

세치제내 SLS함유에 따른 타액과 세균변화

심연수¹, 정미애², 정상희^{3*}

¹신흥대학 치위생학과, ²강원대학교 치위생학과, ³강릉영동대학 치위생학과

The Change of Salivary and Oral Bacteria Amount by Composition of SLS Contents of Toothpaste

Youn-Su Shim¹, Mi-Ae Jeong² and Sang-Hee Jeong^{3*}

¹Department of Dental Hygiene Shinheung collage,

²Department of Dental Hygiene kangwon National University,

^{3*}Department of Dental Hygiene Gangneung Yeongdong College

요 약 이 연구는 세치제 내 함유되어 있는 SLS의 함유여부에 따라 구강 내 타액과 세균수의 변화정도를 비교분석하여 향후 보다 양질의 세치제 개발을 위한 기초자료를 제공하고자 하였다. SLS의 함유량을 2.2%와 0.0%의 세치제를 제조하여 각각 30명으로 구성된 두 집단의 실험대상자에게 4주간 사용하게 하고 실험 전 후의 타액과 구강 내 세균수의 변화 차이를 보았다. 연구결과 SLS의 배합여부는 타액, 세균수의 변화에 현저한 차이를 보이지 않았다. 또한 SLS 배합여부는 타액량과 구강 내 세균수의 관련성이 없는 결과를 보였다. 하지만 실험대상자들이 사용한 세치제에 대한 만족도 조사에서는 SLS가 함유되지 않은 그룹 보다 SLS가 함유된 그룹에서 만족도가 현저하게 높은 것으로 나타났다. 만일 SLS가 선호감 때문에 이용되고 있다면 SLS의 적정 함유량에 대한 구체적 개선방안을 모색하여 할 것이다.

Abstract Dentifrices containing SLS of 2.2% and 0.0% were applied to 60 subjects for 4 weeks in this study. Dentifrice is used for salivary and oral bacteria amount change according to its SLS contents in toothpaste. The results were as follows.

Analysis of LSL contents before and after the experiment in salivary and bacterial count oral cavity didn't show significant difference in time interval. There was no correlation between salivary flow rate and bacterial count in the oral cavity according to content of SLS. Dentifrice of 2.2% content satisfied the subjects much more than that of 0.0% content($p<0.001$).

Key Words : Toothpaste, oral bacteria, dentifrice, Sodium lauryl sulfate(SLS).

1. 서론

세치제(dentifrices)는 치아표면을 닦기 위해 잇솔질 하는 과정에 사용하는 보조적 재료로서 의약외품으로 분류된다. 세치제의 기본성분 중 세제에 해당하는 Sodium lauryl sulfate(SLS)는 20년 전부터 지금까지 사용되어 온 음이온 계면활성제로서 용해성, 내경수성이 양호하여 넓은 영역에서 우수한 발포력을 가지고 있는 것으로 알려져 있다[1].

하지만 최근 의학적 측면에서 고농도의 SLS는 피부에 자극적일 수 있고 반복적인 사용으로 인해 접촉성 피부염을 유발할 수 있다는 문제점이 제기된 바 있고[2,3] 치과적 측면에서 또한 잇솔질 시 구강 타액의 감소로 인해 외인성 항원의 투과력을 강화시키고 구강점막의 장벽 기능저하를 가져오기도 한다고 보고되었다[4].

구강내의 타액이 중요시 되는 이유는 타액이 구강내 이물질을 희석하거나 제거하여 구강을 청결하게 하는 기능을 하고 조직손상의 회복 또는 완충, 윤활작용 등의 구

*교신저자 : 정상희(jsh@gyc.ac.kr)

접수일 10년 08월 20일

수정일 10년 09월 05일

게재확정일 10년 09월 08일

강질환 발생과정에 있어 방어요인으로 작용하기 때문에 구강 내 조직이 항상 타액에 침지(沈漬)될 수 있도록 하여 점막의 윤활 및 점막 보호와 건강을 유지하도록 해야 한다[5].

그러므로 SLS가 구강 내 타액을 감소시킨다면 구강질환의 방어요인을 감소시킬 개연성이 있다면 구강질환의 위험성도 증가함을 예측할 수 있다.

타액과 구강질환관련 부분의 이전 연구에서 저타액증 환자에게 *Streptococcus mutans* (SM)와 *Lactobacillus* (LB)가 증가하고[6] 구강건조증이 심해질수록 *Candida albicans* (CA)의 증식이 커져 구취를 유발한다고 보고하였다[7]. 타액이 구강조직의 정상기능을 유지하는데 반드시 필요한 요소일 뿐 아니라 구강 내 질병발생을 억제시키며 타액분비가 정상이하로 감소하면 구강점막의 질환인 치아우식증과 구취의 증가를 초래할 수 있다는 타당성이 인정되었다. 그 밖에 타액분비의 감소가 치아표면 보호기능을 저하시켜서 치아우식증을 증가시키고[8,9] 타액분비량이 적은 집단에서는 설태가 증가하여 구강 내 세균을 증가시킨다고 보고하여 타액과 구강질환의 연관성을 증명한 바 있다[10].

구강 내 세균배양검사는 많은 학자들이 다양한 집단을 대상으로 활발히 연구하고 있으며 끊임없이 그 결과가 보고되고 있으나 세제내 SLS와 관련된 세균학적 연구는 없다. 국내에서는 SLS를 비 배합한 세치제가 타액분비와 구취에 미치는 영향의 결과를 보고한 바 있지만[11] 국내 뿐 아니라 국외 연구에서 SLS 함유량에 따른 구강위생환경변화, 타액변화 뿐 아니라 구강질환원인균의 변화를 검토한 바 없었다.

이 연구에서는 SLS의 함유량 차이에 따른 타액변화와 대표적인 구강질환 원인이 되고 있는 SM, LB와 CA 균주 수의 변화를 살펴보고 타액분비정도를 매개로 한 세균수의 증감을 비교분석하여 양질의 세치제 개발을 위한 기초자료를 제공하고자 하였다.

2. 연구대상 및 방법

2.1 연구 대상

실험대상자는 전신질환이 없는 20대 남녀 대학생으로 하여 지원자를 모집하였다. 지원자 중 지난 6개월 동안 항우울제, 이노제, 항 히스타민제와 마취제 등과 같은 타액 분비에 영향을 줄 수 있다고 알려져 있는 약물이나 기타의 구강건조증을 치료하기 위해 약물을 복용한 경험이 있는 사람을 제외한 60명을 대상으로 하였다. 모

집 및 실험기간은 2009년 8월 24일부터 10월 31일까지 진행되었으며 대상자들의 평균나이는 22.2세였다.

2.2 실험 방법

모집된 실험대상자들을 무작위로 두 군으로 나누어 현재 시중에서 대부분 사용되고 있는 SLS 함량이 2.2%의 세치제를 사용하는 군을 대조군으로 하였고 0.0%의 세치제를 사용하는 군은 실험군으로 정하였다. 또한 SLS의 성분을 물의 성분으로 대체하여 조절한 후 나머지 성분은 동일하게 제조하였다.

[표 1] 사용 세치제 성분 (%)

Ingredient	Experiment	Control
Glycerol	23.00	23.00
Sodium CMC	1.40	1.40
Saccharin sodium	0.15	0.15
Sodium silicate	0.50	0.50
Water	34.05	31.95
Calcium carbonate	40.00	40.00
Formalin	0.10	0.10
Peppermint flavour	0.80	0.80
Sodium lauryl sulfate	0.00	2.20

검사자는 치과 의사 1명, 치과위생사 3명, 치위생과 재학생 3명으로 구성하였다. 실험 전 검사자에게 세치제의 정보를 제외한 실험계획 전달 및 교육을 실시하였으며 일반화된 검사방법을 숙지하기 위해 모의실험을 실시하였다.

본 실험대상으로 선정된 학생들 모두 타액검사와 세균검사를 하고난 후 잇솔질 효과의 차이를 최소화하기 위해 회전법의 동일한 방법으로 동일한 칫솔을 사용하도록 지시하였으며 검사 시에는 잇솔질 후 30분 이내에 구강검사를 끝낼 수 있도록 검사자들에게 지시하였다. 세치제는 실험대상자와 구강검사자에게 편견을 갖지 않도록 하기 위해 튜브에 A와 B라고만 표시하여 무작위로 배부하였고 실험대상자들에게 4주간 배부된 세치제로 하루에 아침, 저녁 식 후 2회, 3분간 할 것을 제한하였다. 4주후 구강검사를 제외한 타액검사와 세균검사를 실험전과 동일한 시간에 진행하였다.

2.2.1 타액검사

(1) 타액량(자극성타액)

자극을 주기 위한 파라핀조각을 5분간 저작하게 하고 5분 동안 분비되는 타액을 실린더에 수집하여 정량하였다.

(2) 타액점조도 검사

채취된 2 ml의 자극성 타액을 Ostwald 파이펫에 넣고 타액을 bulb의 윗 눈금까지 흡입한 후 중력에 의하여 타액의 모세관을 따라 흘러내리게 하였다.

2 ml의 타액이 흐르는 데에 소요되는 시간을 측정하고, 증류수를 동량 넣어 같은 방법으로 실험한 후 타액의 흐르는 시간을 증류수의 흐르는 시간으로 나누어 타액의 비점도를 계산하였다.

(3) pH 검사

Test strip의 pad표면에 타액을 떨어트려 충분히 적신 후 5분후에 제작회사의 판정표를 이용하여 판정하였다.

2.2.2 세균검사

세균학적 우식활성검사를 위한 SM과 LB 균들의 검사는 타액과 치면세균막내에 있는 세균의 숫자를 정량화할 수 있는 방법으로 대표되는 Dentocult-SM[®] 과 Dentocult-LB[®] (Orion Diagnostica, Finland)를 활용하였고 CA 또한 Dentocult-CA[®] (Orion Diagnostica, Finland)를 이용하였다. 그리고 SM과 CA는 36°에서 48시간, LB는 동일 온도에서 4일간 배양하였으며 판정기준은 아래와 같다.

[표 2] 판정기준

Streptococcus mutans	
Score	Bacteria/ml saliva
0~1	<100,000
2	100,000~1,000,000
3	> 1,000,000

Lactobacillus and Candida albicans	
Score	Bacteria/ml saliva
3	10 ³
4	10 ⁴
5	10 ⁵
6	10 ⁶

2.2.3 세치제에 대한 만족도

실험세치제에 대한 만족도는 기존의 사용하던 세치제와 비교하여 실험에 사용된 세치제에 대한 만족도를 5점 척도로 하여 아주만족을 5점, 만족 4점, 모르겠다 3점, 불만족 2점, 아주불만족은 1점으로 구성하였고 정보는 면접법으로 수집하였다.

2.3 자료분석

자료는 SPSS(ver. 12.0)을 이용하여 분석하였다. 타액변화와 구강내세균수변화의 차는 반복측정분산으로 분석하였고, 타액량에 대한 구강 내 세균 수 변화는 상관분석을 실시하였으며 만족도는 t-test를 적용하였다.

3. 결과

3.1 대상자의 인구사회학적 특성

SLS 배합여부에 따른 인구사회학적 특성은 표 3과 같이 성별은 여성이 68.3%, 남성이 31.7%였다. 흡연여부에서는 한다가 51.7%, 안한다가 48.3%였고, 흡연 정도를 보면 10개피미만이 48.4%로 가장 많았으며, 10~20개피가 45.2%, 21개피이상이 6.5% 나타났다. 음주여부에서 보면 한다가 76.7%, 안한다가 23.3%였고 음주 정도는 일주일에 1회 이하가 63.0%로 가장 많았고, 1~3회가 28.3%, 4회 이상이 8.7%로 가장 적었다.

[표 3] 대상자의 인구학적 특성

Variables		SLS-free paste N=30	SLS paste N=30	Total N=60
Gender	Male	13(43.3)	6(20.0)	19(31.7)
	Female	17(56.7)	24(80.0)	41(68.3)
Smoking	No	19(63.3)	10(33.3)	29(48.3)
	Yes	11(36.7)	20(66.7)	31(51.7)
Smoking amount (cigarettes per day)	<10	4(36.4)	11(55.0)	15(48.4)
	10~20	7(63.6)	7(35.0)	14(45.2)
	>20	0(0.0)	2(10.0)	2(6.5)
Drinking	No	4(36.4)	6(20.0)	14(23.3)
	Yes	22(73.3)	24(80.0)	46(76.7)
Drinking amount (times per week)	<2	16(72.7)	13(54.2)	29(63.0)
	2~3	5(22.7)	8(33.3)	13(28.3)
	>3	1(4.5)	3(12.5)	4(8.7)

3.2 세치제 내 SLS 배합여부에 따른 타액변화

타액의 타액량과 타액점조도, 타액pH의 실험 전과 후에 대한 반복측정분산분석은 표 4와 같이 시간경과에 따라 집단별 타액량, 점조도, pH의 차이가 없었다.

[표 4] 세치제내 SLS 배합여부에 따른 타액변화 mean (S.D)

Group		Before	After	F	p
Salivary amount	SLS-free paste	7.58 (2.60)	7.74 (2.61)	.093	.762
	SLS paste	7.52 (2.42)	7.42 (2.21)		
Salivary flow	SLS-free paste	1.35 (0.25)	1.23 (0.23)	.184	.669
	SLS paste	1.34 (0.43)	1.30 (0.37)		
Salivary pH	SLS-free paste	6.93 (0.27)	7.01 (0.23)	2.087	.154
	SLS paste	6.99 (0.29)	7.08 (0.13)		

The data were analysed by repeated measure of ANOVA.

3.3 세치제 내 SLS 배합여부에 따른 구강 내 세균 수 변화

구강내세균수의 SM, LB, CA의 실험 전과 후에 대한 반복측정분산분석은 표 5와 같이 시간경과에 따라 집단 별 SM, LB, CA 차이가 없었다.

[표 5] 세치제 내 SLS 배합여부에 따른 구강 내 세균변화 Mean (SD)

Group		Before	After	F	p
SM	SLS-free paste	0.83 (0.79)	0.77 (0.80)	.265	.609
	SLS paste	0.77 (0.68)	0.80 (0.74)		
LB	SLS-free paste	3.60 (1.00)	3.53 (0.68)	.249	.622
	SLS paste	3.50 (0.63)	3.47 (0.63)		
CA	SLS-free paste	3.47 (0.86)	3.20 (1.03)	.040	.842
	SLS paste	3.27 (0.52)	3.33 (0.71)		

The data were analysed by repeated measure of ANOVA.

3.4 세치제 내 SLS 배합여부에 따른 타액량 과 구강 내 세균수의 연관성

SLS 함유여부 따른 타액량과 구강 내 세균 수는 표 6 과 같이 관련이 없는 것으로 나타났다.

[표 6] 세치제 내 SLS 배합여부에 따른 타액량과 구강내 세균수

	SM	LB	CA
SLS-free paste	-.150	.291	-.044
SLS paste	-.249	.046	-.126

The data were analysed by Pearson's correlation.

3.5 세치제 내 SLS 배합여부에 따른 만족도

만족도 조사에서는 표 7과 같이 SLS 배합여부에 따라 현저한 차이가 있었고(p<0.001), SLS-free paste 그룹 보다 SLS paste 그룹이 만족도가 높았다.

[표 7] 세치제 내 SLS 배합여부에 따른 만족도

Group	M	SD	t	p
SLS-free paste	2.03	0.81	-6.193	.0001*
SLS paste	3.17	0.59		

The data were analysed by t-test. * p < 0.001

4. 고찰 및 결론

최근 계면활성제가 환경공해 물질로 인식되어 심각한 사회문제로 대두되면서 외국에서는 세치제성분내의 계면활성제인 SLS의 함유에 대한 불필요성과 부작용 또는 적정 함유량 조절에 대한 관심 또한 높아지고 있다. 그럼에도 우리나라에서는 SLS관련 연구가 희박한 실정이다.

따라서 연구자는 SLS에 대한 추가적인 연구의 필요성을 인식하여 세치제 성분 중 SLS의 함유량을 다르게 한 두 집단간의 타액과 구강 내 세균 수를 비교하고 타액분비정도를 매개로 한 구강 내 세균 수 증감의 연관성을 살펴보고자 하였다.

SLS의 함유량에 따른 타액변화 즉 타액의 양과 점조도, pH의 실험세치제 사용전과 후에 대한 분석 결과 SLS 배합유무는 시간경과에 따라 현저한 차이를 보이지 않았지만 SLS가 함유된 세치제 집단에서 타액량이 다소 감소되는 현상을 보여 SLS 비배합 세치제가 타액분비와 구취에 미치는 영향에 대한 연구에서 SLS가 배합된 세치제에서 안정 시 타액분비량이 실험 전보다 실험 후에 증가된 것과는 유사한 결과를 보였다[11]. 이는 안정시 타액이기 때문에 본 실험에서 얻어진 자극성 타액을 적용시켜 비교하기에는 다소 무리가 있기는 하지만 이와 같은 결과는 과거 여러 학자들의 연구에서 타액분비량이 적은 환자에게는 SLS가 들어있지 않은 세치제를 처방해야 한다

고 강조하는 주장에 뒷받침 될 수 있는 결과라고 보여진 대[12]. 그리고 타액의 점조도와 pH 또한 SLS 함유량과 무관하였다.

SLS의 함유량에 따른 구강 내 SM, LB, CA의 실험세 치제 사용전과 후에 대한 분석 결과 SLS 배합유무는 시간경과에 따라 모든 세균 수의 변화에 현저한 차이를 보이지 않음으로서 SLS가 세균억제 효과가 없다고 보여지는 결과라고 사료된다. 선행연구를 통해 본 연구결과와 비교해 보려 했지만 세균과 SLS의 상관관계를 증명한 연구가 없어 SLS와 같은 계면활성제에 녹여 첨가되고 있는 항균제 일종의 Triclosan을 배합한 세치제의 항균효과연구를 고찰하였다. 이 연구에서는 치아우식원인균인 *Streptococcus mutans*, 구취유발원인균인 *Fusobacterium nucleatum*은 효과가 없었고 또 다른 치아우식원인균 *Lactobacillus*만이 항균효과가 있다는 결과를 보고하여 본 연구에서 SLS의 함유량정도가 검사되어진 모든 균에서 현저한 차이를 보이지 않은 결과와 차이가 있었다 [13].

SLS 함유량에 따른 타액량과 구강 내 세균수의 연관성을 본 결과 현저한 관련성을 보이지 않았다. 이와 같은 결과는 선행연구에서 SLS가 구강을 건조하게 하여 2차성 구강질환을 일으킨다고 보고된 결과와 SLS가 재발성 구내궤양의 재발성을 높인다고 보고된 연구와는 다른 결과를 보였다[12-16]. 이는 본 실험대상자들이 1차성 구강질환을 가지고 있지 않은 환자들을 대상으로 하여 나타난 실험대상자의 차이라고 볼 수 있으며 결과적으로 SLS는 1차성 구강질환병소에만 타액보호기능의 저하로 자극 현상이 나타나는 것이므로 구강질환을 이미 가진 환자들에게만 국한하여 적용되는 결과라 볼 수 있다. 그리고 이와 같은 결과는 타액분비율의 감소와 관련한 임상증상적 평가에 중요한 도구로 사용될 수 있다고 생각된다.

SLS 함유량에 따른 세치제에 대한 만족도 조사에서는 SLS 배합여부에 따라 현저한 차이가 있었고, SLS-free paste 그룹 보다 SLS paste 그룹이 높았다. 이와 같은 결과는 치약의 안정성에 대한연구에서 세치제의 거품이 소비자에게 효력이 있는 것으로 보이게 했다는 결과[17]와 유사하였다. 본 연구에서도 세치제 내 SLS의 함유여부와 구강위생환경, 타액, 세균 수에 아무런 영향을 미치지 않음에도 불구하고 계면활성제의 특성인 거품의 생성으로 기분이 좋고 잘 닦인다고 각인하여 SLS가 함유된 세치제를 선호하는 결과라고 사료된다.

따라서 이상의 연구결과를 종합해 볼 때 두 집단을 대상으로 각각 SLS가 0.0%와 2.2%로 다르게 함유되어 있는 세치제를 지속적으로 4주간 사용한 결과 실험전과 후의 타액, 세균 수는 아무런 차이가 나타나지 않았다. 이는

SLS가 타액, 세균 수 변화에 아무런 영향을 미치지 않는 결과로 SLS는 세치제의 성분의 첨가 함유량은 조절할 필요가 있다고 사료된다.

또한 SLS의 임상적 효과가 크지 않음에도 불구하고 상업적, 선호감 때문에 이용되고 있다면 기업이나 전문가 집단에서 SLS의 적정 함유량에 대한 구체적 개선방안을 모색하여 소비자들에게 정확한 지식 전달 및 홍보, 교육 등을 하여야 한다.

참고문헌

- [1] 박영민, 과학으로 풀어내는 치약의 세계. 군자출판사, 서울, pp. 155-163, 2003.
- [2] Van der Valk PG et al.: Skin irritancy of commercially available soap and detergent bars as measured by water vapour loss. *Dermatosen* 32: 87-90, 1984.
- [3] Willis CM, Stephens CJ, Wilkinson JD: Epidermal damage induced by irritants in man a light and electron microscopic study. *J Invest Dermatol* 93: 695-699, 1989.
- [4] Healy CM, Cruchley AT, Thornhill MH: The effect of sodium lauryl sulphate, triclosan and zinc on the permeability of normal oral mucosa. *Oral Dis* 6(2): 118-123, 2000.
- [5] 김혜영 등, 구강 생리학. 고문사, pp 236-242, 2005.
- [6] Almståhl A, Wikström M: Oral microflora in subjects with reduced salivary secretion. *J Dent Res* 78(8): 1410-1416, 1999.
- [7] Torres SR et al.: A prospective, randomized trial to reduce oral *Candida* spp. colonization in patients with hyposalivation. *Braz Oral Res* 21(2): 182-7, 2007.
- [8] Flink H: Unstimulated human whole saliva flow rate in relation to hyposalivation and dental caries. Department of Cariology, Institute of Odontology Karolinska Institutet. Stockholm, Sweden, 2005.
- [9] Greenspan Deborah: Diagnosis and management. *Oncology* 10(3): 7-11, 1996.
- [10] Koshimune S et al.: Low salivary flow and volatile sulfur compounds in mouth air. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 96(1): 38-41, 2003.
- [11] 조자원, Sodium lauryl sulfate 비배합 세치제가 타액 분비와 구취에 미치는 영향. 단국대학교 박사학위논문, 2006.
- [12] Jensen JL, Barkvoll P: Clinical implications of the dry mouth -oral mucosal diseases. *Ann NY Acad Sci*

842(15): 156-62, 1998.

- [13] 문혁수, 박덕영, 마득상. Triclosan을 배합한 세치제의 치은염완화효과와 치면세균막형성 억제효과 및 구강질환원인균에 대한 항균효과에 관한 연구. 대한구강보건학회지, 22(2):171-182, 1998.
- [14] Herly CM: The effect of a sodium lauryl sulfate-free dentifrice on patients with recurrent oral ulceration. Oral Diseases 5: 39-43, 1999.
- [15] Herlofwon Bente, Pal Barkvill: Sodium lauryl sulfate and recurrent aphthous ulcers a preliminary study. Acta Odontol Scand 52: 257-259, 1994.
- [16] Chahine L, Sempson N, Wagoner C: The effect of sodium lauryl sulfate on recurrent aphthous ulcers, A clinical study. Compend contin educent 18(12): 1238-1240, 1997.
- [17] Eric C: Contents of toothpaste- safety implications. Aust prescr 17: 49-51, 1994.

정 상 희(Sang-Hee Jung)

[정회원]



- 2004년 8월 : 고려대학교 보건대학원 환경및산업보건학과 (보건학석사)
- 2010년 2월 : 원광대학교 일반대학원 보건학과 (보건학박사)
- 2006년 3월 ~ 현재 : 강릉영동대학 치위생과 조교수

<관심분야>
예방치학, 직업병

심 연 수(Youn-Su Shim)

[정회원]



- 2004년 8월 : 경희대학교 경영대학원 의료경영학과 (의료경영학석사)
- 2010년 2월 : 연세대학교 치과대학 치의학과 (치의학박사)
- 2006년 3월 ~ 현재 : 신홍대학 치위생과 겸임교수

<관심분야>
치과재료학, 예방치학

정 미 애(Mi Ae Jeong)

[정회원]



- 1999년 8월 : 단국대학교 보건행정학과 석사졸업
- 2008년 2월 : 한양대학교 보건학과 박사졸업,
- 1998년 3월 ~ 2009년 2월 : 동우대학 부교수
- 2010년 3월 ~ 현재 : 강원대학교 치위생과 교수

<관심분야>
보건교육연구, 예방치과학, 노인요양복지학, 보건학