

치주치료 후 구강 내  
Volatile Sulfur Compounds  
(VSC)의 변화

연세대학교 대학원  
치 의 학 과  
김 성 현

치주치료 후 구강 내  
Volatile Sulfur Compounds  
(VSC)의 변화

지도교수 최 성 호

이 논문을 석사 학위논문으로 제출함

2006년 6 월 일

연세대학교 대학원

치의학과

김 성 현

# 김성현의 석사 학위논문을 인준함

심사위원 \_\_\_\_\_인

심사위원 \_\_\_\_\_인

심사위원 \_\_\_\_\_인

연세대학교 대학원

2006년 6월 일

## 감사의 글

저의 부족한 논문이 나오기까지 큰 관심과 지도 편달을 아끼지 않으신 최성호 교수님과 방은경 교수님, 심사에 참여하셔서 많은 지도와 가르침을 보내주신 김종관 교수님께 깊은 감사를 드립니다. 그리고 따뜻한 관심으로 지켜봐 주신 채중규 교수님, 조규성 교수님, 김창성 교수님, 정의원 교수님, 채경준 선생님께 진심으로 감사드립니다.

일산병원 치주과 의국원 김지선 선생, 이서경 선생에게도 감사하다는 말을 전합니다.

늘 아낌없는 사랑과 기도로 후원해 주시는 부모님, 장인, 장모님, 모자란 남편을 아낌없이 성원해 주고 사랑으로 대해 주는 아내, 귀여운 딸 예진이에게 깊은 사랑과 고마운 마음을 전합니다.

끝으로, 항상 선한 길로 인도하시는 하나님께 감사와 찬양을 드립니다.

감사합니다.

2006년 6월 일

저 자 씀

# 차 례

그림 및 표차례-----	ii
국문요약-----	iii
I. 서론-----	1
II. 연구대상 및 방법-----	4
1. 연구 대상-----	4
2. 가스 측정-----	4
3. 임상지수 측정-----	5
4. 측정 -----	5
5. 통계 분석-----	6
III. 연구결과 -----	7
IV. 고 찰-----	10
V. 결 론-----	14
참고문헌-----	15
영문요약-----	20

## 그림 차례

Fig 1. Oral Chloma <sup>®</sup> (ABILIT Cor. Japan)-----	5
Fig. 2. CH <sub>3</sub> SH/H <sub>2</sub> S ratio and probing pocket depth-----	8
Fig. 3. CH <sub>3</sub> SH/H <sub>2</sub> S ratio and bleeding on probing (BOP)-----	9

## 표 차례

Table1. Gas and clinical data measurement-----	6
Table2. VSC concentrations at initial examination-----	7
Table3. VSC concentration changes at the periodontal treatment-	8

## 국문요약

# 치주치료 후 구강 내 Volatile Sulfur Compounds(VSC)의 변화

구취가 발생할 경우 주변 사람들에게 불쾌감을 야기하거나 사회생활에 지장을 초래하기도 한다. 구취의 발생 원인 중 대부분은 구강 내에서 발생하는 황 화합물인 Volatile sulfur Compounds(VSC)로 알려져 있으며 이를 생성하는 원인 균들이 치주질환을 일으키는 원인 균들로 밝혀졌다. 본 연구의 목적은 치주치료 후 VSC 가 어떻게 변화하는지 알아보려고 함이다.

국민건강보험공단 일산병원 치주과에 내원한 환자 40 명을 대상으로 하였으며 치주낭 깊이가 5mm 이상인 곳이 2 군데 이상인 그룹 20 명을 실험군으로 선정하였고 모두 5mm 미만인 그룹 20 명을 대조군으로 선정하였다. Gas chromatography 를 이용하여 치료 전, 스케일링 2 주 후, 치주치료 1 개월 후에 VSC 농도를 측정하였으며, 치료전과 치주치료 1 개월 후에 최고 치주낭 탐침 깊이 및 탐침 시 출혈 비율을 측정하였다.

본 연구를 통해 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다.

1. 실험군에서 대조군보다 구강내  $H_2S$ ,  $CH_3SH$  농도 및  $CH_3SH/H_2S$  비율이 통계적으로 유의성 있게 증가되었다. ( $p < 0.05$ )
2. 실험군에서 구강내  $H_2S$ ,  $CH_3SH$  농도 및  $CH_3SH/H_2S$  비율이

스케일링 2주 후 및 치주치료 1개월 후 점차 감소하는 경향을 보이며, 치주치료 1개월 후  $\text{CH}_3\text{SH}/\text{H}_2\text{S}$  비율은 초진시에 비해 통계적으로 유의차를 보였다. ( $p < 0.05$ )

3. 최고 치주낭 탐침깊이 및 탐침시 출혈이 증가함에 따라서 구강내  $\text{CH}_3\text{SH}/\text{H}_2\text{S}$  비율은 점차 증가하는 경향을 보였다.

따라서 치주질환이 구취를 유발시키는 한 인자가 될 수 있으며, 치주치료가 구취를 감소시킬 수 있을 것으로 사료된다.

---

핵심되는 말: 구취, Volatile Sulfur Compounds, gas chromatography, 치주치료



# 치주치료 후 구강 내 Volatile Sulfur Compounds(VSC)의 변화

<지도교수 최성호>

연세대학교 대학원 치의학과

김성현

## I. 서론

구취란 일반적으로 원인에 관계없이 구강 내에서 발생하는 불쾌한 냄새를 말한다. 구취가 발생할 경우 불쾌한 냄새로 인하여 사회생활에 지장을 겪기도 하며, 구취가 있다고 생각하는 사람은 그렇지 않더라도 대화 시에 떨어져서 이야기 하거나 손으로 입을 가리는 등 행동의 변화를 야기하기도 한다. (Oxtoby 등, 1994)

Delanghe(1997)의 연구에 의하면 구취의 원인으로 87%는 구강 내 원인에 의하고 5-8%가량이 이비인후과 영역에서 유발되며 5%는 신체 다른 부분에서 유발된다고 보고하였다.

구강 내에서 불쾌한 냄새를 유발하는 화합물 중에서 주된 것은 volatile sulfur compounds(VSC)인데 구취의 강도는 구강 내 VSC의 농도에 의하여 결정되는 것으로 알려져 있다. (Rosenberg 등, 1991)

VSC 는 amino acids 의 bacterial metabolism 에 의하여 발생하고 hydrogen sulfide( $H_2S$ ), methyl mercaptan( $CH_3SH$ ), dimethyl sulfide( $CH_3SSCH_3$ )로 구성되어 있다. (Tonzethich, 1977)

VSC 의 생성은 구강 내 상피세포, 백혈구 등의 잔사나 단백질 함유 음식물들의 부패에 의하여 (Tonzethich, 1978) 주로 치은 열구나 혀에서 발견되는데 특히 치은 열구는 VSC 의 생성에 이상적인 조건을 제공한다. (Coil 등, 1992)

VSC 를 유발하는 원인균 으로는 *Treponema denticola*, *Porphyromonas gingivalis*, *Bacteroides forsythus* 등이 있으며 대부분 치주질환의 원인균들이다. (Persson 등, 1990; Awano 등, 2002) Morita 등(2001)은 치조골 소실이 증가할수록 VSC 가 증가하며 치주낭 깊이, 임상부착 수준 등의 수치와 VSC 가 관련이 있음을 보고하였다.

VSC 는 직, 간접적으로 치주조직의 파괴에도 영향을 미친다. 여기에는 특히 methyl mercaptan 이 관련되는데 이는 조직의 염증과 파괴에 관여한다. 따라서 구강 내 methyl mercaptan 의 농도가 높을수록 치주질환이 심할 것으로 예상할 수 있는데, Yaegaki(1992)는 구강내 methyl mercaptan/hydrogen sulfide 의 비율이 치주낭이 깊어질수록 증가한다고 보고하였다.

과거에 치주질환과 구취와의 관계에 관한 여러 연구들은 있었으나, 치주치료 후에 구취의 변화에 관한 연구는 부족한 실정이다.

이(2004)는 치은 판막 수술 및 치은 연하 소파술 후 VSC 농도가 감소됨을 보고하였으나 이는 전체 VSC 농도에 관하여서만 측정되었다. 이에 본 연구에서는 만성치주염 환자에서 VSC 중 hydrogen sulfide, methyl mercaptan 각각의 구강 내 농도 및 methyl mercaptan/hydrogen sulfide 의 비율을 건강한 치주조직을 가진 사람들과 비교하고, 치주치료에 따라 이러한 수치들이 어떻게 변화하는지 평가하고자 하였다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

국민건강보험공단 일산병원 치과(치주과)에 내원한 환자 중 구취를 야기하는 내과적 질환이 없고, 깊은 우식이나 불량한 보철물이 없으며 최근 6 개월간 치주치료 경험이 없는 치주 질환자 중에서 6 개의 치아(16,14,21,41,34,36 번)에서 각 치아당 6 부위의 치주낭 깊이를 측정하여 5mm 이상인 곳이 2 부위 이상인 사람 20 명을 실험군으로 선정하였고, 치주낭 깊이가 모두 5mm 미만으로 건강한 치주조직을 가진 20 명을 대조군으로 선정하였다.

### 2. 연구방법

#### 가. 가스 측정

구취측정기 Oral Chloma<sup>®</sup>(ABILIT Cor. Japan)를 사용하여 가스를 측정하였다.(Fig.1.) 제조자의 지시대로 시린지를 사용하여 비 호흡을 하면서 입 속의 공기를 30 초 이상 머물게 한 뒤 2 회 이상 시린지의 피스톤을 끝까지 왕복하여 구강 내 가스를 채취하였다.

채취한 가스의  $H_2S$  와  $CH_3SH$  의 농도를 측정하고  $CH_3SH/H_2S$  의 비율을 구하였다.



Fig. 1. Oral Chloma®(ABILIT Cor. Japan)

#### 나.임상지수 측정

6 개 대상치아(16,14,21,41,34,36)에서 치주낭 탐침깊이, 탐침시 출혈을 측정하였으며, 각 대상 치아 협설면의 근심, 중앙, 원심 6 부위에서 측정하였다.

치주낭 탐침깊이는 최대 수치를 대표값으로 선정하였고, 탐침시 출혈은 출혈부위의 백분율(%)로 정하였다.

#### 다.측정

실험군 에서는 초진시, 치석제거술 2 주 후, 모든 치주치료(치근 활택술, 치은판막수술) 1 개월 후에 가스분석을 시행하였고, 임상지수 측정은 초진시와 치주치료 1 개월 후에 시행하였다.

대조군 에서도 가스분석과 임상지수를 측정하였다. (Table1)

Table1. Gas and clinical data measurement

	control	experimental		
		initial	2wks after Sc	1M after perio Tx.
gas	0	0	0	0
clinical index	0	0		0

라.통계 분석

초진시 대조군과 실험군 간의 가스 농도비 비교에는 unpaired t-test 를 사용하였고, 실험군에서 술전, 치석제거술 후, 치주치료 후의 CH<sub>3</sub>SH/H<sub>2</sub>S 가스비의 변화에 대해서는 ANOVA 를 사용하여 통계적 유의성을 검증하였다.

### Ⅲ. 결과

#### 1. 치주질환이 VSC 및 CH<sub>3</sub>SH/H<sub>2</sub>S 가스비에 미치는 영향

치주질환군(실험군)에서 건전 치주군(대조군)에 비하여 VSC 의 농도 및 CH<sub>3</sub>SH/H<sub>2</sub>S 가스비 모두 유의성 있게 크게 나타났다. (p<0.05) (Table 2)

Table2. VSC concentrations at initial examination (Mean±SD, n=20)

	H <sub>2</sub> S(ppb)	CH <sub>3</sub> SH(ppb)	CH <sub>3</sub> SH/H <sub>2</sub> S
experimental	194.7±160.1 *	54.0±51.5 *	0.271±0.185 *
control	52.0± 66.4	9.4±24.2	0.043±0.097

\* :statistically significantly different from control group (p<0.05)

#### 2. 치주치료가 VSC 및 CH<sub>3</sub>SH/H<sub>2</sub>S 가스비에 미치는 영향

치주 질환 군에서 치석제거술 2 주 후와 치주치료 1 개월 후의 H<sub>2</sub>S, CH<sub>3</sub>SH 가스농도 및 CH<sub>3</sub>SH/H<sub>2</sub>S 농도비율의 변화를 측정한 결과, 치석제거술 2 주 후와 치주치료 1 개월 후의 H<sub>2</sub>S 가스농도는 전반적으로 감소하는 경향을 보였고 CH<sub>3</sub>SH 농도는 치석제거술 2 주 후에서 약간 증가하다가 치주치료 1 개월 후에서 감소 하였으나 모두 통계학적으로 유의성 있는 차이는 없었다. CH<sub>3</sub>SH/H<sub>2</sub>S 농도비율은 치주치료 1 개월 후에서 초진 시에 비하여 통계학적으로 유의성 있게 감소하였다. (p<0.05) (Table 3)

Table3. VSC concentration changes at the periodontal treatment

(Mean±SD, n=20)

	H <sub>2</sub> S(ppb)	CH <sub>3</sub> SH(ppb)	CH <sub>3</sub> SH/H <sub>2</sub> S
initial	194.7±160.1	54.0± 51.5	0.271±0.185
2weeks after scaling	168.4±307.8	77.5±182.7	0.171±0.225
1month after perio. treatment	105.4±111.8	17.2± 22.4	0.122±0.163 *

\*: statistically significantly different from initial exam

### 3.임상지수와 CH<sub>3</sub>SH/H<sub>2</sub>S 비의 관계

#### (1)치주낭 탐침 깊이

실험군 및 대조군에서 초진시 최대 치주낭 탐침 깊이에 따른 CH<sub>3</sub>SH/H<sub>2</sub>S 농도 비율을 관찰한 결과 치주낭 탐침 깊이가 증가함에 따라 CH<sub>3</sub>SH/H<sub>2</sub>S 농도 비율도 증가하는 양상을 보였다. (Fig.2.)

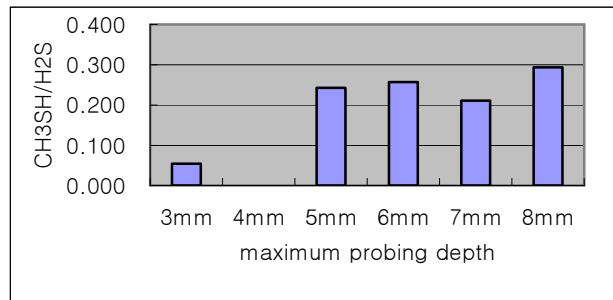


Fig. 2. CH<sub>3</sub>SH/H<sub>2</sub>S ratio and probing pocket depth



(2) 탐침시 출혈

실험군 및 대조군에서 초진 시 탐침시 출혈 정도에 따른  $\text{CH}_3\text{SH}/\text{H}_2$  비율을 관찰한 결과 탐침시 출혈이 증가함에 따라  $\text{CH}_3\text{SH}/\text{H}_2\text{S}$  비율이 증가하는 양상을 보였다. (Fig.3.)

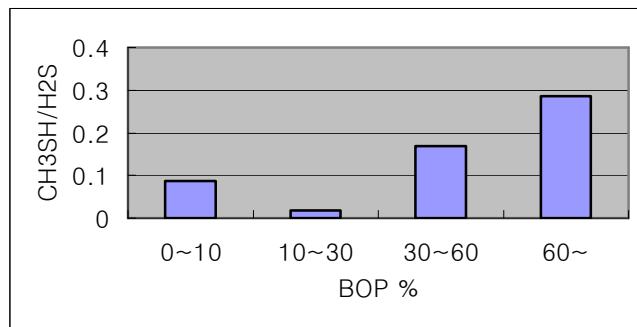


Fig. 3.  $\text{CH}_3\text{SH}/\text{H}_2\text{S}$  ratio and bleeding on probing (BOP)

#### IV. 고찰

구취는 사회적, 심리적으로 많은 영향을 끼치며 구취로 인하여 치과에 내원하는 환자는 점차로 증가하고 있다.

구취의 대부분은 구강내 원인에 의하여 유발되는데 주된 원인인 Volatile Sulfur Compounds(VSC)는 혀나 치주낭에서 세균이 황을 포함하는 아미노산을 분해 함으로서 발생되게 된다.(Rosenberg, 1996) 이러한 VSC는 낮은 농도에서도 조직에 독성을 띠는 것으로 밝혀졌는데, 이로서 VSC가 구취의 주된 원인일 뿐 아니라 치은염이나 치주염의 원인요소로도 작용할 수 있을 것으로 보인다. (Perry 등, 1999)

VSC 중에서 특히 치주염과 관련된 가스는 methyl mercaptan( $\text{CH}_3\text{SH}$ )이다. (Coil 등, 1992) 이 가스는 상피조직의 투과성을 증가시켜서 (Ng 등, 1984) bacterial invasion작용을 도와 bacterial antigens (lipopolysaccharide-LPS)가 염증반응을 가속화 시키도록 하며(Ratcliff 등, 1999) , IL-1 이나 LPS와 함께 섬유모세포가 prostaglandin  $\text{E}_2$ 와 교원질 분해효소를 분비하도록 함으로서 염증과 조직파괴를 야기한다. (Ratky 등, 1995) 또한 교원질 대사에도 영향을 끼치는데 단백질의 합성을 저하시키고 분해를 돕는 역할을 하며 (Johnson 등, 1996), 골의 대사에도 영향을 미쳐서 골의 주된 세포외 기질인 제1형 교원질의 변성에 작용하여 골의 손실을 가속화시킨다. (Coil 등, 1992)

Johnson등(1992)은 methyl mercaptan ,hydrogen sulfide 모두 섬유 모세포의 단백질 합성을 저하시키는데, methyl mercaptan의 역할이 더 큰 것으로 보고하였으며, Persson 등(1993)은 CH<sub>3</sub>SH/H<sub>2</sub>S의 비율이 깊은 치주낭에서 다소 증가하는 경향을 보인다고 보고하였다. 따라서 본 연구에서는 치주질환과 구취의 관계를 CH<sub>3</sub>SH/H<sub>2</sub>S 농도 비를 통하여 알아보았다.

VSC의 분석은 기체 색층분광법(gas chromatographic technic)을 이 용한 Oral Chloma<sup>®</sup>(ABILIT Cor. Japan)를 사용하여 측정하였다. 이 기 계를 사용하여 구강 내 가스 중 hydrogen sulfide(H<sub>2</sub>S), methyl mercaptan(CH<sub>3</sub>SH), dimethyl sulfide(CH<sub>3</sub>SSCH<sub>3</sub>) 를 ppb 단위로 측정 할 수 있었다.

측정된 가스 중에서 H<sub>2</sub>S 와 CH<sub>3</sub>SH 각각의 가스 농도 및 CH<sub>3</sub>SH/H<sub>2</sub>S 비율이 건강한 치주 조직을 가진 군(대조군)과 치주질환 군(실험군) 사이에 어떠한 차이가 있는지 알아보고, 치주질환 군에서 스케일링 및 치근활택술 또는 치은판막 수술 후 어떠한 변화를 보이는 지 살펴보았다. 실험군, 대조군의 비교에 있어서는 모두 통계적 유의차 를 보이며 실험군에서 높은 수치를 보였다.(p<0.05) 이것은 치주질환이 심할수록 유의성 있게 VSC가 증가한다는 Morita 등(2001)의 연구 결 과와 일치하였다.

실험군 에서 스케일링 및 치주치료 완료 후 측정된 가스농도 수치는 대체로 감소하는 경향을 보였으나 CH<sub>3</sub>SH 농도는 오히려 스케일링 후

약간 증가하는 경향을 보였다. 하지만 통계적 유의차는 보이지 않았다.  $\text{CH}_3\text{SH}/\text{H}_2\text{S}$  비율은 초진과 치주치료 1달 후 에서만 유의성 있는 감소를 볼 수 있었다. ( $p < 0.05$ )  $\text{CH}_3\text{SH}$  가스 농도의 경우 스케일링 이후의 측정에서 20명 중 절반 가량이 0의 수치를 보였음에도 불구하고 이와 같은 결과가 나온 것은 4명의 환자에서 급작스런 가스 농도의 증가 있었기 때문으로 보인다. 이것은 아마도 치주질환 외의 인자-설탕, 구강 건조, 음식물 섭취 등-에 의한 것으로 보인다. Kaizu(1976)는 치주질환자에 있어서 설탕이 구취에 미치는 영향은 크지 않다고 하였으나 Yaegaki (1992)는 치주질환자에 있어서도 설탕의 제거는  $\text{CH}_3\text{SH}$ 의 농도 감소에 큰 영향을 미친다고 보고하였다. 아마도 이러한 치주질환 외의 구취유발 요소들을 통제할 수 있다면 모두 유의성 있는 감소치를 보일 것으로 예상된다. 이(2004)는 치주질환자 에게 치주치료를 시행한 결과 전체 VSC의 농도가 감소됨을 보고하였다.

실험군 및 대조군에서 초진시 최대 치주낭 탐침깊이 및 탐침시 출혈 정도를 측정하고 이때의 가스농도를 통하여  $\text{CH}_3\text{SH}/\text{H}_2\text{S}$  와의 관계를 살펴 보았다. 대체로 최대 치주낭 탐침깊이가 증가함에 따라서  $\text{CH}_3\text{SH}/\text{H}_2\text{S}$  비율이 점차로 증가하는 성향을 보였다.

탐침시 출혈정도 또한 값이 증가함에 따라서  $\text{CH}_3\text{SH}/\text{H}_2\text{S}$  농도의 비율이 증가하는 성향을 보였다. Yaekaki 등(1992)도 최대 치주낭 탐침 깊이와 탐침시 출혈정도가 구강내 황 화합물의 총량과  $\text{CH}_3\text{SH}/\text{H}_2\text{S}$ 의 비율에 비례함을 보고한 바 있다.

이상의 결과로 치주질환의 심도가 깊을수록 구강내  $\text{CH}_3\text{SH}/\text{H}_2\text{S}$  가스 농도 비율이 점차 증가하는 것으로 볼 수 있겠다.

치주질환의 심도와 구강내의 VSC, 특히 methyl mercaptan( $\text{CH}_3\text{SH}$ ) 가스는 상관관계가 있는 것으로 보인다. 때문에 치주염 환자에서 치주 치료를 시행할 경우 구취를 감소시킬 수 있을 것으로 예상된다. 하지만 치주질환 이외에도 설태나 음식물 잔사와 같은 VSC를 발생하는 다른 요인이 있으므로 구취의 감소를 위하여서는 치주질환의 치료와 더불어 설태 제거나 구강건조증 치료와 같은 다각도의 접근이 필요할 것으로 사료된다.

## V. 결론

국민건강보험공단 일산병원 치주과에 내원한 치주질환자 군 20명 및 건강한 치주조직군 20명에 대하여 Oral Chloma<sup>®</sup>(ABILIT Cor. Japan)를 이용하여 구강내 H<sub>2</sub>S, CH<sub>3</sub>SH 가스의 농도 및 최대 치주낭 탐침깊이와 탐침시 출혈을 측정한 결과는 다음과 같다.

1. 실험군에서 대조군보다 구강내 H<sub>2</sub>S, CH<sub>3</sub>SH 농도 및 CH<sub>3</sub>SH/H<sub>2</sub>S 비율이 통계적으로 유의성 있게 증가되었다. (p<0.05)
2. 실험군에서 구강내 H<sub>2</sub>S, CH<sub>3</sub>SH 농도 및 CH<sub>3</sub>SH/H<sub>2</sub>S 비율이 스케일링 2주 후 및 치주치료 1개월 후 점차 감소하는 경향을 보이며, 치주치료 1개월 후 CH<sub>3</sub>SH/H<sub>2</sub>S 비율은 초진시에 비해 통계적으로 유의차를 보였다. (p<0.05)
3. 최고 치주낭 탐침깊이 및 탐침시 출혈이 증가함에 따라서 구강내 CH<sub>3</sub>SH/H<sub>2</sub>S 비율은 점차 증가하는 경향을 보였다.

따라서 치주질환이 구취를 유발시키는 한 인자가 될 수 있으며, 치주치료가 구취를 감소시킬 수 있을 것으로 사료된다.

## 참고문헌

이재명,임성빈,정진형,홍기석: 치주질환 후 구취감소에 대한 연구,  
대한치주과학회지, 34(2):449-459,2004

Awano S, Gohara K, et al. : The relationship between the  
presence of periodontopathogenic in saliva and halitosis.  
International Dental Journal 2002 Jun;52 suppl3:212-216

Coil JM, Tonzetich J. :Characterization of volatile sulphur  
compound production at individual gingival crevicular sites in  
humans. Journal of Clinical Dentistry 1992;3:97-103

Delanghe,G., Ghyselen,J., VanSteenberghe,D. &Feenstra,L.:  
Multidisciplinary breath-odor clinic The Lancet 350, p187, 1997

Figueiredo LC, Rosetti EP et al. : The relationship of oral malodor  
in patients with or without periodontal disease. Journal of  
Periodontology 2002 Nov. ;73(11):1338-42

Johnson PW, Yaekaki, Tonzetich J: Effect of volatile thiol compounds on protein metabolism by human gingival fibroblasts. Journal of Periodontal Research 1992;27:553-561

Johnson PW, Yaekaki K, Tonzetich J : Effect of methyl mercaptan on synthesis and degradation of collagen. Journal of Periodontal Research 1996;31:323-329

Kaizu T. Analysis of volatile sulphur compounds in mouth air by gas chromatography. J Japan Ass Periodont 1976; 18:1-12

Manabu Morita and Hom-Lay Wang : Relationship between sulcular sulfide level and oral malodor in subjects with periodontal disease. Journal of Periodontology 2001; 72:79-84,

Morita M, Wang H-L : Association between oral malodor and adult periodontitis. a review. Journal of Clinical Periodontology 2001;28:813-819,



Ng, W. & Tonzetich, J. : Effect of hydrogen sulfide and methyl mercaptan on the permeability of oral mucosa. Journal of Dental Research 1984;63:994-997

Oxtoby,A. & Field,E.A. :Delusional symptoms in dental patients: a report of four cases. British Dental Journal 1994;176:140-142,

Persson S, Edlund M-B,et al. : The formation of hydrogen sulfide and methyl mercaptan by oral bacteria. Oral Microbiol Immunol 1990;5:195-201

Persson S. Volatile sulfur compounds in periodontal pckets (Dissertation). Umea,Sweden: Umea University , 64pp, 1993

Perry A. Ratcliff and Paul W. Johnson : The relationship between oral malodor, gingivitis, and periodontitis. a review. Journal of Periodontology 1999;70:485-489

Ratcliff,P.A. & Johnson,P.W. : The relationship between oral malodor,gingivitis, and periodontitis. A review. Journal of Periodontology 1999;70:485-489

Ratkay LG, Waterfield JD, Tonzetich J. : Stimulation of enzyme and cytokine production by methyl mercaptan in human gingival fibroblast and monocyte cell cultures. Arch Oral Biol 1995;40:337-344

Rosenberg M., Kulkarni, G.V., Bosy, A.&McCulloch, C.A.G :Reproducibility and sensitivity of oral malodor measurements with a portable sulfide monitor. Journal of Dental Research 1991;70:1436-1440

Rosenberg M. : Clinical assessment of bad breath:Current concepts . Journal of American dental Association 1996;127:475-482

Tonzethich J. : Production and origin of oral malodor: a review of mechanism and method of analysis. Journal of Peiodontology, 1977;48:13-20

Tonzetich J. : Oral malodour: An indicator of health status and oral cleanliness. International Dental Journal 1978;28:309-319

Yaegaki K, SanadaK. : Volatile sulfur compounds in mouth air from clinically healthy subjects and patients with periodontal disease. Journal of Periodontal Research 1992;27:233-238,

Zhu W, Sha Y. : The relationship between oral malodor,VSCs levels in the mouth air with periodontitis and tongue coating. Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. 2002 Jul;37(4):300-303,

**Abstract**

**The change of Oral Volatile Sulfur Compounds(VSC)  
concentration after periodontal treatment**

**Sung Hyun Kim**

**Department of Dentistry**

**The Graduate School, Yonsei University**

**(Directed by professor Seong Ho Choi)**

Oral malodor may cause a significant social or psychological handicap to those suffering from it. Oral malodor has been correlated with the concentration of Volatile Sulfur Compounds (VSC) produced in the oral cavity. Specific bacteria identified in the production of VSC have been reported and many of these bacteria are commonly suspected periodontal pathogens. The aim of this study was to estimate VSC's variation after periodontal treatment.

Twenty subjects with probing depth (PD)  $\geq 5$ mm (experimental group) and 20 subjects with PD  $< 5$ mm (control group) participated. VSC concentration measurement was made with gas chromatography. VSC concentration was measured at pre-treatment, 2 weeks after scaling and 1 month after periodontal treatment(root

planning and flap operation). Maximum probing depth and bleeding on probing(BOP) were also examined at pretreatment and 1 month after periodontal treatment

The conclusion were as follow:

1. In the experimental group VSC concentration and  $\text{CH}_3\text{SH}/\text{H}_2\text{S}$  ratio were higher than control group. ( $p < 0.05$ )
2. Both figures of VSC concentration and  $\text{CH}_3\text{SH}/\text{H}_2\text{S}$  ratio showed decrease after the periodontal treatment. But only  $\text{CH}_3\text{SH}/\text{H}_2\text{S}$  ratio after 1 month periodontal treatment was statistically significantly different from pre-treatment. ( $p < 0.05$ )
3.  $\text{CH}_3\text{SH}/\text{H}_2\text{S}$  ratio tended to be on increase according to maximum probing depth and bleeding on probing.

Periodontal disease could be a factor that caused oral malodor and oral malodor could be decreased after periodontal treatment.

---

**Key words:** oral malodor, Volatile Sulfur Compounds, gas chromatography, periodontal treatment