

원 저

잇솔질 시 양치물 온도, 치약 사용, 혀클리너 사용에 따른 구취의 영향

황수정¹, 정윤지¹, 이수경¹, 이지은¹, 이희소¹, 전희주¹, 김도경^{2†}

¹건양대학교 의과대학 치위생학과, ²전주기전대학 치위생과

Effects of water temperature for oral rinse and the use of toothpastes and tongue cleaners on halitosis

Soo-Jeong Hwang¹, Yoon-Zy Jung¹, Soo-Kyoung Lee¹, Ji-Eun Lee¹, Hee-So Lee¹, Hee-Ju Jeon¹, Do-Kyeong Kim^{2†}

¹Department of Dental Hygiene, College of Medical Science, Konyang University, ²Department of Dental Hygiene, Jeonju Kijeon College

Abstract

Halitosis is primarily caused by oral conditions. In particular, volatile sulfur compounds (VSCs) are mainly responsible for intra-oral halitosis. They are closely associated with the water temperature. In this study, we investigated the association between halitosis and water temperature for oral rinse (10°C, 30°C, and 45°C) using the BB checker and oral chroma. The application of BB checker on an empty stomach revealed that halitosis decreased with the use of tongue cleaners ($p=0.001$) and toothpastes ($p=0.002$). Furthermore, halitosis decreased after drinking milk (VSCs-induced food intake) ($p=0.000$). There were no significant differences in the results of oral chroma. Finally, we measured halitosis on an empty stomach and after drinking milk. The BB checker showed increased halitosis after drinking milk ($p<0.001$). The oral chroma showed decreased hydrogen sulfide ($p<0.001$) and increased methyl mercaptan ($p=0.009$) and dimethyl sulfide ($p=0.002$) after drinking milk. In conclusion, halitosis cannot be modulated using water temperature for oral rinse. The findings of this study cannot be generalized because of the small sample size and the limits of age and sex. Further studies are required to extensively analyze both sexes and various age groups, with more number of subjects.

Key Words: Halitosis, Temperature, Water

Received: October 1, 2019 Revised: October 14, 2019 Accepted after revision: October 15, 2019

†Correspondence to Do-Kyeong Kim

Department of Dental Hygiene, Jeonju Kijeon College, 256 Jeongjucheonseo-ro, Wansangu, Jeonju 54989, Korea

Tel: +82-63-280-5208, Fax: +82-63-286-9995, E-mail: dkkim2908@naver.com

I. 서론

구취란 구강 내 환경 또는 전신질환에 의해서 발생하는 호기의 냄새로서 일반적으로 자신이나 타인에게 불쾌감을 느끼게 하는 악취를 일컫는다(Bollen and Beikler, 2012; Scully, 2014). 이에 구취는 구강 및 전신건강의 지표일 뿐 아니라 대인관계 등에 영향을 미쳐 사회생활 및 정신건강에 중요한 영향을 미치는 요인이다(Vali et al, 2015).

구취는 크게 병적 및 생리적 구취를 포함한 진성 구취와 구취 공포증인 가성 구취로 분류할 수 있다(Bollen and Beikler, 2012; Scully, 2014; Schumacher et al, 2017). 병적 구취는 구강 내 또는 소화기계 질환 등 전신질환에 의해서 발생하는 구취이며, 생리적 구취는 공복 시 구취, 음식물 섭취 후 구취 등으로 일시적인 구취를 뜻한다. 또한, 구취 공포증인 가성 구취는 구취의 원인이 될 병소는 발견되지 않으나 환자 본인이 주관적으로 느끼는 심리적 구취이다. 진성 구취의 주요 원인은 세균의 부패에 의한 결과로 80~90%가 구강 내 요인에 기인하며(Schumacher et al, 2017). 구강 내 세균이 설태, 타액 및 음식물 잔사에 포함된 단백질을 분해하는 과정에서 발생하는 황화수소(hydrogen sulfide, H₂S), 메틸메르캡탄(methyl mercaptan, CH₃SH), 디메틸설파이드(dimethyl sulfide, CH₃SCH₃) 등의 휘발성 황화합물(Volatile Sulfur Compounds, VSCs)이 악취를 유발하는 것으로 알려져 있다(Bollen and Beikler, 2012; Aylıkçı and Colak, 2013).

휘발성 황화합물에 의한 악취 발생은 온도와 밀접한 관련이 있다. *Prevotella intermedia*, *Fusobacterium nucleatum* 등 500종 이상의 세균은 구강 내 온도(34~37°C)에서 높은 활성을 보이며 활발한 미생물 분해활동으로 황화합물 생성을 통해 구취를 유발할 수 있다(Aylıkçı and Colak, 2013). 또한, 황 화합물을 포함한 통상의 악취물질은 따뜻한 환경(26~30°C)에서 강한 영향을 미치며, 온도가 낮아

질수록 악취의 세기가 감소하는 경향이 있다(환경부, 2012). 즉, 휘발성 황화합물의 활성과 온도의 밀접한 관련성에도 불구하고, 구취 감소를 위한 양치질 온도 영향에 대한 연구는 1편의 국내 논문만 존재하며(Choi and Kim, 2012) 여전히 부족한 실정이다.

따라서, 본 연구는 양치질 온도에 따른 구취의 영향을 더욱 연구하고자, 공복상태 또는 황화합물이 함유된 음식 섭취 전·후에 치약 및 혀클리너 사용유무에 따라 양치질 온도 변화를 주어 구취 변화를 비교 분석하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구대상자는 임상윤리위원회(KYU-2019-180-01)심의를 받은 후 2019년 4월 15일부터 7월 5일까지 k대학교의 회진법을 시행할 줄 알고 일상생활에 지장이 없는 건강한 신체를 가진 치위생학과 학생 5명을 대상으로 연구대상자에게 서면동의를 받은 후 연구를 실시하였다.

2. 실험 조건

양치질 온도 설정은 대상자들이 3분간 잇솔질을 한 후 구강으로 느끼기에 찬물, 미지근한 물, 따뜻한 물을 기준으로 10°C, 30°C, 45°C로 결정하였다. 연구계획 시에는 10°C부터 20°C간격으로 설정하였으나 연구대상자들이 50°C의 물은 양치질로는 사용하기에 너무 뜨겁다 느껴서 45°C조정하였다.

연구대상자들은 공복상태와 우유복용상태에서 치약의 사용유무와 혀클리너의 사용유무와 양치질의 온도에 따라 실험을 진행하였다. 연구대상자는 1일 1회 같은 시각에 방문하여 공복상태, 치약 사용유무, 혀클리너 사용유무, 양치질의 온도를 설정에 따라 주고 실험을 하였다. 예를 들면 월요일 실험에서는 공복상태

에서 치약을 사용하고, 혀클리너를 사용하고 양치물 온도를 10℃로 하여 수행한 후 구취를 측정하면, 화요일 실험에서는 공복상태, 치약사용, 혀클리너 사용안함, 양치물 온도 10℃의 조건에서 실험을 하였다. 같은 조건에서는 3회 반복실험을 하였으며 반복실험도 각기 다른 날에 진행하였다. 잇솔질 효과의 차이를 최소화하기 위해 동일한 잇솔질 방법인 회전법으로 동일한 칫솔과 치약을 사용하여 3분 동안 각 부위(교합면, 혀면, 설편)당 9초씩 잇솔질을 하였다. 구강을 헹구는 양치횟수는 10회로 제한하였다.

3. 구취 측정

구취측정은 B.B Checker (Oral/Breath Gas detector, mBA-21)와 Oral chroma를 이용하였다. 구취 측정은 양치가 끝난 후 30분 이내에 측정을 하였다. B.B Checker의 구취 수치를 하나의 수치로 보여주며 1~10 BBV는 '전혀 냄새를 느끼지 않는다', 10~30 BBV는 '냄새를 느끼지 않는다', 30~40 BBV는 '거의 느끼지 않는다' (정상인에서 일상적인 정도의 정상 범위), 40 BBV 이상은 '희미하게 냄새를 느낀다', 60 BBV 이상은 '뭔가 냄새를 느낀다'. 80 BBV 이상

Table 1. Comparison of oral malodor values using BB checker and hydrogen sulfide levels using oral chroma according to rinsing water temperature, tongue cleaner and toothpaste without taking food

	BB Checker Mean±S.D (Min~Max)	p	Hydrogen sulfide Mean±S.D (Min~Max)	p
Tongue cleaner				
Use	68.76±24.12 (8~109)	0.001	100.14±96.67 (0~452)	0.164
Don't use	56.19±27.02 (6~105)		93.06±120.09 (0~852)	
Toothpaste				
Use	56.77±25.73 (6~92)	0.002	91.17±94.14 (0~381)	0.398
Don't use	68.18±25.77 (11~109)		102.03±121.94 (0~852)	
Water temperature				0.359
10℃	61.73±28.98 (8~107)	0.289	86.73±92.40 (0~381)	
30℃	67.82±20.29 (18~108)		102.47±93.89 (0~385)	
45℃	57.87±28.24 (6~109)		100.60±135.60 (0~852)	

Table 2. Comparison of methyl mercaptan and dimethyl sulfide levels using oral chroma according to rinsing water temperature, tongue cleaner and toothpaste without taking food

	Methyl mercaptan Mean±S.D (Min~Max)	p	Dimethyl sulfide Mean±S.D (Min~Max)	p
Tongue cleaner				
Use	46.69±156.44 (0~1390)	0.627	111.30±278.36 (0~1466)	0.238
Don't use	32.20±91.23 (0~701)		114.86±333.20 (0~2226)	
Toothpaste				
Use	38.78±74.88 (0~374)	0.012	104.72±302.28 (0~1699)	0.795
Don't use	40.11±165.21 (0~1390)		121.43±311.44 (0~2226)	
Water temperature				0.768
10℃	33.35±76.47 (0~374)	0.563	96.07±305.45 (0~2226)	
30℃	28.48±60.08 (0~286)		130.52±296.60 (0~1215)	
45℃	56.50±199.30 (0~1390)		112.65±320.15 (0~1699)	

은 '비교적 냄새를 느낀다' (가끔 특유의 냄새를 느낌), 100 BBV 이상은 '강한 냄새를 느낀다'로 분류한다. 본 연구에서는 B.B Checker의 수치 자체를 결과변수로 사용하였다. Oral chroma를 이용해 황화합물을 3요소 가스(Hydrogen sulfide, Methyl mercaptan, Dimethyl sulfide)로 분리하여 가스 농도를 측정할 수 있으며 본 연구에서도 각 황화합물의 수치를 결과변수로 사용하였다.

4. 통계방법

동일한 실험을 대상자 5명이 각 조건당 3회 실험

하였다. 수집된 자료는 PASW Statistics 18.0 (SPSS) 통계 프로그램을 활용하여 처리하였다. 대상자 5명이 각 조건에 따라 1일 1조건의 실험을 진행하였으므로 3번씩 반복실험하여 총 72일간 실험이 진행되었다. 각 조건당 15개의 자료를 수집하였으나 Kolmogorov-Smirnov 정규분포 검정에서 BB-checker 수치와 Oral chroma의 Hydrogen sulfide, Methyl mercaptan, Dimethyl sulfide 수치의 근사유의확률 값이 0.004, 0.000, 0.000, 0.000으로 정규분포하지 않았다. 따라서 온도, 혀클리너 사용유무와 공복이나 우유섭취에 따른 구취영향을 비교하기 위해 비모수검정인 Mann-Whitney 검정과 Kruskal-

Table 3. Comparison of oral malodor values using BB checker and hydrogen sulfide levels using oral chroma according to rinsing water temperature, tongue cleaner and toothpaste after drinking milk

	BB Checker Mean±S.D (Min~Max)	p	Hydrogen sulfide Mean±S.D (Min~Max)	p
Tongue cleaner				
Use	78.88±18.85 (31~110)	0.000	63.81±70.68 (0~306)	0.430
Don't use	67.44±21.83 (20~108)		77.69±134.07 (0~827)	
Toothpaste				
Use	70.27±21.76 (20~102)	0.110	68.26±109.51 (0~827)	0.832
Don't use	76.06±20.19 (22~110)		73.24±105.19 (0~629)	
Water temperature				
10℃	75.72±23.52 (20~108)	0.149	76.08±111.63 (0~629)	0.995
30℃	69.67±20.64 (26~106)		78.77±133.28 (0~827)	
45℃	74.10±18.86 (25~110)		57.40±65.57	

Table 4. Comparison of methyl mercaptan and dimethyl sulfide levels using oral chroma according to rinsing water temperature, tongue cleaner and toothpaste after drinking milk

	Methyl mercaptan Mean±S.D (Min~Max)	p	Dimethyl sulfide Mean±S.D (Min~Max)	p
Tongue cleaner				
Use	49.32±150.40 (0~1130)	0.129	200.34±487.28 (0~2489)	0.488
Don't use	19.19±52.00 (0~273)		105.97±184.19 (0~1272)	
Toothpaste				
Use	36.47±85.52 (0~541)	0.120	153.90±320.46 (0~2354)	0.662
Don't use	32.04±135.87 (0~1130)		152.41±416.15 (0~2489)	
Water temperature				
10℃	36.68±113.04 (0~556)	0.871	128.23±305.39 (0~1973)	0.643
30℃	44.30±153.14 (0~1130)		197.00±435.26 (0~2354)	
45℃	21.78±48.95 (0~185)		134.23±361.23 (0~2489)	

Table 5. Comparison of oral malodor values between conditions without taking food and after drinking milk

	Without taking food Mean \pm S.D (Min~Max)	After drinking milk Mean \pm S.D (Min~Max)	<i>p</i>
BB Checker	62.47 \pm 26.31 (6~109)	73.16 \pm 21.13 (20~110)	<0.001
Hydrogen sulfide	96.60 \pm 108.77 (0~852)	70.75 \pm 107.10 (0~827)	<0.001
Methyl mercaptan	39.44 \pm 127.90 (0~1390)	34.26 \pm 113.22 (0~1130)	0.009
Dimethyl sulfide	113.08 \pm 306.15 (0~2226)	153.16 \pm 370.36 (0~2489)	0.002

Wallis 검정을 사용하여 통계 분석하였다.

III. 결과

1. 공복 시 양치물 온도, 혀클리너사용, 치약사용에 따른 구취 수치 비교

Table 1과 2와 같이, 공복시에는 혀클리너 사용시 사용을 안했을 때보다 BB checker의 구취 수치가 유의하게 감소하였으며 치약 사용시 사용을 안했을 때보다 BB checker의 구취 수치와 Methyl mercaptan의 수치가 유의하게 증가하였다. 이외의 값들은 각 변수에 따라 유의한 차이를 나타내지 않았으며 Oral chroma에 의해 측정된 Hydrogen sulfide, Methyl mercaptan, Dimethyl sulfide의 최소값과 최대값의 범위가 크고 표준 편차가 평균값보다 상회하는 경우가 대부분이어서 유의한 차이를 발견할 수 없었다.

2. 우유복용 후 양치물 온도, 혀클리너사용, 치약사용에 따른 구취 수치 비교

Table 3과 4와 같이, 우유복용 후에는 혀클리너 사용시 사용을 안했을 때보다 BB checker의 구취 수치가 유의하게 감소하였으며 이외의 값들은 각 변수에 따라 유의한 차이를 나타내지 않았다.

3. 공복과 우유복용 후의 잇솔질 후의 구취 수치 비교

Table 5와 같이 공복과 우유복용 시의 잇솔질 후의 구취 수치를 비교한 결과, 모든 값이 유의한 차이를 보였다. 우유복용 후가 공복시보다 BB Checker 수치와 Dimethyl sulfide의 값이 유의하게 높았으며 Hydrogen sulfide 값과 Methyl mercaptan 값은 오히려 유의하게 낮았다.

IV. 고찰

본 연구는 치위생학과 학생을 대상으로 양치물 온도에 따라 구취 감소효과를 알아보기 위해 공복상태 및 황화합물 유발 음식물(우유) 섭취 후에 치약과 혀클리너의 사용유무 따라 B.B Checker와 Oral chroma를 이용하여 구취를 측정하였다.

B.B Checker를 이용하여 실험한 결과, 혀클리너의 사용은 공복과 우유복용 후 모두에서 구취수치를 유의하게 감소시키는 것으로 나타났다. 이는 구취는 주로 구강 내에서 기인하며, 설태(tongue coating)가 주요 원인으로 알려져 있기 때문에(Roldán et al, 2003), 설태 제거에 도움을 주는 혀클리너 사용 시 구취가 감소된 것을 확인할 수 있다. 공복 시 치약을 사용했을 때는 사용을 하지 않았을 때보다 구취 수치가 유의하게 증가하는 것으로 나타났다. B.B checker는 methyl mercaptan 등 구취유발 가스의 포함 정도를 단순 표시하는 장비이기 때문에 센서와 반응할 수 있는 기타 성분 존재 유무에 따라 장비의 측정치가 증가

될 수 있다. 일반적으로 치약은 항미생물특성을 지니고 있어 구취를 감소시켜 주는 작용을 하지만(Scully, 2014), 치약 내 존재하는 계면활성제인 Sodium lauryl sulfate (SLS) 성분은 타액 분비량 감소를 유발할 수 있으며, 구취 유발 황화물 가스의 양 증가 등에 영향을 미칠 수 있다(Jeong et al, 2010). 그러므로, 치약 내 SLS 성분 등의 작용이 더욱 활성화되어 구취를 유도하는 황화물 가스가 유도되어 구취 측정률이 증가한 것으로 여겨진다.

또한, 우유섭취와 구취의 관계는 측정된 모든 구취 수치에서 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 그러나, 양치물의 온도에 따라서는 유의한 차이를 발견할 수 없었다. 온도 상승과 악취 유발 관계에 따른 문헌의 간접적 고찰에 의거하여(Gong et al, 2016A; Gong et al, 2016B), 저온(10℃)에 비해 상대적으로 고온의 온도(25~40℃)에서 Hydrogen sulfide 등의 악취 유발 가스가 안정성을 나타내 악취가 증가한다고 하였으나 본 연구에서는 선행연구와는 다른 결과를 나타내었다.

본 연구는 대상자의 연령 및 성별이 건강한 20대 여성들로 한정되어 있으며 대상자의 수 또한 매우 적어 연구결과를 일반화하는 데에 한계가 있다. 연구대상자의 수가 충분하였다면 일변량 분석을 통해서 양치물의 온도, 혀클리너 사용유무, 치약 사용유무, 공복이나 우유섭취의 교호작용도 확인이 가능하였고 각 변수에 대한 영향력도 회귀분석을 통해서 가능하였을 것이다. 현재 결과에서는 oral chroma 측정에서 표준편차가 매우 크게 발생하여 유의성을 관찰하기가 힘들었다. 이에 추후 연구에서는 모든 성별과 다양한 연령층, 증가된 대상자의 수, 각 대상자 집단에 따른 양치물 온도 적용으로 인한 구취 분석 등의 심도 깊은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

V. 참고문헌

- 환경부. 악취관리 편람. Available from: http://me.go.kr/home/web/policy_data/read.do?pagerOffset=340&maxPageItems=10&maxIndexPages=10&searchKey=&searchValue=&menuId=10259&orgCd=&condition.deleteYn=N&seq=6927
- Aylıkcı BU, Colak H. Halitosis: from diagnosis to management. *J Nat Sci Biol Med* 2013;4(1):14-23.
- Bollen CM, Beikler T. Halitosis: the multidisciplinary approach. *Int J Oral Sci* 2012;4(2):55-63.
- Choi WY, Kim HS. The effect of the temperature of rinsing water after brushing on oral malodor. *J Korean Soc Dent Hyg* 2012;12(3):465-70.
- Gong BJ, Han JS, Bong CK, Hong YD, Lee SB, Hong JH. Assessment of NH₃, H₂S and complex odor sensor reaction according to the temperature and humidity. *J Odor Indoor Environ* 2016A;15(1):14-29.
- Gong BJ, Han JS, Kim HC, Bong CG, Park JM, Lee SB, et al. Assessment of performance of VOCs odor sensors at different levels of temperature and humidity. *J Odor Indoor Environ* 2016B;15(3):213-21.
- Jeong HY, Jeong SM, Jeong MA. A study on variations of halitosis according to sodium lauryl sulfate content of toothpaste. *J Korea Acad-Ind Cooper Soc* 2010;11(8):2935-41.
- Roldán S, Herrera D, Sanz M. Biofilms and the tongue: therapeutical approaches for the control of halitosis. *Clin Oral Investig* 2003;7(4):189-97.
- Schumacher MG, Zürcher A, Filippi A. Evaluation of a halitosis clinic over a period of eleven years. *Swiss Dent J* 2017;127(10):846-51.
- Scully C. Halitosis. *BMJ Clin Evid* 2014;2014:1305.
- Vali A, Roohafza H, Keshteli AH, Afghari P, Javad Shirani M, Afshar H, et al. Relationship between subjective halitosis and psychological factors. *Int Dent J* 2015;65(3):120-6.