

## 구취의 인식과 치주상태 및 전신적인 요인들과의 관련성에 대한 후향적 연구

<sup>1)</sup>, 류은하<sup>3)</sup>, 김근서<sup>2)</sup>, 박신영<sup>2)</sup>, 이인경<sup>1)</sup>, 이효정<sup>2)\*</sup>

죽전치과병원 치주과<sup>1)</sup>, 분당서울대병원 치과 치주과<sup>2)</sup>, 분당서울대병원 치과<sup>3)</sup>

<Abstract>

### Retrospective Research for Relation between Recognition of Oral Malodor and Systemic Factors Including Periodontal Status in Adults

Jung-Tae Lee<sup>1)</sup>, Eun-Ha Yoo<sup>3)</sup>, Keun-Suh Kim<sup>2)</sup>, Shin-Young Park<sup>2)</sup>, In-kyung Lee<sup>1)</sup>, Hyo-Jung Lee<sup>2)\*</sup>

*Department of Periodontology, Dankook university college of dentistry jukjeon dental hospital<sup>1)</sup>,  
Department of Periodontology, Section of Dentistry, Seoul National University Bundang Hospital<sup>2)</sup>,  
Section of Dentistry, Seoul National University Bundang Hospital<sup>3)</sup>*

Halitosis is a bad odor in mouth. The etiology of halitosis is multifactorial including intra-oral and extra-oral causes. It affects social interactions in many people. The aim of this study is to investigate an association between recognition group and non-recognition group by evaluating halitosis level and systemic factors. Nineteen participants who visited Department of Periodontology of Seoul National University Bundang Hospital were enrolled. Volatile sulfur a compounds (VSCs) were measured by Oral Chroma<sup>®</sup>, a questionnaire was requested and oral exam was carried out in all subjects. Female is more sensitive than male for oral malodor. VSCs level of hydrogen sulfide(H<sub>2</sub>S) and methyl mercaptan(CH<sub>3</sub>SH) in male is higher than that in female. Participants who gave appeal dry mouth seem to recognize halitosis.

*Key words* Halitosis, Questionnaires, Recognition

## I. INTRODUCTION

생리적인 원인 혹은 여러 병적인 원인으로 인하여 입안에서 발생하는 불쾌한 냄새를 말하며 구강건강 및 전신 건강의 지표로서뿐만 아니라 사회생활 및 정신건강에 중요한 영향을 미치는 요인으로 대두되고 있다. 또한, 많은 사람들이 이로 인해서 사회생활에 어려움을 겪는다<sup>1-4)</sup>. 일본이나 독일의 연구에서는 인구의 약6-23%가 구취를 호소한다고 보여주

었다<sup>5,6)</sup>. 구취의 주요 구성요소는 hydrogen sulfide(H<sub>2</sub>S), methyl mercaptan(CH<sub>3</sub>SH), 그리고, dimethyl sulfide((CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>S)를 포함하는 Volatile sulfur compounds (VSCs) 이며, 이는 구강 내 그람 음성세균에 의해 아미노산이 분해되어 발생이 된다<sup>1,5,7)</sup>.

구취에는 여러 가지 원인이 있다. 이 중에서 약 85%은 구강 내의 원인이라고 생각을 한다<sup>8-11)</sup>. 전신질환과 같은 대표적인 구강 외의 원인은 liver cirrhosis, chronic renal failure and malignancy, DM, *Helicobacter pylori*균 등이 있다<sup>12-17)</sup>. 이외에도 age, genetics, stress에 대해서 영향을 받는다<sup>17,18)</sup>. 구취를 본인이 인식을 하는 것은 사회생활을 하는데 스트레스가 될 수가 있다. 우리나라 성인 여대생을 대상으로 구취를 인식하는 여부에 대한 연구에서, 구취발생에 대한 자각 정도의

\* Correspondence: Hyo-Jung Lee, DDS, PhD.  
Department of Periodontology, Section of Dentistry, Seoul National University Bundang Hospital, Gumi-ro, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do, Korea  
Tel: +82-31-787-7547, 27800, Fax: +82-31-787-4068  
E-mail: periolee@gmail.com

Received: Jan 15, 2016; Revised: Jan 19, 2016; Accepted: Jan 26, 2016

‘구취가 약간 있다’가 77.6%, ‘전혀 나지 않는다’가, 20.0% 나타났으며, 대구지역에서 실시된 구취 실태 조사에서 현재 인지하고 있는 구취 정도가 높을수록 실제 구취농도는 높게 나타났다<sup>19,20</sup>. 하지만, 이와는 반대로 실제로 구취가 나지 않지만 나는 것처럼 느껴지는 psychogenic halitosis를 환자들도 많다는 결과도 있었다<sup>21</sup>. 이번 연구는 구취를 자각하는 군과 그렇지 않은 군간의 실제의 구취측정값과 구취의 원인이 될 만한 전신적인 다른 요인들간의 관계성을 분석하기 위한 목적을 가지고 시행되었다.

## II. MATERIALS AND METHODS

### 1. 연구계획 및 연구대상의 선택

본 연구는 분당서울대학교병원 임상연구심의위원회로부터 승인을 받은 연구이다(B-1509-314-109). 이 연구는 2014년 2월20일부터 2015년 8월13일까지 분당서울대병원 치과에 구취를 호소하여 내원한 환자를 대상으로 하였다. 내원한 환자들 중 구취측정을 거부하거나, 측정 전 구강 양치액이나 칫솔질을 한 경우, 무치악인 경우를 제외한 19명이 이 연구에 참여하였다.

### 2. 연구방법

연구 대상자에게 이 연구 참여에 대한 동의서를 작성 및 서명하게 하였고, 다음과 같은 임상적인 테스트를 실시하였다.

#### 2.1 설문조사

연구 대상자가 설문지를 스스로 작성하게 하여 개인적인 습관 및 구취의 정도를 파악할 수 있도록 한다. 설문 조사는 1)본인이 느끼는 구취를 정도 및 빈도여부, 2)스트레스 여부, 3)혀의 백태 및 치은의 출혈여부, 4)평상시의 구강관리 방법, 5)치과치료경험 여부, 6)전신질환, 7)복용약물, 8)소화기내과적 증상여부, 9)음주 및 흡연의 정도 등으로 구성된다.

#### 2.2 구강검사

구강검사는 숙련된 치과의사가 시행하였으며, 간이구강위

생지수(Simplified oral hygiene index=S-OHI), DMFT, 혀의 백태지수를 조사하였다. 간이구강위생지수(S-OHI)의 구성은 잔사지수와 치석지수의 합으로 구성이 된다. 잔사지수와 치석지수는 상악 좌, 우측 제1대구치, 상악 우측 중절치와 하악 좌측 중절치에 대해서는 순면, 하악 좌, 우측 제1대구치에 대해서는 설면을 각각 검사하는 방법이 주로 역학 조사에 이용이 된다. 각 치면은 수평으로 치은부, 중간부, 절단부로 나뉜다. 개인의 잔사 및 치석지수의 점수는 각 치면 당 수치의 총합을, 해당되는 치면 수로 나뉘어서 얻어진다. 이의 평균점수는 치주조직의 건강 상태와 아주 밀접하게 연관되어 있고, 구강 위생 프로그램을 평가하는데 대단히 적절하다. DMFT 지수는 우식치, 상실치, 수복치아 상태를 파악하는 데 사용이 된다. 혀의 실태지수는 혀의 배면을 혀의 끝에서 뒤쪽까지 총3등분으로 분할을 하여, 각 영역에 실태가 있는 경우를 1, 없는 경우를 0으로 하여 점수의 총합을 합하여 실태 여부를 판정하였다.

#### 2.3 구취측정

구취를 측정하기 위해서 Oral Chroma<sup>®</sup> (CHM-1, ABILIT Corp., Japan)를 사용하였다. 측정 전 3시간전에 식사 및 물을 포함한 음료섭취, 칫솔질, 흡연을 금지한 상태에서 내원하여 24시간 동안 구강 양치액 및 alcohol섭취를 금지하게 하였다. 측정 전 대상자에게 구강 내에 휘발성 황 화합물(Volatile sulfur compounds, VSCs)을 모을 수 있도록 5분간 입을 다물고 있도록 하였다. 구강 내 가스 채취용 1 ml 시린지<sup>®</sup>(TOP Corp, Taiwan)를 입을 다문 상태에서 물게끔 하여 구강 내에서 모아지는 구취를 모았으며, 이 때 호기는 하지 않도록 하였다. 구취를 모은 후 시린지 용 주입 침을 장착하여 본체의 가스 주입구에 삽입하였다 구취를 판명하는 기준치는 Hydrogen sulfide(H<sub>2</sub>S)는 112ppb, Methyl mercaptan (CH<sub>3</sub>SH) 28 ppb, Dimethyl sulfide((CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>S) 8 ppb이다<sup>22</sup>.

### 3. 통계분석

모아진 자료는 구취를 측정하기 위해서 SPSS version 18.0을 이용하였다. 분석의 가정으로 ‘구취를 자각하는 경우와 그렇지 않은 경우 실제 구취가 다르다’라고 설정하였다. 각

특성의 비교를 위해서 빈도분석을 하였고, 구취의 주성분인 휘발성 황 화합물 총량(VSCs)의 구성요소인 Hydrogen sulfide( $H_2S$ ), Methyl mercaptan( $CH_3SH$ ), Dimethyl sulfide( $(CH_3)_2S$ )에 대한 각 군간의 비교를 위해서 Mann-Whitney test, Kruskal-Wallis test를 사용하였다. 구취의 자각여부와 성별, 구강건조여부, 치은출혈여부, 혀의 백태 여부와의 관계를 확인하기 위해서는 카이제곱 검정을 실시하였다. 통계적 유의성을 판정하기 위한 유의수준은 0.05로 설정하였다.

### III. RESULTS

#### 1. 설문지를 기반으로 한 인구나사회학적 특성에 따른 구취 농도

인구나사회학적 특성에 따른 VSC농도는 Table 1과 같았다. 남자가 여자보다 hydrogen sulfide( $H_2S$ )(남: 267ppb, 여: 161ppb)과 methyl mercaptan( $CH_3SH$ )(남: 199ppb, 여: 76ppb)에서 높은 농도를 보였으며, Dimethyl sulfide( $(CH_3)_2S$ )농도는 여자(95ppb)가 남자(52ppb)보다 높았다. 연령은 30세와 60세를 기준으로 3군으로 나누었다. hydrogen sulfide( $H_2S$ )와 methyl mercaptan ( $CH_3SH$ )은 60세 이상의 군에서 가장 높은 농도를 보였다. (321ppb, 261ppb) 30세에서 60세 간의 연령대에서의 Dimethyl sulfide ( $(CH_3)_2S$ )농도는 다른 두 성분에 비해서 높았다 (103ppb). 각 구취성분에 대한 세 연령 군을 통계학적으로 비교를 하였으나, 군간 유의성은 발견되지 않았다. 단 methyl mercaptan ( $CH_3SH$ ) 성분에서 60세 이상의 군과 30-59세 군간 사이에 통계학적으로 유의성에 가까운 관계가 있다고 판정되었다 ( $p=0.056$ ). 구취를 자각하는 경우와 그렇지 않은 경우, VSC 농도를 비교했을 때, 유의성은 있지 않았지만, 세가지 종류에서 구취를 자각하는 경우 실제로 측정된 수치가 높았다(자각하는 경우:  $H_2S=244ppb$ ,  $CH_3SH=149$ ,  $(CH_3)_2S=128ppb$  / 자각하지 않는 경우:  $H_2S=162ppb$ ,  $CH_3SH=104$ ,  $(CH_3)_2S=20ppb$ ). 스트레스와 구취와의 관계는 세가지 성분 모두에서 유의한 차이를 나타낸 항목은 없었다. ( $p=0.650$ ,  $0.837$ ,  $0.773$ ) 흡연하는 경우에는 Dimethyl sulfide ( $(CH_3)_2S$ )를 제외한 다른 두 성분

(hydrogen sulfide( $H_2S$ ), methyl mercaptan ( $CH_3SH$ ))에서 흡연하지 않는 경우보다 과거에 흡연한 경험이 있는 경우에 높은 농도를 나타냈다. 대상자들 중에 현재 흡연을 하는 인원은 없었다. 흡연과 VSC농도간의 유의성은 없었다( $p=0.234$ ,  $0.491$ ,  $0.655$ ). 음주를 하는 경우, 세가지 VSC 성분 중에서 1주일에 1회 음주를 하는 경우에는, 음주를 하지 않는 경우와 1달에 2-3회 음주를 하는 것보다, 높은 농도가 관찰되었다 ( $H_2S=280ppb$ ,  $CH_3SH=286$ ,  $(CH_3)_2S=107ppb$ ). 각 농도의 군간 유의성의 차이는 확인되지 않았다( $H_2S=0.430$ ,  $CH_3SH=0.453$ ,  $(CH_3)_2S=0.765$ ). 모든 VSC농도가 야식을 먹지 않는 경우에서 높았으며, 특히 Dimethyl sulfide ( $(CH_3)_2S$ ) 농도에서 유의성 있는 차이를 보였다( $p=0.019$ ). 구취의 농도와 최종학력 및 월수입간에는 뚜렷한 관계가 나타나지 않았으며, 각 구취 농도간의 세가지 학력 군과 월수입 군간의 비교에서도 큰 유의성이 있는 특징이 발견되지 않았다(각 농도 별 학력군내의 비교결과:  $H_2S$   $p=0.898$ ,  $CH_3SH$   $p=0.516$ ,  $(CH_3)_2S$   $p=0.185$  / 각 농도 별 월수입내의 비교결과:  $H_2S$   $p=0.168$ ,  $CH_3SH$   $p=0.155$ ,  $(CH_3)_2S$   $p=0.976$ ). 대상자 군에서 기혼인 경우가 미혼인 경우보다 많았으며, (기혼자 15명, 미혼자 4명) VSC농도는 결혼 유무에 영향을 받지 않았다. 직업 군간에서는 hydrogen sulfide ( $H_2S$ ), methyl mercaptan ( $CH_3SH$ )의 농도가 Dimethyl sulfide ( $(CH_3)_2S$ ) 보다 직업군 간의 유의성이 어느 정도 있다고 나타났다. ( $H_2S$   $p=0.076$ ,  $CH_3SH$   $p=0.078$ ,  $(CH_3)_2S$   $p=0.586$ ) 특히 세 군간 크기비교를 시행 후 실시하는 사후분석에서 hydrogen sulfide( $H_2S$ ), methyl mercaptan ( $CH_3SH$ )의 농도에서 직업이 없는 군과 학생 및 주부 군에서 유의한 차이를 발견할 수 있었다( $H_2S=0.012$ ,  $CH_3SH=0.024$ ,  $(CH_3)_2S=0.527$ ).

#### 2. 구강상태에 따른 구취농도

간이구강위생지수(S-OHI)를 1.2를 기준으로 나누었을 때에, 두 그룹간의 유의성은 없었다.  $H_2S$ 와 달리  $CH_3SH$ 와  $(CH_3)_2S$ 인 경우 1.2이하 인 경우가 1.2초과인 경우보다 더 높은 수치를 보였다. 또한 혀의 설태가 3부위중에서 1부위이상인 그룹과 그렇지 않은 그룹을 나누었을 때,  $H_2S$ 와 달리  $CH_3SH$ 와  $(CH_3)_2S$ 인 경우 설태가 많은 경우 구취농도가 증가

Table 1. Mean concentration of VSC according to socio-demographic characteristics

Variable	N	H <sub>2</sub> S		CH <sub>3</sub> SH		(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> S	
		mean ± SE	P-value	mean ± SE	P-value	mean ± SE	P-value
Gender							
Male	8	267.38±98.24	0.051	199.75±87.84	0.062 <sup>†</sup>	52.88±31.30	0.904
Female	11	161.18±97.03		76.00±56.93		95.27±64.65	
Age (years, mean ± SD)			0.149		0.076 <sup>†</sup>		0.357
10 to <29	3	54.67±34.07	0.692	8.67±4.49	0.573	9.33±1.45	0.469
30 to <59	10	182.20±105.32	0.118	83.90±62.33	0.056 <sup>†</sup>	103.10±70.95	0.562
60 to <79	6	321.00±125.10	0.095	261.50±106.55	0.095	68.67±40.38	0.167
Recognition of halitosis							
Yes	10	244.70±107.66	0.720	149.50±85.83	0.905	128.40±71.81	0.243
No	9	162.78±87.68		104.33±50.94		20.78±7.40	
Stress							
Yes	7	132.71±77.38	0.650	48.71±23.29	0.837	29.29±14.26	0.773
No	12	248.58±99.90		174.42±76.22		105.50±60.85	
Systemic disease							
Yes	7	145.00±72.19	0.967	127.29±95.55	0.773	50.43±36.29	0.432
No	12	241.42±101.82		128.58±60.06		93.17±59.00	
Smoking							
Yes	0						
No	17	174.18±66.83	0.234	115.18±51.91	0.491	82.18±43.64	0.655
Ever	2	475.50±354.50		238.00±223.00		37.00±35.36	
Drinking			0.430		0.453		0.765
2–3 times a Mon	4	82.25±28.79	0.229	14.25±6.80	0.400	37.50±28.68	0.629
Once a lweek	3	280.00±138.21	0.365	286.00±204.55	0.365	107.33±79.81	0.536
No	12	228.58±103.72	0.599	126.58±60.38	0.599	83.25±59.38	0.953
Late-night snack							
Yes	5	124.80±111.49	0.298	30.00±16.93	0.559	6.20±2.69	0.019*
No	12	234.86±85.65		163.14±65.82		102.86±51.80	
Education			0.898		0.516		0.185
Middle school	4	109.75±54.42	0.629	104.25±46.21	0.229	14.25±12.03	0.229
High school	3	75.67±38.08	0.734	14.33±5.21	0.945	42.00±32.53	0.536
University	10	270.50±104.67	0.862	164.50±76.71	0.446	107.33±60.58	0.103
Monthly income			0.168		0.155		0.976
<100 million won	2	108.00±73.00	0.629	90.00±79.00	0.229	28.50±21.50	0.229
100 to <500 million won	5	380.60±176.13	0.734	308.40±148.28	0.945	201.20±141.32	0.536
≥500 million won	12	149.42±77.23	0.862	59.33±37.45	0.446	34.00±11.86	0.103
Marriage							
Yes	15	184.07±66.75	0.665	117.93±51.36	0.810	47.60±18.40	0.885
No	4	287.75±234.33		166.25±157.62		189.25±179.92	
Filed of work, Jop			0.076 <sup>†</sup>		0.078 <sup>†</sup>		0.586
Student/household Office	7	34.71±18.99	0.232	13.29±6.23	0.281	26.57±16.51	0.336
worker/Teacher/ Professional	8	323.88±144.43	0.570	159.50±87.57	0.283	119.75±87.92	0.933
None	4	269.50±96.79	0.012*	266.25±144.88	0.024*	81.75±62.01	0.527

\*Significant ( $P<0.05$ )

Approaching significance ( $0.05<P<0.1$ )

Table 2. Mean concentration of VSC according to periodontal status

Variable	N	H <sub>2</sub> S		CH <sub>3</sub> SH		(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> S	
		mean ± SE	P-value	mean ± SE	P-value	mean ± SE	P-value
S-OHI							
≤1.2	10	207.70±102.35	0.805	172.40±84.78	0.902	119.10±72.59	0.902
> 1.2	9	203.89±97.58		78.89±48.76		31.11±12.95	
Tongue coating							
≤1	8	224.25±108.16	0.480	83.50±55.06	0.480	32.13±14.41	0.471
> 1	11	192.55±93.84		160.55±77.59		110.36±66.26	
Dry mouth							
Yes	10	150.10±70.57	0.410	95.00±66.06	1.000	56.00±27.15	0.902
No	9	267.89±124.42		164.89±78.50		101.22±78.78	
Bleeding on gingiva							
Yes	6	144.33±88.58	0.723	31.83±13.44	0.758	30.50±18.91	0.566
No	13	234.31±93.36		172.54±70.38		99.08±56.21	
Dental clinic visit recently							
Yes	14	219.00±88.00	0.852	162.86±65.87	0.710	101.79±51.95	0.149
No	5	169.20±102.48		30.80±16.70		9.20±2.63	
Oral management							
Yes	12	244.67±100.18	0.865	174.08±75.85	0.766	56.00±27.15	0.056
No	7	139.43±77.90		49.29±27.25		21.00±14.46	
DMFT							
DT 0	15	154.13±70.06	0.124	113.67±58.88	0.221	89.80±49.25	0.961
≥ 1	4	400.00±184.15		182.25±98.63		31.00±14.84	
MT 0	12	162.75±76.23	0.592	67.75±38.58	0.167	36.50±11.86	0.773
≥ 1	7	279.86±138.08		231.57±113.85		147.57±103.49	
FT <5	6	359.00±176.86	0.279	222.50±108.68	0.263	143.33±117.57	0.088 <sup>†</sup>
5 to ≤9	5	89.20±38.54		53.00±37.40		7.20±3.68	
>9	8	164.00±88.39		67.75±38.58		36.50±11.86	

\*Significant (P<0.05)

Approaching significance (0.05<P<0.1)

S-OHI: Simplified oral hygiene index

DMFT: decayed, missing, and filled teeth (DMFT)

것을 볼 수가 있었다(설태지수 1미만 H<sub>2</sub>S= 224ppb, CH<sub>3</sub>SH =83ppb, (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>S p=32ppb / 설태지수 1이상 H<sub>2</sub>S= 192ppb, CH<sub>3</sub>SH =160ppb, (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>S p=110ppb). 치은출혈 여부, 최근 치과 치료 여부, 대상자 스스로의 구강관리 여부에 대한 항목에서 모두 구취 측정값과의 유의성은 없었다.

DMFT 지수간의 관계를 파악하기 위해서, 각 DT, MT, FT와 세가지 VSC 농도간에 유의성이 있는 특징이 발견되지 않았다. 유의성에 관계없이 DT항목에서는 Decayed state가 높을수록 H<sub>2</sub>S, CH<sub>3</sub>SH 수치가 더 높았으며, MT 항목에서는 상설 치아수가 많을수록 모든 VSC 수치에서 증가한다는 것을 보

Table 3. Association between recognition and non-recognition of halitosis according to various factors

Variable	N	Halitosis		P-value
		recognition	Non-recognition	
Gender				
Male	8	2	6	0.055
Female	11	8	3	
S-OHI				
≤1.2	10	6	4	0.656
> 1.2	9	4	5	
Tongue coating				
≤1	8	4	4	0.605
> 1	11	6	5	
Dry mouth				
Yes	10	8	2	0.019*
No	9	2	7	
Bleeding on gingiva				
Yes	6	3	3	0.630
No	13	7	6	
Dental clinic visit recently				
Yes	14	7	7	0.556
No	5	3	2	
Oral management				
Yes	12	5	7	0.350
No	7	5	2	
Systemic disease				
Yes	7	3	4	0.650
No	12	7	5	
H2S halitosis				
Yes	8	5	3	0.650
No	11	5	6	
CH3SH halitosis				
Yes	9	4	5	0.656
No	10	6	4	
(CH3)2S halitosis				
Yes	14	9	5	0.141
No	5	1	4	

\*Significant (P<0.05)

Approaching significance (0.05<P<0.1)

S-OHI: Simplified oral hygiene index

. FT 항목에서는 (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>S 농도에서 수복 갯수가 5개 이하인 경우가 5개에서 9개 사이인 경우나 9개 초과인 경우 보다 수치가 높았으며, 이는 통계학적인 유의성에 가까웠다 ((CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>S p=0.088). (Table 2)

### 3. 구취자각에 따른 다른 요인과의 관계성

여성이 남성 보다 구취에 대하여 인식을 잘하는 것으로 나타났다. 두 군간 유의성도 높게 나타났다(p=0.055) 간이구강위생지수(S-OHI)를 기준으로 한 경우, 두 군간의 교차분석

Table 4. Multiple regression model by relation cognition of halitosis and other factors

variable	B	SE	$\beta$	95% CI	p-value
Gender	-2.921	1.938	0.054	0.001-2.407	0.132
S-OHI	-0.082	2.279	0.921	0.011-80.277	0.971
Tongue coating	-0.593	1.619	0.552	0.023-13.186	0.714
Dry mouth	3.554	1.824	34.964	0.979-1248.356	0.050
Bleeding on gingiva	-1.559	2.182	0.210	0.003-15.139	0.475
Systemic disease	1.048	2.157	2.853	0.042-195.456	0.627

\*Significant (P<0.05)

Approaching significance (0.05<P<0.1)

S-OHI: Simplified oral hygiene index

결과가 유사하였다. (p=0.656) 혀의 설태(Tongue coating)의 정도도 구취를 자각하는 여부에 큰 영향을 주지 않았다 (p=0.605). 주목해야 할 점은 구강건조가 있는 대상자에게 구취의 VSC농도가 높음을 알 수 있었고, 이에 통계적인 유의성도 관찰이 되었다(p=0.019). 치은출혈이 있는 경우와 최근 치과치료를 받은 경우에는 구취의 자각과는 통계학적 유의성이 발견되지 못하였다. 구강관리 기구를 사용하는 경우나 전신질환의 여부와의 관계성에도 구취자각여부에는 큰 차이가 없었다. Oral chroma를 이용하여 측정한 구취인 경우에 각 기준치는 Hydrogen sulfide는 112ppb, Methyl mercaptan 28 ppb, Dimethyl sulfide 8 ppb이다. 이를 바탕으로 구취자각여부와 구취의 진단여부와의 관계를 분석한 결과, hydrogen sulfide(H<sub>2</sub>S)와 methyl mercaptan (CH<sub>3</sub>SH)인 경우, 구취의 인지여부와의 유의적인 차이는 없다고 관찰이 되었다(H<sub>2</sub>S p=0.650 CH<sub>3</sub>SH p=0.656). Dimethyl sulfide ((CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>S) 농도에서는 구취가 난다고 인식하는 경우에서 실제로 구취가 나는 경우가 더 많았지만, 통계적인 유의성은 없었다((CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>S p=0.141)(Table 3).

#### 4. 구강 및 전신적인 요인들간의 다중회귀분석

구강 및 전신적인 요인들과 구취인식과의 관련성을 분석하기 위한 다중회귀분석의 결과는 Table 4과 같다. 관련된 요인으로써 구강건조가 있다는 것이 밝혀졌다.

## IV. DISCUSSION

구취의 발생에는 세균, 기질, 개체 및 세가지 요소의 상호작용이 관여한다. 구취를 스스로 인식한다는 것은 주관적인 소견이 많이 들어가기 때문에 그 평가방법에서 논란이 많을 수가 있다. 이번 연구는 구취를 자각하는지 여부를 기준으로 실제로 구취성분이 파악이 되는지를 알아보기 위해서 시행되었다. 이 연구의 결과를 보면, Dimethyl sulfide ((CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>S)를 제외한 hydrogen sulfide (H<sub>2</sub>S)(남: 267ppb, 여: 161ppb)와 methyl mercaptan (CH<sub>3</sub>SH)(남: 199ppb, 여: 76ppb)에서 남자가 여자보다 높은 농도로 나타났다. 남성이 여성보다 구취가 더 많이 난다는 이러한 결과는 기존 연구의 결과와 일치한다<sup>23,24</sup>.

그리고, Table 1에서 보여준 결과와 같이, 여성이 남성에 비해서 psychogenic halitosis에 민감하다는 것은 기존의 연구와 유사하다. 또한 시간대별로 아침에 구취를 느끼는 경우도 남성보다 여성이 더 많았다<sup>25-29</sup>. 그런 이유로 여성이 남성보다 구취를 없애려는 노력을 많이 한다는 연구결과도 있다<sup>30</sup>. 이 현상에 대한 해석으로 여성의 stress나 menstrual cycle이 구취의 민감성과 연관이 있음을 언급한 경우도 있다<sup>31</sup>. 하지만, 이와 반대로 성별과는 관계없이 Stress자체가 구취와 관련이 없다는 기존 연구 결과가 있었고<sup>25</sup>, 이번 연구에서도 스트레스와 구취 농도와의 관련성을 발견하지는 못하였다.

구취실태에 대한 기존의 역학연구에서 연령이 증가할수록 구취의 측정 평균치가 증가하는 것으로 나타났다<sup>19,22)</sup>. 이는 이번 연구에서도  $H_2S$ ,  $CH_3SH$ 에서 연령이 증가할수록 수치가 증가하는 것을 볼 수가 있었다. Miyazaki 은 연령이 구취의 위험인자로 작용하지는 않으나 연령에 따라 VSC 농도가 증가하는 경향을 보인다고 하였다. 본 연구에서도  $H_2S$ 와  $CH_3SH$ 가 60세 이상이 경우 다른 연령대 보다 높은 수치를 보였다. 이번 연구에서 구취를 자각하는 경우 실제 측정된 세가지 구취 VSC농도가 모두 높았다. 이는 우리나라에서 실시된 일부 인구의 구취 실태 조사에서 현재 인지하고 있는 구취의 정도가 높을수록 실제 구취농도는 높게 나타났다는 기존 연구와 그 결과가 일치하였다<sup>20)</sup>. 또한 구취를 측정하는데 있어, 임상적인 딜레마가 될 수 있는 것은 실제로 구취가 나지 않는 환자들이 구취가 난다고 생각하는 pseudo-halitosis이다. 기존 연구에서 구취를 주증상으로 내원한 환자 중 실제로 구취가 있는 경우는 24.1%라는 결과가 있었다<sup>27)</sup>. 이러한 pseudo-halitosis에 대한 문제를 해결하기 위해서는 심리학적 원인에 대한 연구가 필요하다<sup>33,34)</sup>.

직무분야에서는  $CH_3SH$ 를 제외한  $H_2S$ ,  $(CH_3)_2S$ 에서 유의한 관계는 아니지만 관리직이나 교사, 전문직이 다른 학생이나 주부, 무직인 경우보다 높은 구취농도를 나타냈다. 이는 직업적으로 말을 많이 하거나 직무적인 스트레스 등이 구취의 발생과 연관이 있을 것이라고 고려된다. 교육수준과 구취간의 분석결과, 대학교 졸업 이상의 고학력자 군에서 VSC 농도가 중학교 졸업 및 고등학교 졸업자에 비해서 유의하지는 않지만 비교적 높은 것을 볼 수가 있었다. 이는 기존의 연구와는 반대인 것을 보여준다<sup>35)</sup>. 이는 고학력자일수록 본인의 구강관리에 자신감을 갖고 필수적인 치주 및 치아 관리를 소홀한 것이 이 결과에 대한 가능한 원인으로 고려해볼 수 있다.

치주상태가 구취에 영향을 미친다는 것은 이미 여러 연구를 통해서 밝혀졌다 예를 들어, 구강위생이 양호한 경우 구취가 감소된다고 한 연구가 있었다<sup>36)</sup>. 하지만 이번 연구에서는 S-OHI 수치를 비교한 결과값에 비추어 관계성은 없었다. 또한 구취의 인지에 대해서도 치주상태가 안 좋다고 해서 구취에 대한 인식을 한다는 결과도 나타나지 않았다. 구취 발생의 원인 중의 하나로 지목되는 것이 바로 혀의 배면에 생기는

설태이다. 즉, 설태 내에 세균막이 구취를 발생시킨다고 생각할 수 있다. 이미 설태면 세균막의 양과 구취농도와는 밀접한 관계가 있다고 하였다<sup>37,38)</sup>. 이번 연구에서는 설태가 있다고 하더라도 구취를 인식하는 정도가 크거나 구취농도가 크지는 않았다.

현재 구취에 대한 평가는 self-estimation에 기초를 하는 경우가 많다. 그러므로 그러한 연구는 부정확성과 low sensitivity라는 한계를 가진다<sup>39)</sup>. 그러므로, 스스로 평가를 할 수 있는 좀 더 객관적이고, 구체적인 방법의 개발이 필요하다<sup>40)</sup>. Plaque, ulceration, hyposalivation, tongue coating, wearing dental appliance, bone disease 등 구취를 유발하는 많은 구강내의 요인이 있다<sup>41-43)</sup>. 좀 더 객관적인 결과를 얻기 위해서는 혀에 대한 bacterial colonization에 대한 실험이 병행이 되면 좋을 것이다.

생활습관에 따른 구취가 연관이 있다는 것은 이미 다른 연구에서 밝혀졌다<sup>39)</sup>. 대표적인 예로 흡연, 음주, 야식섭취 등이 있다. 이 연구에서 유의성이 없었지만 전에 흡연을 했던 인원에서 VSC농도가 높다는 결과가 나왔다. 그 이미 전에 흡연과 구취와 연관성이 높다는 연구가 있었다<sup>44)</sup>. 하지만 다른 연구에서는 이와는 반대의 결과가 나오기도 하였다<sup>25)</sup>. 음주를 하는 경우와 실제 구취측정치간에는 유의성이 없다는 결과가 나왔다. 이는 구취와 연관성이 높다는 결과는 기존의 연구와는 일치하지 않는다<sup>45)</sup>. 특히 매일 술을 마시는 경우 구취와의 관련성이 매우 높다는 결과와는 더욱 관련성은 없었다<sup>46)</sup>. 이런 결과가 나온 이유로는 연구에 참여한 인원수에 여성의 비율이 남성보다 많았기 때문에 남성에 비해서 음주를 자주하지 않는 여성의 생활특성이 이 연구에 영향을 준 것으로 고려할 수 있다. 습관적으로 야식을 먹는 것은 구취의 원인이 될 수 있다는 것은 관계가 없다고 밝혀졌다. 하지만 다른 연구에서는 습관적인 야식의 섭취가 GERD (gastroesophageal reflux disease) 이나 Laryngopharyngeal Reflux의 원인이 되어 구취를 유발 할 수 있다고 하였고, 이를 예방하기 위해서는 야식을 먹는 습관을 줄이거나, 야식을 먹은 후 입안을 헹겨주는 것을 추천하였다<sup>47)</sup>.

구강관리의 여부와 구취의 관계에서 유의관계가 없더라는 결과가 의미하는 것은, 단순히 칫솔질과 치실을 사용한다는 행위여부가 아닌, 어떻게 하는지 그 방법에 관계한다고 생각

수가 있다.

이번 연구의 제한점은 대상인원수가 충분하지 않았다는 점이다. 그렇기 때문에 구취자각과 관련된 다른 요인의 관계를 알아보는 데에 통계학적인 분석에서 한계를 보였다. 하지만 환자의 주관적인 답변만을 바탕으로 한 설문지만을 기반으로 하지 않고, 객관적인 임상정보를 얻기 위해서 구취 측정 및 간이구강위생지수(Simplified oral hygiene index=S-OHI), DMFT, 혀의 설태지수를 함께 시행한 점에서 의미가 있다고 할 수 있다. 좀 더 정확한 결과를 위해서는 추후 전악의 치주낭 측정과 설태 및 구강내의 bacterial colonization의 분석이 필요할 것이다.

## V. CONCLUSION

본 연구는 구취를 자각하는 군과 그렇지 않은 군간의 실제의 구취측정값과 구취의 원인이 될 만한 전신질환과 같은 다른 요인들간의 관계성을 분석하기 위한 연구이다. 2014년 2월20일부터 2015년 8월13일까지 분당서울대병원 치과에 구취를 호소하여 내원한 환자를 대상으로 하였으며, Oral Chroma<sup>®</sup> (CHM-1, ABILIT Corp., Japan)를 이용한 구취 측정과 설문조사 및 간이위생지수 및 DMFT지수, 혀의 설태 등 치주 및 구강상태 검사를 병행하여 구취와의 관련성을 검증하였다. 이에 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 구취를 자각하는 경우와 그렇지 않은 경우, VSC 농도를 비교했을 때, 유의성은 있지 않았지만, 세가지 종류에서 구취를 자각하는 경우 실제로 측정된 수치가 높았다.
2. 구취를 자각하는 민감도는 여성이 남성보다 더 높았다.
3. 구강이 건조한 경우 구취를 자각하는 경우가 더 많았다.
4. 간이위생지수(S-OHI), 혀의 설태, 치은출혈여부와 구취를 인식하는 관계에서는 유의성을 발견할 수 없었다.
5. 전신질환의 여부와 구취를 자각하는 정도는 유의관계가 없었다.

6. 남자가 여자보다 H<sub>2</sub>S, CH<sub>3</sub>SH에서 높은 농도를 보였으며, (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>S농도는 여자가 남자보다 높았다.
7. 연령별로 나누었을 때, 60세 이상의 군에서 H<sub>2</sub>S, CH<sub>3</sub>SH 농도 수치가 가장 높았으며, 30세와 60세간의 연령대의 군에서는 (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>S농도가 다른 군보다 높았다.
8. 야식섭취와 구취간의 관계에서 (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>S인 경우 야식을 섭취하지 않는 경우 농도가 더 높았다.
9. 세가지 직업 군 간의 비교에서 H<sub>2</sub>S, CH<sub>3</sub>SH의 농도에서 직업이 없는 군과 학생 및 주부 군에서 유의한 차이를 발견할 수 있었다.

## VI. REFERENCES

1. Porter SR, Scully C: Oral malodour (halitosis). *BMJ* 2006;333:632-635.
2. Tangerman A: Halitosis in medicine: a review. *Int Dent J* 2002;52:201-206.
3. Rosenberg M: Clinical assessment of bad breath: current concepts. *J Amer Dental Asso* 1996;127:475-482.
4. Bosy A: Oral malodor: philosophical and practical aspects. *J Can Dent Assoc* 1997;63:196-201
5. 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.
6. Seemann R: Halitosis-einmultikausales Problem. *Zahnärztl Mitt.* 1999;89:1794-1796.
7. Tonzetich J, Richter VJ: Evaluation of volatile odoriferous components of saliva. *Arch Oral Biol* 1964;9:39-46.
8. Tonzetich J: Oral malodour: an indicator of health status and oral cleanliness. *Int Dent J* 1978;28(3):309.
9. Amir E, Shimonov R, Rosenberg M: Halitosis in children. *J Pediatr* 1999;134:338-343.
10. Delanghe G, Ghyselen J, Bollen C, Van Steenberghe D,

- Van dekerckhove B N, Feenstra L: An inventory of patients' response to treatment at a multidisciplinary breath odor clinic. *Quintessence Int* 1999;30:307-310.
11. Van den Broek AM, Feenstra L, de Baat C: A review of the current literature on aetiology and measurement methods of halitosis. *J Dent* 2007;35:627-635.
  12. Lee H, Kho HS, Chung SC, Kim YK: Volatile sulfur compounds produced by *Helicobacter pylori*. *J Clin Gastroenterol* 2006;40:421-426.
  13. Tiomny E, Arber N, Peled Y, Gilat T: Halitosis and *Helicobacter pylori*. A possible link? *J ClinGastroenterol* 1992;15:236-237.
  14. Ierardi E, Amoruso A, Lanotte T, et al: Halitosis and *Helicobacter pylori* : a possible relationship. *Dig Dis Sci* 1998;43:2733-2737.
  15. Katsinelos P, Tziomalos K, Chatzimavroudis G, et al: Eradication therapy in *Helicobacter pylori*-positive patients with halitosis: longterm outcome. *Med PrincPract* 2007;16:119-123.
  16. Feller L, Bignaut E: Halitosis: a review. *SADJ* 2005;60:17-19.
  17. Whittle CL, Fakharzadeh S, Eades J, Preti G: Human breath odors and their use in diagnosis. *Ann N Y AcadSci* 2007;1098:252-266.
  18. Iwanicka-Grzegorek E, Michalik J, Aleksinski M, Pierzynowska E: Subjective patients' opinion and evaluation of halitosis using halimeter and organoleptic scores. *Oral Diseases* 2005;11:86-88.
  19. Sun-Sook Kim, Eun-Sook Lee, Hee-Sun Woo, Soo-Gyeong Jun: Research study on the grade of subjective symptom and recognition of oral malodor of women's college students or co-eds. *J Korean Acad Dental Hygiene Education* 2008;8:1-11.
  20. Hye Jin Kim, Ji Hee Kim: A Study of the Halitosis at Urban Area in Dae-Gu City. *Journal of Dental Hygiene Science* 2008;8:387-393.
  21. Nagel D, Lutz C, Filippi A, Filippi A: Halitophobie-das unterschätzte Krankheitsbild. *SCHWEIZER MONATSSCHRIFT FÜR ZAHNHEILKUNDE* 2006;116:57.
  22. ABILT Co: User's Guide Version 3.00. Osaka:ABILIT Co 2003:29-30.
  23. Nadanovsky P, Carvalho LB, Ponce de Leon A: Oral malodour and its association with age and sex in a general population in Brazil. *Oral Dis* 2007;13:105-109.
  24. Gyeong Soon Han, Young Nam Kim, Seung Kyeong Yang, Kwang Hak Bae: Relation of oral malodor and periodontal status among adults in metropolitan area. *J Korean Acad Oral Health* 2010;34:50-57.
  25. Filippi A, Bornstein MM: Halitosis. *Quintessenz-Verlag-GmbH* 2006.
  26. Young-Ok Lee, Jung-Pyo Hong, Tae-Yong Lee: Halitosis and Related Factors among Rural Residents. *J Oral Med Pain* 2007;6:157-175.
  27. Iwakura M, Yasuno Y, Shimura M, Sakamoto S: Clinical characteristics of halitosis: Differences in two patient groups with primary and secondary complaints of halitosis. *J Dent Res* 1994; 73:1586-1574.
  28. Tonzetich J, Preti G, Huggins GR: Changes in concentration of volatile sulphur compounds of mouth air during the menstrual cycle. *J Int Med Res* 1978;6:245-254.
  29. Snel J, Burgering M, Smit B, et al: Volatile sulphur compounds in morning breath of human volunteers. *Archives of oral biology* 2011;56:29-34.
  30. Haraszthy VI, Zambon JJ, Sreenivasan PK, et al: Identification of oral bacterial species associated with halitosis. *J Am Dent Assoc* 2007;138:1113-1120.
  31. Lima P, Calil C, Marcondes F: Influence of gender and stress on the volatile sulfur compounds and stress biomarkers production. *Oral Diseases* 2012.
  32. Seung-Chul Shin, Keon-soo Lee: An epidemiological study on malodor status in Korean people. *J Korean Acad Dent Health* 1999;23:343-359.
  33. Eli I, Baht R, Koriat H, Rosenberg M: Self-perception

- of breath odor. *The Journal of the American Dental Association* 2001;132:621–626.
34. Seemann R, Bizhang M, Kage A, Nachnani S: The proportion of pseudo-halitosis patients in a multidisciplinary breath malodor consultation. *Int Dent J* 2006; 56:77–81.
  35. Hyun-Jung Kwon, Ji-Won Park, Sung-Kyun Chung, Man-Deuk Han: Factors associated with self-reported halitosis in Korean Patients. *J Korean Acad Dent Health* 2008;32:231–242.
  36. Yaegaki K, Sanada K: Biochemical and clinical factors influencing oral malodor in periodontal patients. *J Periodontol* 1992;63:783–789.
  37. Bae SM, Lee JY, Choi JI, Kim SJ: The effect of a full mouth disinfection on oral malodor in chronic periodontitis patients. *J Korean Acad Periodontol* 2006; 36:829–837.
  38. Calil C, Liberato FL, Pereira AC, et al: The relationship between volatile sulphur compounds, tongue coating and periodontal disease. *Int J Dent Hyg* 2009;7:251–255.
  39. Scully C, Greenman J: Halitosis (breath odor). *Periodontology* 2000 2008;48:66–75.
  40. Rosenberg M, Kozlovsky A, Gelernter I, et al: Self-estimation of oral malodor. *J Dent Res* 1995;74: 1577–1582.
  41. Yaegaki K, Coil JM: Examination, classification, and treatment of halitosis; clinical perspectives. *J Can Dent Assoc* 2000;5:257–261.
  42. Takeuchi S, Ueno M, Takehara S, et al: The relationship between turbidity of mouth-rinsed water and oral health status. *Acta Odontol Scand* 2012;0:1–6.
  43. Outhouse T, Al-Alawi R, Fedorowicz Z, Keenan J: Tongue scraping for treating halitosis. *Cochrane Database Syst Rev* 2006;19(2).
  44. Bornstein MM, Kislig K, Seemann R, Lussi A: Prevalence of halitosis in the population of the city of Bern, Switzerland. *Eur J Oral Sci* 2009;117:261–267.
  45. Rosenberg M, Knaan T, Cohen D: Association among bad breath, body mass index, and alcohol intake. *J Dent Res* 2007;86:997–1000.
  46. Suzuki N, Yoneda M, Hirofuji T: Relationship between oral malodor and oral microbiota. INTECH Open Access Publisher 2012.
  47. Faveri M, Hayacibara MF, Tsuzuki CO, Hayacibara RM: A cross-over study on the effect of various therapeutic approaches to morning breath odour. *J Clin Periodontol* 2006;33:555–560.

