의성을 검정하였다.

# III. 결과

## 1. 초진 시 각종 구강 내 임상지표 및 구취관련 지표의 양상

초진 시 치태지수와 탐침 출혈지수의 평균은 각각 2.08과 0.51이었으며, 치주낭심도 및 부착수준의 평균은 각각 3.37 mm와 4.16 mm이었다 (Table 1). 설태지수의 평균은 1.72이었으며, VSC치, 관능검사, 그리고 자가검사의 평균은 각각 126.88, 2.97, 그리고 0.84이었다 (Table 1). 각종 구강 내 임상지표의 백분율 분포에 의하면, 28.88%의 부위에서 치태지

Table 1. Means and standard deviations of clinical and oral malodor parameters

Clinical parameters	Total (N=32)	Male (N=21)	Female (N=11)	Smoker (N=12)	Nonsmoker (N=20)
PII	2.08±0.71	2.07±0.73	2.09±0.71	2.38±0.65	1.90±0.70
BL	0.51±0.25	0.47±0.26	0.59±0.23	0.57±0.23	0.48±0.26
PPD	3.37±0.89	3.40±1.05	3.31±0.47	3.79±1.05	3.10±0.63
PAL	4.16±1.19	4.26±1.36	3.97±0.79	4.82±1.47*	3.76±0.78
TC	1.72±0.77	1.67±0.37	1.57±0.75	1.67±0.78	1.65±0.81
VSC	126.88±75.19	124.48±81.12	131.45±65.81	149.17±76.96	113.50±72.75
OS	2.97±1.18	2.90±1.10	3.09±1.38	3.50±0.79*	2.65±1.26
SP	0.84±0.77	0.81±0.75	0.91±0.83	0.92±0.90	0.80±0.69

PII: Plaque Index; BL: bleeding on probing; PPD: probing pocket depth; PAL: probing attachment level; TC: tongue coating; VSC: volatile sulfur compounds; OS: organoleptic score; SP: self-perception of malodor

\*  $p < 0.05$

수가 3이상이었으며, 탐침 시 출혈은 51.46%의 부위에서 존재하였고, 4 mm 이상의 치주낭심도 및 부착수준의 빈도는 각각 28.37% 및 51.05%이었으며, 40.56%의 환자가 2이상의 설태지수를 보였다 (Table 2). 각종 지표는 남녀간 통계적으로 유의한 차이가 없었으며, 흡연자와 비흡연자는 부착수준과 관능검사치에 있어 통계적으로 유의한 차이가 있었다 (Table 1).

## 2. 구강 내 지표와 구취의 상관관계

VSC치는 부착수준을 제외한 모든 구강 내 지표와 그리고 관능측정치는 치주낭심도 및 부착수준을 제외한 모든 구강 내 지표와 각각 통계적으로 유의한 상관관계를 가지고 있었으나, 자가측정치는 구강 내 지표와 유의한 상관관계를 보이지 않았다 (Table 3). 한편, VSC치와 관능측정치 간에는 통계적으로 유의한 상관관계가 있었다 (Table 3).

Table 2. Percentage distribution of clinical parameters

PII		BL		PPD			PAL			TC	
0~2	3~5	+	-	1~3mm	4~6mm	≥7mm	1~3mm	4~6mm	≥7mm	0~1	2~3
71.12	28.88	51.46	48.54	71.63	19.91	8.46	48.95	37.91	13.14	59.44	40.56

PII: Plaque Index; BL: bleeding on probing; PPD: probing pocket depth; PAL: probing attachment level; TC: tongue coating

Table 3. Correlation analysis between oral malodor and clinical parameters

	VSC	OS	SP
PII	.426* (.015)**	.437 (.012)	.276 (.126)
BL	.525 (.002)	.504 (.003)	.309 (.085)
PPD	.426 (.017)	.313 (.087)	.297 (.104)
PAL	.283 (.116)	.263 (.146)	.231 (.204)
TC	.799 (.000)	.691 (.000)	.317 (.057)
VSC	1 (.000)	.785 (.000)	.300 (.095)
OS	.785 (.000)	1 (.000)	.174 (.342)
SP	.300 (.095)	.174 (.342)	1 (.000)

\* Correlation coefficient

\*\* p value

TC: tongue coating; PII: Plaque Index; PPD: probing pocket depth; PAL: probing attachment level; BL: bleeding on probing; OS: organoleptic score; VSC: volatile sulfur compounds; SP: self-perception of malodor

**Table 4.** Means and standard deviations of oral malodor parameters at different time points

	VSC	OS	SP
Baseline	126.88±75.19	2.97±1.18	0.84±0.77
1 W	70.47±58.94	1.91±1.17	0.54±0.72
2 W	51.22±29.36	1.47±0.88	0.31±0.47
4 W	45.10±27.11	1.13±0.92	0.13±0.34
8 W	42.72±24.34	0.93±0.84	0.17±0.38
12 W	38.72±18.55	0.81±0.64	0.09±0.39

OS: organoleptic score; VSC: volatile sulfur compounds; SP: self-perception of malodor

**Table 5.** Percentage distribution of oral malodor parameters at baseline and 12 weeks after full mouth disinfection

	VSC			OS			SP		
	<50	50~150	>150	0~1	2~3	4~5	0	1	2
Baseline	18.80	40.60	40.60	9.40	53.20	37.40	37.50	40.60	21.90
12 W	65.63	34.37	0.00	87.50	12.50	0.00	93.75	3.13	3.13

OS: organoleptic score; VSC: volatile sulfur compounds; SP: self-perception of malodor

### 3. Full mouth disinfection이 구취에 미치는 영향

Full mouth disinfection 1주 후부터 제반 구취 측정치가 현저히 감소되기 시작하여, 12주 후 VSC 측정, 관능검사, 그리고 자가측정에 의한 구취 측정치의 평균은 각각 69.5%, 72.7%, 그리고 89.3% 감소하였다 (Table 4). 초진 시와 처치 12주 후의 구취 측정치의 백분율 분포에 의하며, 150 ppb를 초과하는 VSC치 및 2이상의 관능측정치의 빈도는 초진 시에는 각각 40.6% 및 90.6%이었으나, 처치 12주 후에는 각각 0% 및 12.5%로 감소하였다 (Table 5). 또한, 자가측정치 2이상의 빈도는 초진 시에는 21.9%였으나, 처치 12주 후에는 3.13%로 감소하였다 (Table 5).

## IV. 고안

본 연구는 치주염 환자에서 각종 구강 내 인자와 구취의 상호 연관성을 규명하고, full mouth disinfection의 구취 억제 효과를 평가하기 위해 수행되

었다. 구취의 측정을 위해서는 gas chromatography 분석, 관능측정법, 그리고 sulfide monitor 등이 활용된다. 이중 Gas chromatography는 모든 냄새 유발물질을 감지할 수 있으나, 고가의 장비와 숙련된 인력이 요구된다<sup>24)</sup>. 후각에 의한 관능측정법은 주관성과 낮은 검사자간 재현성 등의 단점에도 불구하고 실제 상황과 유사하여 가장 많이 활용되고 있다<sup>10,25,26)</sup>. Sulfide monitor는 구취와 가장 관련성이 높은 VSC인 hydrogen sulfide와 methyl mercaptan을 감지한다. 객관성이 높고 외부요인의 영향을 덜 받음에도 불구하고, 이 장비는 각종 지방산과 polyamine 등의 구취 유발물질은 감지하지는 못한다<sup>9,10)</sup>. 이 장비와 관련하여, Yaegaki와 Sanada<sup>16)</sup>는 75 ppb 이하를 정상 범주로 간주하였고, 제조자는 110 ppb 이하를 정상 범주로 제안한 바 있다. 본 연구에서 초진 시 VSC치의 평균은 126.88 ppb이었고, VSC치 75 ppb 이상이 26명 (81.25%)이었고 VSC 110 ppb 이상은 20명 (62.5%)이었다. 이는 본 연구에서의 만성치주염 환자 중 63%~81%가 정상범주 이상의 구강 내 VSC 농도를 보이는 구취 환자임을 의미한다. 한편, 본 연구에서 VSC치와 관능측정치는

매우 높은 상관관계를 보였다. 이는 Rogenberg 등<sup>9,10)</sup>의 보고와 일치한다.

치주질환은 구취의 주요 요인이며, 구강 및 치주낭 내의 VSC 농도와 치주조직 파괴의 정도 간에는 상관관계가 있는 것으로 알려져 있다. 이와 관련하여, Tonzetich<sup>15)</sup>는 치주낭의 심도와 출혈지수가 증가함에 따라 VSC도 증가함을 보고한 바 있으며, Yaegaki와 Sanada<sup>16)</sup>는 4 mm 이상의 치주낭 심도를 갖는 환자에서 구강 내 hydrogen sulfide와 methyl mercaptan의 농도와 methyl mercaptan/hydrogen sulfide 비율이 현저하게 증가되어 있음을 보고하였다. 또한, Rizzo<sup>17)</sup>는 치은열구 내의 hydrogen sulfide의 양과 치주낭심도 간에 상관관계가 있음을 보고하였으며, Coil과 Tonzetich<sup>19)</sup>는 탐침 시 출혈을 보이는 염증에 이환된 치주낭에 현저히 높은 양의 sulfide가 존재함을 보고 한 바 있고, Solis-Gaffer 등<sup>18)</sup>은 치은지수, 치은열구액의 양, 그리고 hydrogen sulfide 형성 간에 상관관계가 있음을 보고하였다. 한편, Morita와 Wang<sup>20,21)</sup>은 골소실이 증가함에 따라 VSC가 현저히 증가하고, 탐침 치주낭 심도, 부착수준, 그리고 탐침 시 출혈과 VSC 간에 높은 상관관계가 있음을 보고한 바도 있다. 본 연구의 결과에 의하면, VSC치는 치태지수, 출혈지수, 그리고 치주낭심도와 그리고 관능측정치는 치태지수 및 출혈지수와 각각 통계적으로 유의한 상관관계를 보였다.

설태는 치주낭에서 유래한 세균 및 백혈구, 구강 점막 상피세포, 그리고 음식물 잔사 등으로 구성되어 구취와 연관이 있는 혐기성 세균이 성장하기 유리한 조건을 제공하며, 혀를 청결히 함으로써 이들 세균과 VSC를 감소시킬 수 있다. 본 연구에서 VSC치와 관능측정치는 설태지수와 가장 높은 상관관계를 보였다. 이는 설태가 구취에 있어 가장 중요한 요인임을 의미하며, Yaegaki와 Sanada<sup>16)</sup> 그리고 Liu 등<sup>27)</sup>의 보고와 일치한다. 또한, 구취 호소자의 대부분은 치주조직이 건강한 자들이며, VSC의 발생에 있어 혀의 점막이 염증과 치주낭보다 더 중요할 수 있음을 보고한 Bosy 등<sup>28)</sup>의 보고도 염두에 두어야

할 것이다.

흡연에 의해 VSC가 증가되어 구취를 유발할 수 있음이 제시된 바 있으며<sup>29)</sup>, 본 연구에서도 흡연자는 비흡연자에 비해 VSC 등 구취관련 지표가 현저히 더 높았다. 그러나, Miyazaki 등<sup>30)</sup> 과 Soder 등<sup>31)</sup>은 VSC 농도와 흡연 간에 연관이 없음을 보고한 바 있다. 구취와 흡연의 상관관계에 대하여는 더 심도있는 연구가 필요한 것으로 사료된다.

본 연구에서는 치석제거 및 치근활택술과 혀세척을 포함하는 full mouth disinfection에 의해 1주 후부터 제반 구취 측정치가 현저히 감소되기 시작하여, 12주 후 구취 측정치의 평균 및 백분율 분포가 현저히 개선되었다. 이는 full moth disinfection으로 인한 치은열구액 및 출혈, 그리고 혀와 치은연하의 그람음성 세균의 감소에 기인하는 것으로 여겨지며, full moth disinfection에 의해 구취가 신속히 감소할 수 있음을 제시한 Quiryren 등<sup>32)</sup>의 보고와 일치한다. VSC는 저농도에서도 조직에 높은 독성을 발휘하여, 염증성 치주질환의 발병과 진행에 있어 중요한 역할을 할 수 있다<sup>14)</sup>. 치주치치에 의해 치주낭 내에서의 VSC의 생성을 억제하는 것은 구취의 예방과 치치에 있어 뿐 만 아니라, 치은염 및 치주염의 발병과 진행을 억제하는데 있어서도 중요한 것으로 사료된다.

## V. 결론

본 연구는 치주염 환자에서 각종 구강 내 인자와 구취의 상호 연관성을 규명하고, full mouth disinfection의 구취 억제 효과를 평가하기 위해 수행되었다. 전신적으로 건강한 만성 치주염 환자 32명을 대상으로 한 본 연구에서, 초진 시 VSC치, 관능검사, 그리고 자가검사의 평균은 각각 126.88, 2.97, 그리고 0.84이었다. VSC치는 부착수준을 제외한 모든 구강 내 지표와 그리고 관능측정치는 치주낭심도 및 부착수준을 제외한 모든 구강 내 지표와 각각 통계적으로 유의한 상관관계를 가지고 있었으며, VSC치와 관능측정치 간에는 통계적으로 유의한 상관관



계가 있었다. Full mouth disinfection 1주 후부터 제반 구취 측정치가 현저히 감소되기 시작하여, 12주 후 VSC 측정, 관능검사, 그리고 자가측정에 의한 구취 측정치의 평균이 각각 69.5%, 72.7%, 그리고 89.3% 감소한 것으로 보아 full mouth disinfection은 치주질환자에서의 구취를 억제하는데 있어 유용한 것으로 여겨진다.

## VI. 참고문헌

- Hine MK. Halitosis. *J Am Dent Assoc* 1957; 55:37-46.
- Tessier JF, Kulkarni GV. Bad breath: etiology, diagnosis and treatment. *Oral Health* 1991;81:19-22.
- Bosy A. Oral malodor: philosophical and practical aspects. *J Can Dent Assoc* 1997; 63:196-201.
- Miyazaki H, Sakao S, Kato Y, Takehara T. Oral malodor in the general population of Japan. In: *Bad breath: research perspectives*, Rosenberg M, eds, 1995;119-136. Tel Aviv: Ramot Publishing.
- Delanghe G, Ghyselen J, van Steenberghe D, Feenstra L. Multidisciplinary breath-odour clinic. *Lancet* 1997;350:187.
- Delanghe G, Ghyselen J, Bollen C et al. An inventory of patient's response to treatment at a multidisciplinary breath odor clinic. *Quint Int* 1999;30:307-310.
- Tonzetich J, Richter VJ. Evaluation of volatile odoriferous components of saliva. *Arch Oral Biol* 1964;9:39-45.
- Tonzetich J. Direct gas chromatographic analysis of sulphur compounds in mouth air in man. *Arch Oral Biol* 1971;16:587-597.
- Rosenberg M, Kulkarni GV, Bosy A, McCulloch CAG. Reproducibility and sensitivity of oral malodor measurements with a portable sulfide monitor. *J Dent Res* 1991; 70:1436-1440.
- Rosenberg M, Septon I, Eli I, et al. Halitosis measurement by an industrial sulfide monitor. *J Periodontol* 1991;62:487-489.
- Persson S, Edlund MB, Claesson R, Carlsson J. The formation of hydrogen sulfide and methyl mercaptan by oral bacteria. *Oral Microbiol Immunol* 1990;5:195-201.
- Goldberg S, Kozlovsky A, Rosenberg M. Caderine as a putative component of oral malodor. *J Dent Res* 1994;73:1168-1172.
- Goldberg S, Kozlovsky A, Rosenberg M. Association of diamines with malodor. In: *Bad breath: research perspectives*, Rosenberg M, eds, 1995;71-85, Tel Aviv: Ramot Publishing.
- Ratcliff PA, Johnson PW. The relationship between oral malodor, gingivitis, and periodontitis. A review. *J Periodontol* 1999;70:485-489.
- Tonzetich J. Oral malodour: an indicator of health status and oral cleanliness. *Int Dent J* 1978;28:309-319.
- Yaegaki K, Sanada K. Volatile sulfur compounds in mouth air from clinically healthy subjects and patients with periodontal disease. *J Periodont Res* 1992;27:233-238.
- Rizzo AA. The possible role of hydrogen sulfide in human periodontal disease. I. Hydrogen sulfide production in periodontal pockets. *Periodontics* 1967;5:233-236.
- Solis-Gaffar MC, Rustogi KN, Gaffar A. Hydrogen sulfide production from gingival crevicular fluid. *J Periodontol* 1980;51: 603-606.
- Coil JM, Tonzetich J. Characterization of volatile sulphur compounds production at individual gingival crevicular sites in

- humans. *J Clin Dent* 1992;3:97-103.
20. Morita M, Wang HL. Relationship of sulcular sulfide level to severity of periodontal disease and BANA test. *J Periodontol* 2001;72:74-78.
  21. Morita M, Wang HL. Relationship of sulcular sulfide level and oral malodor in subjects with periodontal disease. *J Periodontol* 2001;72:79-84.
  22. Van Steenberghe D. Breath malodor. *Curr Opin Periodontol* 1997;4:137-143.
  23. Turesky S, Gilmore ND, Glickman I. Reduced plaque formation by the chloromethyl analogue of vitamin C. *J Periodontol* 41:41-43,1970.
  24. Claus D, Geypens B, Rutgeerts P. et al. Where gastroenterology and periodontology meet: Determination of oral volatile organic compounds using closed-loop trapping and  $h\bar{o}\bar{x}$ -resolution gas chromatography-ion trap detection. In: van Steenberghe D, Rosenberg M, eds. *Bad Breath: A multidisciplinary approach*. Leuven: Leuven University Press; 1996:15-28.
  25. Rosenberg M, McCulloch CA. Measurement of oral malodor: current methods and future prospects. *J Periodontol* 1992;63:776-782.
  26. Greenman J, Duffield J, Spencer P et al. Study on the organoleptic intensity scale for measuring oral malodor. *J Dent Res* 2004; 83:81-85.
  27. Liu XN., Shinada K., Chen CH et al. Oral malodor-related parameters in the chinese general population. *J Clin Periodontol* 2006;33:31-36.
  28. Bosy A, Kulkarni GV, Rosenberg M, McCulloch CA. Relationship of oral malodor to periodontitis: evidence of independence in discrete subpopulations. *J Periodontol* 1994;65:37-46.
  29. Khaira N, Palmer RM, Wilson RF, Scott DA, Wade WG. Production of volatile sulphur compounds in diseased periodontal pockets is significantly increased in smokers. *Oral Dis* 2000;6:371-375.
  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;66:679-684.
  31. Soder B, Johansson B, Soder PO. The relation between foetor ex ore, oral hygiene and periodontal disease. *Swed Dent J* 2000;24:73-82
  32. Quirynen M, Mongardini C, Van Steenberghe D. The effect of a 1-stage full-mouth disinfection on oral malodor and microbial colonization of the tongue in periodontitis patient. A pilot study. *J periodontol* 1998; 69:374-382.



## The effect of a full mouth disinfection on oral malodor in chronic periodontitis patients

Soo-Min Bae, Ju-Youn Lee, Jeom-Il Choi, Sung-Jo Kim

Department of Periodontology, College of Dentistry  
Pusan National University

Halitosis, defined as an unpleasant oral odor, is a commonly experienced condition with a variety of etiological factors and may cause a significant social or psychological handicap to those suffering from it. In most cases, halitosis originates within the oral cavity itself and patients with periodontal disease often suffer from oral malodor. The most common cause of this disease is related to micro-biota which reside on the tongue and in the periodontal pocket. This study was undertaken to examine the effect of full mouth disinfection including tongue scraping on oral malodor in a group of patients with chronic periodontitis. The relationship between halitosis and oral health status was also investigated. The volatile sulfur compounds (VSC) scores were significantly correlated with Plaque Index, Bleeding Index, pocket depth, and tongue coating score. The organoleptic ratings were significantly associated with Plaque Index, Bleeding Index, and tongue coating score. The VSC scores and organoleptic ratings correlated strongly with each other. Full mouth disinfection resulted in a significant reduction in the VSC scores, organoleptic ratings, and self-perception of malodor up to 12 weeks. This study indicates that in patients with chronic periodontitis, a full mouth disinfection including tongue scraping has a significant effect in the treatment of oral malodor.