실험적 치은염에서 구강내 휘발성 메틸머캅단 농도 변화에 관한 연구

전남대학교 치과대학 치주과학교실

김 영 준

Ⅰ. 서 론

구취는 모든 사람에게서 일생을 통하여 발생할 수 있는 기능적인 병[1]으로 대인관계에 영향을 미쳐 사회생활에 장애요인이 되기도 할 뿐만 아니라, 신경성 질환을 일으키는 요인이 되기도 한다.

구취발생 요인은 구강내 국소요인과 구강외 신체요인으로 구분할수 있다. 구강내 국소요인으로서는 구강내 부패작용, 부적절한 치아수복물, 흡연, 치아우식증, 치주질환, 불결한 의치등이 있다. 그리고 구강외적인 요인으로는 호흡기질환, 소화기질환, 신경성질환, 약물복용, 기능적 원인등이 있다[2-7]. 따라서 구취는 건강진단방법의 하나로 이용되었는데, Hippocrates는 건강진단시 후각을 이용하였으며[8] Cahna[9]은 구강내 공기의 냄새변화를 이용하여 건강상태를 알 수 있다고 하였다. Tonzetich[10]는 구취가 건강상태및 구강위생상태의 변화를 반영하기때문에 환자들의 정기적인 구강검진을 통하여 구취를 조기에 발견하는데 치과의사들의 역할을 강조하였다.

대부분의 구취는 구강내 요인으로 유래되며[11], 이때 구취 성분은 휘발성 황화물로서 약 90 % 이상이 황화수소와 메틸머캅탄으로 구성되며 소량의 디메틸 황산이 포함된다. 이 휘발성 황화물은 타액과 치은열구, 설배면등에 존재하는 미생물의 부패과정에 의하여 발생한다[12-16].

구취의 심도와 치주질환은 상관관계가 있음이 보고되어 있다[10,17-21]. 치은염이나 치주염등 염증성 상태에서는 휘발성 황화물의 함량이 증가하며 이러한 휘발성 황화물은 구강점막의 투과성과 교원질 분해를 증가시키고 단백질 혹은 교원질 합성을 감소시켜 치주질환의 진행에 관여한다고 한다. 또한 Tonzetich[10]는 치주병인균들에 의하여 많은양의 휘발성 황화물이 형성되며 치주낭이 휘발성 황화물의 생성부위라고 하였으며, 적절한 치주치료가 시행되면 휘발성 황화물 함량및 구취가 현저히 줄어든다고 하였다. Rizzo[19]등도 염증성 치주낭의 발현빈도와 휘발성 황화물의 함량증가와는 밀접한 관계가 있으며 휘발성 황화물에 의한 치은조직 파괴는 치주질환진행에 중요한 역활을 한다고 하였다.

그러나 이상의 연구들은 건강한 군과 치주질환군의 휘발성 황화물 함량비교나, 치주낭 깊이에 따른 구강내 휘발성 메틸머캅탄 농도에 관한 연구가 대부분으로 모든 연령군에서 빈번하게 발생되는 치은염에서의 휘발성 황화물 농도변화에 관한 연구는 부족한 편이다. 이에 본 연구는 건강한 치주조직을 갖고있는 사람을 대상으로 실험적 치은염을 유발시킨 후 다시 건강한 상태로 회복되는 과정에서 메틸머캅탄의 농도를 측정하여 치은염 진행에 따른 변화를 관찰하여 치은염과 구취심도와의 관계를 알아보기 위하여 시행하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

전남대학교 치과대학에 재학중인 남학생으로서 본 연구에 참여하기를 희망하는 10명의 대상자(23-25세)를 다음에 근거하여 선정하였다.

1) 전신질환이 없으며 신체적으로 건강한 자
2) 본 연구의 시작전 6개월 이내에 전신적으로 항생제나 소염제를 투여받지 않은 자
3) 현저한 치은질환이나 치주질환이 존재하지 않은 자
4) 불량한 수복물이나 활동성 치아우식증이 없는 자
5) 치아가 24개 이상인 자
6) 구호흡 습관이 없는 자

2. 연구방법

실험을 시작하기 전에 각 대상자의 치태지수와 치은열구출혈지수가 거의 0이 될때까지 2-3일에 한번씩 치면을 세마하고 필요한 경우 치석제거술을 시행하였으며 잇솔질 교육을 철저히 시행한 후 각 대상자의 치주조직이 임상적으로 건강한 상태가 되면 실험을 시작하였다. 실험적으로 치은염을 유발시키기 위해 2주동안 잇솔질을 포함한 구강위생술식과 구강소독액의 사용이나 항생제의 복용을 금지 시켰다. 2주후 다시 건강한 상태의 조직을 만들기 위해 치면세마를 시행하고 구강위생을 철저히 하도록 하였으며 실험기간 중에는 금주와 금연을 지시하였고 식이습관은 평소와 같게 하였다.

치은상태 변화에 따른 구강내 공기중의 메틸머캅탄 농도를 측정하기 위하여 B. B. Checker® (Bad Breath Checker with printer, Tokuyama Soda Co., LTD., Japan)를 사용하였으며 측정은 실험시작시(0일), 1일, 4일, 7일, 14일, 21일째에 시행하였다. 매 측정시 마다 B. B. Checker 흡입구에 일회용 측정관을 부착하여 구강내에 삽입하여 측정하였으며 3회 측정치의 평균을 피검자의 메틸머캅탄 농도(ppm)로 기록하였다.

실험기간중 치은상태의 변화를 관찰하기 위하여 각 대상자에서 제 3대구치를 제외한 총240개 치아의 근심협측, 정중협측, 근심설측, 정중설측에서 치태지수(Sillness & Löe), 치은열구깊이, 치은열구출혈지수(Mühlemann & Son)를 측정하였다. 모든 측정은 해당일 오전에 시행하였으며 계측 30분 전부터 음식물의 섭취를 금하였다.

3. 통계적 처리

실험적 치은염의 발생과 치유시 시간에 따른 여러 임상계측치의 평균치 비교를 위해 ANOVA with repeated measures를 시행하였다.

III. 연구성적

1. 치태지수의 변화

치태지수는 실험시작시 0.08이었으며 구강위생을 중단한 지 4일만에 1.15로 크게 증가하였고 ($P<0.001$) 그후 14일까지 계속 점진적으로 증가하여 육안적으로 확인할 수 있었다. 구강위생을 재개한 후 급격히 감소하여 실험 18일과 21일 후에는 실험시작시에 비해 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 1).

2. 치은열구 깊이의 변화

치은열구의 깊이는 실험시작시에 비해 14일 후 부위별로 0.14~0.31mm(평균 0.24mm) 깊어져 통계학적으로 유의한 차이를 나타냈으며 ($P<0.001$), 구강위생재개 1주후인 21일에는 실험시작시에 비해 차이가 없었다(Table 2).

3. 치은열구출혈지수의 변화

치은열구출혈지수는 실험시작시 0.12로 건강한 상태였으며 실험시작후 점진적으로 증가하여 4일후에는 상악 전치부를 제외하고는 모든 부위에서 실험시작시에 비해 유의한 차이를 나타냈고 7일후에는 모든 부위에서 유의하게 증가하였다($P<0.001$). 14일후에는 1.32로 탐침시 출혈소견과 임상적 염증양상을 보였고, 구강위생을 재개하면서 다시 감소하여 21일째는 실험전과 같이 건강한 상태로 환원되었다(Table 3).

Table 1. Changes in mean plaque index score during experimental period

tooth / day	Max. Ant (60)	Man. Ant. (60)	Max. Post. (78)	Man. Post. (79)	Total (277)
0	0.00± 0.00	0.03± 0.01	0.13± 0.02	0.02± 0.02	0.08± 0.01
4	0.76± 0.06***	0.95± 0.07***	1.43± 0.07***	1.34± 0.06***	1.15± 0.04***
7	1.21± 0.05***	0.25± 0.06***	1.78± 0.06***	1.57± 0.07***	1.48± 0.03***
14	1.59± 0.06***	1.78± 0.08***	2.26± 0.06***	2.06± 0.05***	1.95± 0.03***
18	0.01± 0.01	0.06± 0.02	0.11± 0.02	0.11± 0.02	0.08± 0.01
21	0.02± 0.01	0.02± 0.01	0.13± 0.02	0.12± 0.02	0.08± 0.01

Max.=maxillary, Man.=mandibular,
Ant.=anterior tooth Post.=posterior tooth
The number in the parenthesis indicates number of tooth
Values are mean S. E. ***P<0.001

Table 2. Changes in mean gingival sulcus depth(mm) during experimental period

tooth / day	Max. Ant (240)	Man. Ant. (240)	Max. Post. (312)	Man. Post. (316)	Total (1108)
0	1.63± 0.04	1.61± 0.04	1.94± 0.04	2.09± 0.04	1.80± 0.02
7	1.72± 0.04	1.55± 0.04	1.96± 0.04	2.10± 0.04	1.82± 0.02
14	1.94± 0.04***	1.75± 0.04***	2.18± 0.03***	2.31± 0.03***	2.04± 0.02***
21	1.64± 0.04	1.64± 0.41	1.91± 0.04	2.17± 0.04	1.83± 0.02

Legends are the same as Table 1 except that the number in the parenthesis indicates number of site.

Table 3. Changes in mean sulcus bleeding index score during experimental period

tooth / day	Max. Ant (240)	Man. Ant. (240)	Max. Post. (312)	Man. Post. (316)	Total (1108)
0	0.03± 0.01	0.07± 0.01	0.17± 0.01	0.19± 0.01	0.12± 0.01
4	0.06± 0.01	0.20± 0.02*	0.34± 0.02**	0.40± 0.02***	0.27± 0.01***
7	0.28± 0.02***	0.47± 0.03***	0.64± 0.03***	0.65± 0.02***	0.53± 0.01***
14	0.95± 0.03***	1.16± 0.04***	1.41± 0.03***	1.63± 0.03***	1.32± 0.02***
18	0.06± 0.01	0.13± 0.01	0.29± 0.01*	0.23± 0.01	0.19± 0.01*
21	0.07± 0.01	0.05± 0.01	0.17± 0.01	0.21± 0.01	0.13± 0.01

Legends are the same as Table 2.
*P<0.05, *P<0.01, ***P<0.001

화물의 함량사이에는 상관관계가 있다고 하였다.

구취를 발생시키는 구강 미생물에 대한 연구에서 McNamara등[14]은 구강내 세균이 그람 양성 혐기성 균들에서 그람 음성 혐기성 균들로의 균교대 현상을 보고하였으며, Pitts[34]는 그람 음성 혐기성균들이 구취생성의 주요한 미생물군이라고 하였다. 특히 치주 병인균들이 휘발성 황화물, 특히 메틸머캅탄의 함량증가와 관련이 있는데, *Fusobacterium species*[35], *Porphyromonas gingivalis*[36], *Bacteroides melaninogenicus species*[10]가 많은 양의 휘발성 황화물 생성과 관련된다고 하였다. Löe[37]는 실험적 치은염을 유발시켰을때 치은연하치태세균의 변화는 10일후부터 그람음성균이 증가되고 나선균이 관찰되며 14일후부터는 이들 세균들이 50%를 차지한다고 하였다.

치은조직 상태와 구강미생물과의 관계를 알아보기 위하여 본 연구와 병행하여 시행된 연구[38]의 BANA test결과를 보면 측정부위의 양성반응이 시간이 경과함에 따라 증가하여 14일째에 62.5%를 나타내었으나 치은조직이 치유됨에 따라 감소하여 18일 이후에는 실험시작시와 유의한 차이를 보이지 않았으며 본 연구의 메틸머캅탄 농도변화와 연관지어 고려시 비슷한 변화양상을 보였다.

본 연구에서 치태지수가 높아질수록 메틸머캅탄의 농도도 증가하였으나 치면세마및 구강위생술식 시행 1주일 후(실험시작 21일째) 메틸머캅탄 농도가 평균 0.60ppm으로 실험시작 14일후의 농도(1.24ppm)에 비해 현저히 감소하였는데 이는 치면세마를 포함한 구강위생술식에 의해 구강위생술식에 의해 치은건강을 회복함으로써 구취유발물질을 생성하는 세균과 세포성분, 백혈구 양을 감소시켜 메틸머캅탄의 농도가 감소된 것으로 사료되며, 휘발성 황화물은 치은건강이 악화됨에 따라 증가하고 치은건강이 회복되면 감소된다고 한 Kostelc등[17]과 외과적 치주치료 후 휘발성 황화물의 농도가 현저히 감소하였다는 염등[23]의 보고와 유사하였다. 치면세마 직후의 메틸머캅탄의 농도는 1.18ppm으로 치면세마 직전의 농도(1.24ppm)와 유의한 차이를 나타냈는데, 축적된 치태의 제거만으로도 구취가 감소할수있음을 의미하며 실험 21일째의 메틸머캅탄 농도도 실험 시작시에 비해 유의한 차이가 나타났는데($P<0.001$), 이는 치태가 제거되었고 치은이 임상적으로는 건강하게 보이나 조직학적으로는 완전히 치유되지 않았기 때문으로 생각된다.

치주조직 상태에 따른 휘발성 황화물과의 관계에 대한 연구에서 Yaegaki등[20, 33]은 휘발성 황화물 함량의 증가가 치은열구 출혈지수 비율증가및 전체 치주낭 깊이증가와 관계가 있으며 특히 휘발성 황화물 함량은 치주낭 깊이가 4mm이상인 군에서 4mm이하인 군보다 훨씬 높게 나타났다고 하였다. 본 연구에서도 치태지수, 치은열구 깊이변화및 치은열구출혈지수 변화에 따른 메틸머캅탄 농도변화를 관찰하였는데, 치태지수및 치은열구 출혈지수 증가에 따라 메틸머캅탄의 농도도 증가하는 경향을 보였으며 구강위생술식 재개후 치은조직이 치유됨에 따라 메틸머캅탄 농도도 감소하였다. 치은열구 깊이변화 및 치은열구출혈지수 변화도 실험시작후 점차 증가하여 실험시작 14일째는 모든부위에서 실험시작시에 비하여 유의한 차이를 나타내었으며 메틸머캅탄의 농도역시 14일째에 실험시작시에 비해 유의한 차이를 나타내었다.

치주낭 깊이에 의해 구취의 심도가 좌우될 수 있음을 고려하여 본 연구에서는 3mm미만의 치은열구깊이를 갖는 정상군을 대상으로 치은조직변화와 메틸머캅탄의 농도변화를 관찰한 결과, 치태지수및 치은열구출혈지수가 높아질수록 메틸머캅탄의 농도도 높아지는 경향을 보였으며 치은염이 치료된 후 메틸머캅탄의 농도도 크게 감소하였다.

본 연구에서는 실험적 치은염을 유발시켜 치주조직 변화에 따른 메틸머캅탄의 농도변화를 관찰하였다. 그러나 본실험에서 실험 전치치기간이 충분하지 않은 상태에서 실험을 시작하여 실험적 치은염을 유발시켰고 치은염 발생후에도 만성치은 염증까지의 충분한 실험기간을 갖지 못했다. 따라서 치주조직 상태에 따른 구취심도와의 관계를 더욱 명확히 규명하기

Table 4. Statistical analysis of methyl mercaptan concentration among experimental periods.

Day	0	1	4	7	14	◆14	21
conc / day	0.33± 0.04	0.42± 0.09	0.67± 0.14	0.97± 0.20	1.24± 0.10	1.18± 0.11	0.60± 0.09
0		***	***	***	***	***	***
1			***	***	***	***	***
4				***	***	***	***
7					***	***	***
14						***	***
◆14							***

◆ : methyl mercaptan concentration immediately after professional oral prophylaxis
***P<0.001 **P<0.05
Conc. : methyl mercaptan concentration

Ⅳ. 총괄및 고찰

구취란 구강과 전신적 근원의 생리적 혹은 병적인 호기의 냄새[5]를 말하며 일반적으로 호기의 냄새 중에도 주위사람이 불쾌하게 느끼는 상태를 구취라 한다. 구취는 신체상태의 변화에 의하여 발생하는데 연령, 성, 식이습관, 치주염이나 치은염 같은 염증성 상태 유무등이 구취심도에 영향을 미칠수 있다고 하였으며 구취를 건강상태및 구강청결상태를 평가하는 지침으로 이용할 수 있다고 하였다[10,11,19-21].

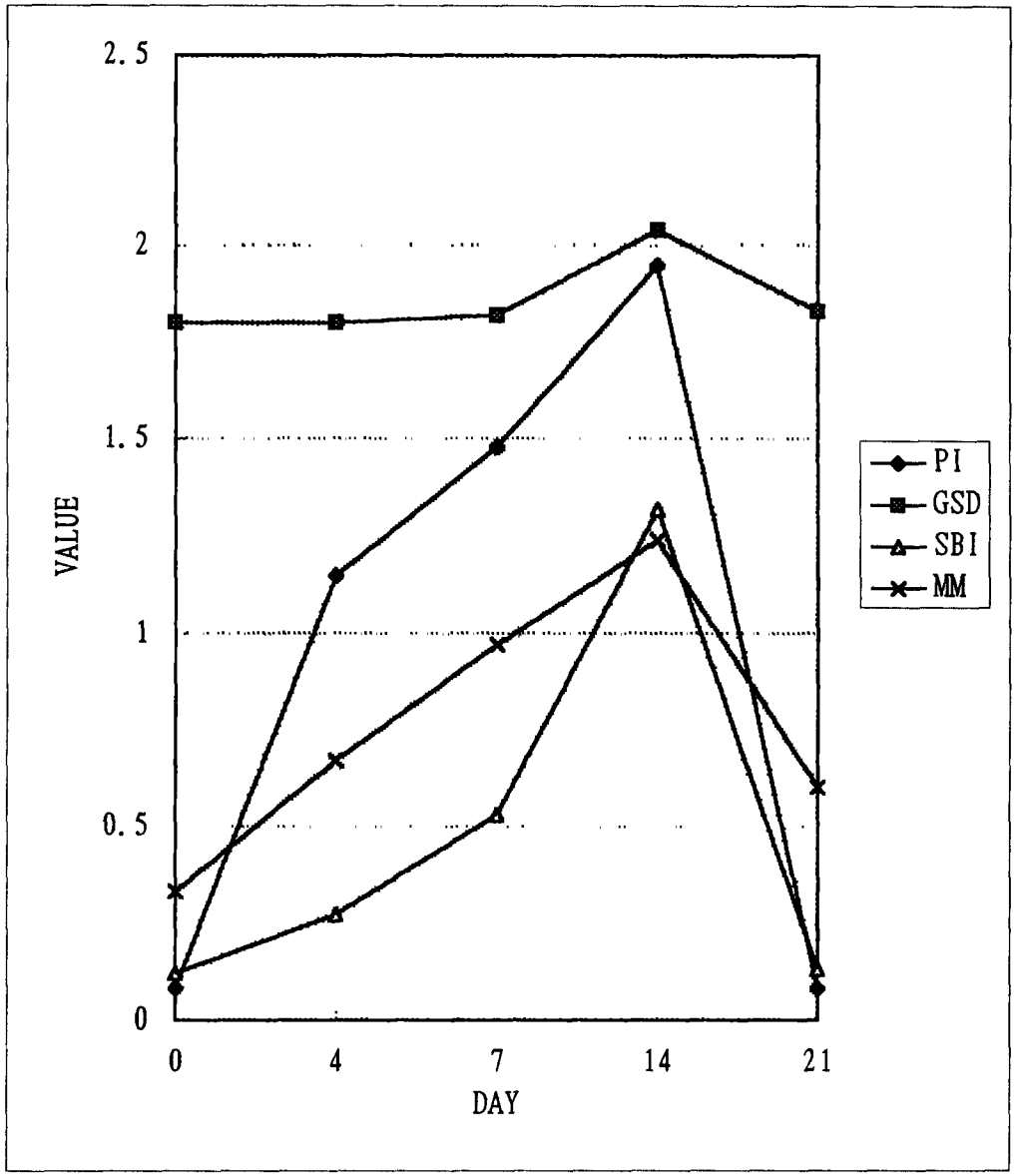
치주질환은 종종 구취를 발생시키며 구취의 심도와 치주질환과는 밀접한 상관관계가 있다. Tonzetich[10]는 치은염이나 치주염과 같은 염증성 상태에서 구취와 휘발성 황화물 함량이 증가하며, Richter등[22]은 부패작용, 구취농도, 휘발성 황화물의 함량이 염증성 또는 치주적 문제가 있는 구강에서 현저하게 증가한다고 하였으며, 염등[23]은 정상군에 비해 치주질환군에서 메틸머캅탄의 농도가 훨씬 높았다고 했다.

본 연구에서는 구강위생을 중단시켜 실험적 치은염을 유발 시킨후, 그리고 치면세마 및 구강위생술식을 통해 치은염을 제거하여 치주조직 상태변화에 따른 구취심도 변화를 관찰하였다.

호기성분을 검출, 측정하는 방법으로는, 관능검사법(Organoleptic Mouth Odour Ratings)[24,25], 구각계(Osmoscope) 이용법[8,26], 질량 분석계(Mass Spectrometer)이용법[22], 가스크로마토그래피 이용법[27,30], 휴대용 황화물 측정기(Portable Industrial Sulfide Monitor)[31,32]를 이용하는 방법등이 있다. 이중 본 연구에서는 휴대용 황화물 측정기의 일종으로 호기중의 메틸머캅탄의 농도를 보다 객관적으로 정확하게 측정할 수 있는 고감도의 semiconductor gas sensor인 B. B Checker® (Bad Breath Checker with printer, Tokuyama Soda Co., LTD., Japan)를 이용하여 구강을 통한 호기중에서 휘발성 황화물의 대부분을 차지하는 메틸머캅탄 농도를 측정함으로써 구취심도를 판정하였다.

Kostelc등[17]은 구강청결을 중단시켜 시간이 경과함에 따라 치태지수가 증가하면서 휘발성 황화물도 증가한다고 보고하였으며, Tonzetich등[13]은 치태세균에 의하여 cysteine, cystine, methionine으로 부터 휘발성 황화물이 생성된다고 하였으며 치주질환의 심도와 휘발성 황

Fig. 1. Changes in plaque index(PI)score, gingival sulcus depth(GSD), sulcus bleeding index(SBI) and methyl mercaptan concetration(MM) during experimental gingivitis.



4. 메틸머캅탄의 농도변화

메틸머캅탄의 농도는 실험시작시 0.33ppm이었으며, 1일째는 0.42ppm으로 실험시작시에 비해 유의한 차이를 나타내었으며($P<0.001$) 14일까지 계속 유의하게 증가하였다. 치면세마를 시행한 직후 메틸머캅탄 농도는 1.18ppm으로 치면세마 직전과 유의한 차이를 나타냈으며($P<0.005$) 이후 감소하여 실험 21일째에는 0.60 ppm으로 실험시작시에 비해서는 통계적으로 유의한 차이를 보였다(Table 4).

위하여 치주조직 파괴정도와 그에따른 조직학적 상태및 적절한 치주처치시 휘발성 황화물의 농도변화에 대한 연구가 필요하리라 사료된다.

V. 결 론

본 연구는 실험적 치은염의 진행과정중 메틸머캅탄 농도변화를 관찰하여 치주질환의 심도와 구취와의 관계를 평가하기 위하여 시행하였다.

임상적으로 건강한 치주조직을 갖고 있는 23-25세 남자 10명을 선정하여 2주간 구강위생을 금지시켜 실험적 치은염을 유발시키고 그 후 다시 구강위생을재개하여 건강한 상태로 회복되는 과정에서 B. B. Checker® (Bad Breath Checker with printer, Tokuyama Soda Co., LTS., Japan)를 사용하여 메틸머캅탄 농도를 측정하였으며 치주조직 변화를 관찰하기 위해 치태지수(Silness & Löe), 치은열구깊이, 치은열구출혈지수(Mühlemann & Son)를 0, 4, 7, 18, 21일에 측정하였다.

결과는 다음과 같다.

1. 메틸머캅탄 농도는 1일째부터 증가하여 2주후 최고였으며($P<0.001$) 구강위생재개 7일째인 21일에는 감소하였으나 실험시작전에 비해 더 높았다($P<0.001$).
2. 치태지수와 치은열구출혈지수는 4일후부터 증가하여 14일후에는 최고였고, 21일후에는 실험시작시와 유사하였다.
3. 시간에 따른 메틸머캅탄 농도의 변화는 치주조직의 초기변화를 나타내는 치태지수, 치은열구출혈지수의 변화양상과 비슷하였다.

이상의 결과로 볼 때 구강위생을 중단시켜 치은염 유발시 메틸머캅탄 농도는 증가하면 치은건강이 회복됨에 따라 감소하는데, 이는 메틸머캅탄 생성이 치은건강 상태에 의해 영향을 받음을 시사한다.

참고문헌

1. Hine M K . Halitosis, J Am Dent Assoc 55 : 39-46, 1957.
2. Blankenhorn, M A, Richards C E . Garlic breath odor. J A M A 107 : 409-411, 1936.
3. Bastiaan R J, Reade P C . The effects of tobacco smoking on oral and dental tissues. Aust Dent J 21 : 308-315 1976.
4. O'Reilly R A . Breath Odor after Disulfiram. J A M A 238 : 2600, 1977.
5. Tonzetich J . Production and origin of oral malodor : A review of mechanisms and methods of analysis. J Periodontol 48 : 13-20 1977.
6. Attia E L, Marshall K G . Halitosis, C M A J, 126 : 1281-1258, 1982.
7. Lu D P . Halitosis : An etiologic classification, a treatment approach, and prevention. Oral Surg 54 : 52-526, 1982.
8. Brening R H, Sulser G F, Fosdick L S . The determination of halitosis by use of theosmoscope and the cryoscopic method. J Dent Res 18 : 127-132, 1939.
9. Canan C W, Am J Clin Med 25 : 269, 1918.
10. Tonzetich J . Oral malodour : An indicator of health status and cleanliness. J Int Dent 28 : 309-319, 1978.
11. Sulser G F, Brening R H, Fosdick L S . Some conditions that after the odor concentration of breath. J Dent Res 18 : 355-359, 1939.
12. Tonzetich J, Kestenbaum R C . Odour production by human
13. Tonzetich J, Carpenter P A . Production of volitile sulfur compounds from cysteine, cystine and methionine by human dental plaque. Arch Oral Biol 16 : 599-607, 1971.

14. McNamara T F, Alexander J F, Lee M, Plains M . The role of microorganisms in the production of oral malodor. Oral Surg 34 : 41−48, 1972.
15. Tonzetich J . The uptake and metabolism of S-labeled volatile sulfur compounds by putrescent saliva. Biochem Medcine 7 : 52−60 1973.
16. Kostelc J G. Preti G, Zelson P R, Stoller N, Tonzetich J . Salivary volatiles as indicators of periodontitis. J Periodont Res 15 : 185−192, 1980.
17. Kostelc J G. Pretic G, Zelson PR, Brauner L, Baehni P . Oral odors in early experimetal gingivitis, J Periodont Res 19 : 303 −312, 1984.
18. Sato H, Ohkushi T, Kaizu T, Tsunoda M, Sato T . A study of the mechanism of halitosis occurence in periodontal patients. Bull Tokyo Dent Coll 21 : 271−278, 19 80.
19. Rizzo A A . The possible role of hydrogen sulfide in human periodontal disease. 1. hydrogen sulfide production in periodontal pockets. Periodontics 5 : 233, 1973.
20. Yaegaki K, Sanada K . Volitile sulfur compounds in mouth air from clinically healthy subjects and patients with periodontal disease. J Periodont Res 27 : 233 −238, 1992.
21. Bosy A, Kulkarni G V, Rosenberg M, McCulloch C A G . Relationship of oral malodor to Periodontitis : Evidence of independence in discrete subpopulations. J Periodontol 65 : 37−46, 1994.
22. Richter V J, Tonzetich J . The application of instrmental technique for the evaluation of ordoiferous volatiles from saliva and breath. Arch Oral Biol 9 : 47−53, 1964.
23. 염미향, 한경윤 . 치주질환의 심도와 methyl mercaptan의 농도와의 관계에 대한 연구. 대한치주과학회지 20 : 317−325, 1990.
24. Gilmore E L, Bhaskar S N . Effect of tongue brushing on bacteria and plaque formed in vitro. J Periodontol 43 : 418− 422, 1972.
25. Tonzetich J, Ng S K . Reduction of malodor by oral cleansing procedures. Oral Medicine 42 : 172−181, 1976.
26. Schmidt N F, Tarbet W J . The effect of oral rinese on organoleptic mouth odor ratings and levels of volatile sulfur compounds. Oral Surg Oral Med Oral Path 45 : 876−883, 1978.
27. Solis M C, Volpe A R . Determination of sulfur volatiles in putrefied saliva by a gas chromatograph-microcoulometric titrating system. J Periodontol 44 : 775− 778 1977.
28. Tonzetich J . Direct gas chromatographic anlysis of sulfur compounds in mouth air in man.Arch Oral Biol 16 : 587−587, 1971.
29. Larsson B T . A gas chromatographic study of the effect of ascobic acid oxidationon the formulation of volatiles in the saliva samples. Scand J Dent Res 81 : 22 −26, 1973.
30. Blanchette A R, Cooper A D . Determination of hydrogen sulfide and methyl mercaptan in mouth air the parts-per-billion level by gas chromatography. Anal Chem 48 : 729−731, 1976.
31. Rosenberg M, Septon I, Eli I, Bar-Ness R, Gelernter, I, Brenner S, Gabbay J : Halitosis measurement by an indurstrial sulfide monitor. J Periodontol 62 : 487− 1991.
32. Rosenberg M, Kulkarini G V, Bosy A, McCulloch C A G . Reproducibility and sensitivity of oral malodor measurements with a portable sulfide monitor. J Dent

Res 70 : 1436－1440, 1991.
33. Yaegaki K, Sanda K . Biochemical and clinical factors influencing oral malodor in periodontal patients. J Periodontol 63 : 783－789, 1992.
34. Pitts G, Pianotti R, Feary T W, McGuiness J, Masurat T . The in vivo effects of an antiseptic mouthwash on odorproducing microorganisms. J Dent Res 60 : 1981－1896, 1981.
35. Claesson R, Edlund M-B, Persson S, Carlsson J . Production of volitile sulfur compounds by various Fusobacterium species. Oral Microbiol Immunol 5 : 137－142, 1990.
36. Pianotti R, Lachette S, Dills S . Desulferation of cystein and Fusobacterium nucleatum. J Dent Res 65 : 913－917, 1986.
37. Löe H . Human research model for the production and prevention of gingivitis. J Dent Res 50 : 256, 1971.
38. 고영한, 정현주 . 실험적 치은염에서 치은열구온도의 변화.
대한치주치주과학회지 22 : 448－459, 1992.

METHYL MERCAPTAN CONCENTRATION DURING EXPERIMENTAL GINGIVITIS IN MAN

Young Jun Kim D.D.S.,

Dept. of Periodontology, College of Dentistry,
Chonnam National University

The purpose of present study was to evaluate the relationship between the early change of gingival condition and methyl mercaptan concentration during experimental gingivitis.

Ten men(23—25 years old) whose gingiva were clinically healthy were selected. The participants have ceased to perform all forms of oral hygiene during 14 days and then did thorough plaque control for 7 days. For each subject, the methyl mercaptan concentration was measured by B. B. Checker® (Bad Breath Checker with printer, Tokuyama Soda Co., LTD., Japan)before experiment and 1, 4, 7, 14, 21 days during experiment. Plaque index(Silness & Löe), gingival sulcus depth and sulcus bleeding index(Mühlemann & Son)score were recorded.

The results were as follows.

1. Methyl mercaptan concentration increased continuously from the first day to the 14th day, decreased on the 21th day but it was still higher($P<0.001$).
2. Plaque index score and sulcus bleeding index score tended to increase on the 4th day, markedly increased on the 14th day and returned to baseline level on the 21th day.
3. There was parallel relationhsip among methyl mercaptan concentration, plaque index score and sulcus bleeding index score.

This result suggests that methyl mercaptan concentration increased with deterioration in gingival health, but decreased during recovery of normal health condition.