

염화세틸피리디늄 및 아세트산 아연을 함유한 구강 양치액의 효과

문예림¹, 최길복¹, 김다희², 조자원³, 예재승³¹단국대학교 대학원 구강보건학과, ²안동과학대학교 치위생과, ³단국대학교 치과대학 예방치과

Effect of a mouthwash containing cetylpyridinium chloride and zinc acetate

Ye-Rim Mun¹, Gil-Bok Choi¹, Da-Hui Kim², Ja-Won Cho³, Jae-Seung Yea³¹Department of Oral Health, Graduate School, Dankook University, Cheonan,²Department of Dental Hygiene, Andong Science College, Andong,³Department of Preventive Dentistry, College of Dentistry, Dankook University, Cheonan, Korea

Received: May 24, 2023

Revised: June 12, 2023

Accepted: June 13, 2023

Corresponding Author: Jae-Seung Yea

Department of Preventive Dentistry,
College of Dentistry, Dankook University,
119 Dandae-ro, Dongnam-gu,
Cheonan 31116, Korea

Tel: +82-41-550-0311

Fax: +82-41-553-6582

E-mail: dkuprev@gmail.com

https://orcid.org/0000-0002-5728-365X

Objectives: This study investigated the effects of mouthwashes containing cetylpyridinium chloride and zinc acetate on oral health.**Methods:** A total of 60 participants were included in the study. Fifty-three participants (27 and 26 participants in the experimental and control groups, respectively) were retained, excluding seven candidates who dropped out. The mouthwash used for the study was spat out after 10-15 ml of mouth-washing for 3 s in the oral cavity after breakfast, lunch, and dinner. Oral examination indices included the gingival (gingival index, PMA index), the patient hygiene performance (PHP index, Turesky plaque index), and the bad breath (BB checker, Oral chroma) indices. Five measurements were taken after 2, 4, 6, 8, and 12 weeks and compared.**Results:** Measurements of the gingival index showed a statistically significant difference between the experimental and the control groups after 4 weeks, and the PMA index from eight weeks ($P<0.05$). Measurements of the PHP and Turesky plaque indices showed a significant difference in the experimental and control groups after 4 weeks ($P<0.05$). Compared to the PHP index before the experiment, that of the experimental group showed a significant index decrease after 2 weeks ($P<0.05$). Results of measuring bad breath through a BB checker showed a statistically significant difference between the experimental and control groups after 4 weeks ($P<0.05$).**Conclusions:** Oral mouthwash products containing cetylpyridinium chloride and zinc acetate relieves gingivitis, removes bacterial plaque, and reduces bad breath.**Key Words:** Cetylpyridinium chloride, Mouthwash, Zinc acetate

서론

구강 양치액의 사용은 대표적인 화학적 치면세균막 조절 방법으로 쉽고 간편하여 누구나 사용할 수 있는 자가 치면세균막 관리 방법이다¹⁾. 일반적으로 사용하는 양치액, 가글(gargle)인 상 양치액(cosmetic)과 수술 후 감염 예방, 염증 완화의 목적으로 처방되는 치료 양치액(therapeutic)으로 구분한다²⁾. 구강 양치액에 대한 일반인들의 인

식이 구강 질환을 예방하기보다는 단순히 일시적인 구취 제거, 심미 효과를 위한 수준에 머무르고 있었으나^{3,4)} 최근 구강 건강에 대한 관심이 증가하면서 그로 인해 항균 효능이 있는 약용성분을 함유한 구강 양치액 사용이 증가하고 있는 추세이다^{5,6)}. 구강 양치액은 의약품으로 분류되어 있어 약사법에 의해 제조기준 및 허가기준 등이 관리되고 있으며, 현재 시중에서 판매되고 있는 구강 양치액 중 항균 양치액(antimicrobial mouth rinse)은 장기간의 연구결과 신체에 유해성이

있거나 전신건강에 영향을 주지 않는다고 하나 과도한 사용은 구강 내 미생물 총뿐 아니라 장관 미생물 총에도 혼란을 초래하여 다른 세균에 의한 감염, 구토, 설사 등의 부작용의 가능성이 있기 때문에 식약처에서도 성분 표기와 기능성에 대해 명확한 근거를 표시하도록 권고한 바 있다^{7,8)}.

현재 사용되는 양치액 중 가장 널리 알려진 클로르헥시딘 (Chlorhexidine)의 항균효과는 여러 임상연구를 통하여 증명되었으나 높은 치면세균막 억제 효과에도 불구하고 오랜 기간 사용할 경우 구강 내 조직과 수복물에 착색을 일으키는 문제 및 쓴맛을 나타내는 단점이 있다⁹⁾.

Bonesvoll 등¹⁰⁾은 염화세틸피리디늄(CPC) 0.08% 용액으로 하루 4회 양치했을 경우 클로르헥시딘 효과와 가까운 수준의 치면세균막 형성 억제효과를 보인다고 하였고, Witt¹¹⁾, Mankodi¹²⁾ 등의 연구에서 염화세틸피리디늄은 클로르헥시딘과 비슷한 효과를 가진다고 하였다. 클로르헥시딘과 같이 양이온성 항균물질인 염화세틸피리디늄(cetylpyridinium chloride, CPC)은 4급 암모늄계(quaternary ammonium) 화합물로서¹³⁾ 음전하를 띠는 박테리아 표면에 염화세틸피리디늄 분자의 양전하가 결합을 용이하게 하여 항균작용을 촉진하며, 치은염 감소에 효과적이라고 보고된 바 있다^{14,15)}. 또한, 염화세틸피리디늄은 구강 내 조직에서 잔류효과가 상대적으로 낮기 때문에 장기간 사용이 가능하지만¹⁶⁾, 빠르게 방출되므로 클로르헥시딘에 비해 효과가 떨어지는 것으로 보고되고 있다¹⁷⁾. 이러한 단점을 보완하기 위하여 오랜 시간 구강 내에서 효과를 나타낼 수 있는 여러 가지 화합물이 연구되었으며, 본 연구에서는 아연이 가지고 있는 항 치태제로서의 특성을 이용하였다. 아연을 함유한 제품의 장기간 사용은 구강 내 정상균의 파괴나 다른 부작용을 나타내지 않아 장기적 사용 시 더욱 효과적이며, 최근에는 아연의 치석 형성 억제 효과에 대하여 보고된 바 있다^{18,19)}. 아연에 대한 효과는 최초로 1973년에 Fishman²⁰⁾이 아연을 함유한 구강 양치액은 치태, 치아부착 세균의 성장을 억제한다고 하였으며, Harrap 등²¹⁾이 높은 농도의 아연을 충분한 사용빈도로 이용하는 것이 효과적이라고 보고한 바 있다.

이에 본 연구에서는 0.05% 염화세틸피리디늄과 0.3% 아세트산 아연을 함유한 새로운 구강 양치액이 구강에 미치는 영향에 대해 연구하였다. 이는 또 다른 구강 양치액의 개발 방안을 제시하고 기초 및 근거자료로 활용되고자 한다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

선정기준과 제외기준 확인 후 탈락자를 고려하여 시험군 30명, 대조군 30명, 총 성인 남녀 60명의 연구대상자를 확정하였다.

1.1. 연구대상자 군 배정

본 시험은 12주간, 평행비교, 무작위배정 시험하였다. 서면 동의서에 동의한 연구대상자는 등록 후 선정기준과 제외기준 여부를 판정하였다. 선정된 연구대상자는 1주간 run-in period 후 시험군, 대조군으로 1:1 무작위배정 하였다.

1.2. 선정기준

다음 기술된 조건에 모두 해당하는 자를 연구대상자로 선정하였다.

- 1) 본 연구의 참여를 동의하고 서면 동의서에 서명한 자
- 2) 20대에서 40대 연령의 성인 남녀(만 20세 이상, 만 50세 이하)
- 3) 치관 치경부 우식증이나 수복물이 없는 잔존치아수가 24개 이상인 자

1.3. 제외기준

다음 기술된 조건에 해당하는 자는 연구대상자에서 제외하였다.

- 1) 치열교정 장치 또는 부분, 완전 틀니 장착자
- 2) 구강 내 조직에 심한 병적 소견을 보이는 자
- 3) 다발성 치아우식증을 보이는 자
- 4) 구강 내에 치료받아야 할 대상 치아가 5개 이상인 자
- 5) 최근 6개월 이내 다른 형태의 연구에 참여한 적이 있는 자
- 6) 약물 알레르기 반응이 있는 자
- 7) 응급치료 또는 수술이 필요한 치주염 환자
- 8) 최근 한 달 이내 항생제를 복용한 적이 있는 자
- 9) 첫 번째 방문 전 8주 이내에 10% 이상의 체중 변화가 감량 중인 자
- 10) 전신질환 또는 기왕력이 있는 자
- 11) 시험기간동안 금지약물의 사용 가능성이 있는 자
- 12) 시험기간동안 배포한 세치제를 3회 이상(1일) 사용하지 못한 자

1.4. 연구대상자 분포

60명의 연구대상자 중 제외기준 해당자와 중도탈락자 7명을 제외 한 총 53명(시험군 27명, 대조군 26명)을 대상으로 하였다(Table 1).

Table 1. Distribution of subjects by group

Group	Number of subject	Number of dropouts	Number of final eligible candidate
Total	60	7	53
Experimental group	30	3	27
Control group	30	4	26

Table 2. Main ingredients of gargles for experimental and control group

Chief ingredient	Gargle for experimental group	Gargle for control group
Cetylpyridinium chloride	0.05%	-
Sodium fluoride	0.02%	0.02%
Zinc acetate	0.30%	-

1.5. 연구대상 양치액

연구대상 양치액은 실험 양치액 및 대조 양치액으로 진행되었으며 각 양치액의 주성분은 Table 2와 같다.

(1) 실험 양치액(Exp, gargle for experimental group)

실험 양치액은 0.05% 염화세틸피리디늄, 0.3% 아세트산 아연 및 플루오린화나트륨을 주성분으로 하는 액상 구강 양치액을 사용하였다.

(2) 대조 양치액(Cont, gargle for control group)

대조 양치액은 실험 양치액에서 염화세틸피리디늄 및 아세트산 아연을 제외한 습윤제, 기포제, 향 등의 기본 성분만 첨가된 액상 양치액을 사용하였다.

2. 연구방법

2.1. 연구대상 양치액의 사용방법 및 사용 기간

제공된 표준 세치제(습윤제, 기포제, 향 등 제형성분만을 포함하고 있는 세치제)를 사용하여 1일 3회 3분 동안 회전법으로 칫솔질을 시행하고, 해당 연구 대상 양치액을 이용하여 총 12주(3개월) 동안 시행하였다. 연구대상 양치액은 아침, 점심, 저녁 식후, 10-15 ml를 3초 동안 가글 후 뱉어내도록 하였다.

2.2. 임상시험심사위원회 승인

본 연구는 단국대학교 임상시험위원회(Dankook University IRB, DKU)의 승인(승인번호 DKU 2018-02-010) 하에 진행하였다.

2.3. 방문별 관찰 검사

첫 번째 방문은 스크리닝을 거친 군 배정 후 1주 후 진행하였다. 식사 섭취 패턴 조사 후 치은염 지수(Gingival index, PMA index), 치면세균막지수(PHP index, Turesky plaque index), 구취지수(BB checker, Oral chroma)를 측정하였으며, 실험 동안제공되는 표준 세치제와 칫솔을 사용하도록 하였으며, 회전법을 이용한 칫솔질 방법과 배부된 해당 연구 양치액 사용방법을 교육하였다.

두 번째 방문은 첫 번째 방문으로부터 2주 후 진행하였다. 연구대상자의 이상 반응 확인 후 치은염 지수(Gingival index, PMA index), 치면세균막지수(PHP index, Turesky plaque index), 구취지수(BB checker, Oral chroma)를 측정하였다.

세 번째 방문과 네 번째 방문 및 다섯 번째 방문은 각각 첫 번째 방문으로부터 4주일 후, 8주일 후, 12 주일 후에 진행하였으며, 두 번째 방문과 동일하게 이상 반응 확인 후 구강검사지표를 측정하였다.

2.4. 구강 검사 항목

치은염 지표는 유두변연부착치은염지수(Papillary Marginal Attached Gingival Index: PMA index)²²⁾와 Talbott의 치은염지수²³⁾ 즉 Talbott, Mandel and Chilton이 변형한 Löe의 치은염 평점 기준에 따라 협설측 치은연을 근심, 원심, 중앙 치은염으로 구분하여 6개 부위를 측정하는 치은지수를 측정하여 치은염에 대해 기록하였다.

치면세균막(dental plaque) 부착 정도는 치면세균막 관리능력지수(Patient Hygiene Performance index, PHP index)²⁴⁾와 Turesky

가 변형한 Quigley와 Hen의 치면세균막 평점 기준(Turesky의 치면세균막 평점기준)을 이용²⁵⁾을 사용하여 측정하였다.

연구대상자의 구취 측정은 칫솔질 및 양치액 사용 후 1시간 이후 관련 지표를 측정하였으며, BB 체커(Plustech, Daejeon, Korea)와 Oralchroma (Abilit, Tokyo, Japan)²⁶⁾를 이용한 기계적구취검사를 진행하였고, 추가적으로 Visual Analogue Scale을 이용한 관능검사를 시행하였다.

2.5. 자료 분석과 통계적 방법

다음의 평가변수에 대하여 군간 비교 및 군내 전후 비교하였다.

(1) 치은염 관련 지표[0일, 2주, 4주, 8주, 12주]

- 유두변연부착치은염지수(PMA index)
- Talbott, Mandel and Chilton의 치은지수(Gingival index, GI)
- (2) 치면세균막 관련 지표[0일, 2주, 4주, 8주, 12주]
- 치면세균막 관리능력지수(Patient Hygiene Performance index, PHP index)

• Turesky가 변형한 Quigley와 Hein의 치면세균막 평점 기준 (Plaque index)

(3) 구취 관련 지표[0일, 2주, 4주, 8주, 12주]

- BB Checker (Plustech, Daejeon, Korea)
- Visual Analogue Scale 법을 이용한 관능검사의 변화
- Oral chroma의 휘발성 황화합물 농도 측정치

이때 통계분석은 IBM SPSS Statistics 24.0 (IBM Inc. Armonk, New York, USA)을 사용하여 시험군과 대조군의 군간 비교는 2-sample t-test 및 Mann-Whitney test으로 분석하였으며, 시험군과 대조군의 군 간의 변화는 paired t-test, Wilcoxon's signed rank test으로 통계적 유의한 차이를 확인하였다. 통계적 유의성을 위하여 P-value가 5%를 유의수준으로 설정하여 양측검정하였다.

연구 성적

1. 치은염 지수의 변화

유두변연부착치은염지수 검사결과 시험군의 경우 실험 전 13.26으로 가장 높았고, 2주 후 11.63, 4주 후 9.67, 8주 후 8.63, 12주 후 7.74로 감소하였다. 실험 군은 실험 2주 후부터 유의한 감소가 나타났으며($P<0.05$), 대조군은 실험 4주 후부터 대조군은 유의한 감소가 나타났다($P<0.05$) (Table 3).

Talbotts 등의 치은지수 검사결과 시험군의 경우 실험 전 05.10, 2주 후 0.430, 4주 후 0.357, 8주 후 0.331, 12주 후 0.317로 감소하였고, 실험 후 2주 후부터 실험 전에 대해 유의한 gingival index가 감소하였다($P<0.05$). 또한 시험군과 대조군은 실험 2주 후부터 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($P<0.05$) (Table 3).

2. 치면세균막 지수의 변화

치면세균막 관리능력지수 측정결과 시험군은 실험 전 1.599, 2주 후 1.420, 4주 후 1.228, 8주 후 1.185, 12주 후 1.111로 실험 2주 후부터 통계적으로 유의한 PHP index의 감소가 나타났으며($P<0.05$),

Table 3. Changes of gingival indices

Index	Group	Base		After 2 weeks			After 4 weeks			After 8 weeks			After 12 weeks		
		Mean	SD	Mean	SD		Mean	SD		Mean	SD		Mean	SD	
PMA index	Exp G	13.26	3.88	11.63	2.94	**	9.67	2.43	**	8.63	1.76	**	7.74	1.81	**
	Cont G	12.62	3.93	11.54	3.37		10.88	2.92	*	10.00	2.56	**	9.46	2.76	**
	P-value	0.551		0.917			0.104			0.027			0.010		
Talbott's gingival index	Exp G	0.510	0.181	0.430	0.142	**	0.357	0.123	**	0.331	0.141	**	0.317	0.142	**
	Cont G	0.502	0.156	0.483	0.197		0.455	0.202		0.423	0.165	**	0.411	0.176	**
	P-value	0.862		0.267			0.037			0.034			0.036		

Exp G: experimental group.

Cont G: control group.

SD: standard deviation.

P-value: P value by 2-sample t-test.

*P<0.05 by paired t-test between base and after.

**P<0.01 by paired t-test between base and after.

Table 4. Changes of dental plaque indices

Index	Group	Base		After 2 weeks			After 4 weeks			After 8 weeks			After 12 weeks		
		Mean	SD	Mean	SD		Mean	SD		Mean	SD		Mean	SD	
PHP index	Exp G	1.599	0.587	1.420	0.425	*	1.228	0.361	**	1.185	0.442	**	1.111	0.458	**
	Cont G	1.590	0.450	1.596	0.652		1.558	0.634		1.474	0.518	*	1.455	0.553	*
	P-value	0.950		0.247			0.024			0.033			0.017		
Turesky plaque	Exp G	0.917	0.610	0.715	0.425	**	0.536	0.393	**	0.472	0.470	**	0.407	0.458	**
	Cont G	0.908	0.476	0.900	0.692		0.870	0.686		0.779	0.545	*	0.750	0.585	*
	P-value	0.955		0.246			0.034			0.033			0.021		

Exp G: experimental group.

Cont G: control group.

SD: standard deviation.

P-value: P value by 2-sample t-test.

*P<0.05 by paired t-test between base and after.

**P<0.01 by paired t-test between base and after.

Table 5. Changes of indices for oral malodor

Index	Group	Base		After 2 weeks			After 4 weeks			After 8 weeks			After 12 weeks		
		Mean	SD	Mean	SD		Mean	SD		Mean	SD		Mean	SD	
Oragano-leptic test	Exp G	4.56	1.48	4.11	1.09		3.74	0.94	*	3.33	1.18	**	2.63	1.18	**
	Cont G	4.12	1.21	3.88	1.18		3.73	1.25		3.54	1.17		2.81	1.06	**
	P-value	0.242		0.470			0.974			0.528			0.566		
BB checker value (BBV)	Exp G	52.1	10.4	49.8	10.4		41.8	8.6	**	35.3	6.1	**	32.6	6.2	**
	Cont G	57.8	10.4	57.0	15.6		52.8	10.3		46.2	9.6	**	43.2	9.6	**
	P-value	0.051		0.052			<0.001			<0.001			<0.001		
VSC level by Oralchroma (ng/ml)	Exp G	1.932	1.103	1.574	0.930		1.258	1.301	*	0.777	0.990	**	0.565	0.751	**
	Cont G	1.872	2.890	1.957	1.126		1.616	1.377		1.428	1.035		1.311	1.000	
	P-value	0.920		0.183			0.336			0.023			0.003		

Exp G: experimental group.

Cont G: control group.

SD: standard deviation.

P-value: P value by 2-sample t-test.

*P<0.05 by paired t-test between base and after.

**P<0.01 by paired t-test between base and after.

대조군은 실험 전 1.590, 2주 후 1.596, 4주 후 1.558, 8주 후 1.474, 12주 후 1.455로 실험 8주 후부터 유의한 감소가 나타났다(P<0.05). 시험군과 대조군은 4주 후부터 통계적으로 유의한 차이가 나타났다

(P<0.05) (Table 4).

Turesky의 치면세균막 평점기준 결과 시험군은 실험 전 0.917, 2주 후 0.715, 4주 후 0.536, 8주 후 0.472, 12주 후 0.407로 감소하

였다($P<0.05$). 대조군은 실험 8주 후부터 유의한 차이가 나타났으며($P<0.05$), 시험군과 대조군은 실험 2주 후부터 유의한 차이가 나타났다($P<0.05$) (Table 4).

3. 구취 지수의 변화

구취 관능검사결과 시험군의 경우 실험 4주 후부터 유의한 차이가 나타났으며($P<0.05$), 대조군은 실험 12주 후부터 유의한 차이가 나타났다($P<0.05$). 그러나 시험군 대조군간의 유의한 차이는 나타나지 않았다($P>0.05$) (Table 5).

BB checker 측정결과 시험군은 실험 전 52.1 BBV로 가장 높았으며, 2주 후 49.8 BBV, 4주 후 41.8 BBV, 8주 후 35.3 BBV, 12주 후 32.6 BBV로 실험 2주 후부터 유의한 감소가 나타났다($P<0.05$). 대조군은 실험 전 57.8 BBV, 2주 후 57 BBV, 4주 후 52.8 BBV, 8주 후 46.2 BBV, 12주 후 43.2 BBV로 감소하였으며 시험군과 대조군은 4주 후부터 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($P<0.001$) (Table 5).

Oral chroma 측정결과 황화수소(H_2S , hydrogen sulfide), 메틸 머캡탄(CH_4S , methyl mercaptan), 다이메틸 설파이드(C_2H_6S , dimethyl sulfide) 각 성분의 군 간의 유의한 차이는 나타나지 않았으나, 휘발성 황 화합물(VSC, Volatile Sulfur Compound)의 총합의 수치에 대하여 시험군의 경우 실험 4주 후부터 1.258 ng/ml, 8주 후 0.777 ng/ml, 12주 후 0.565 ng/ml로 유의한 VSC농도의 감소가 나타났다($P<0.05$) (Table 5).

고 안

구강 양치액에 요구되는 치료는 치면세균막 축적의 방지, 염증의 감소가 있으며 필요 요건으로는 구강조직에 침투되어야 하고 가능한 오랜 기간 동안 구강 내에서 효과적인 농도가 유지되어야 한다는 것이다²⁷⁾.

가장 널리 알려진 클로르헥시딘은 치면과 수복물 및 혀에 암갈색의 착색을 유발시키므로 장기간 사용이 어렵다²⁸⁾. 염화세틸피리디늄(CPC)은 치면세균막 억제 정도가 클로르헥시딘에 비해 낮지만, 치아 착색 등의 부작용은 적은 편이며, 쓰이는 농도의 범위는 0.025-0.1% 이다²⁹⁻³¹⁾. Jenkins 등³²⁾, 전 등³³⁾은 0.05%의 염화세틸피리디늄을 포함하는 구강양치액을 사용하였을 때 치면세균막 감소 효과가 나타났다고 보고하였다.

아연 화합물의 선행연구에 의하면 2-10% 범위 내의 농도는 치면세균막 억제효과에 대해서 두드러지게 차이가 나지 않으므로 비교적 적은 양의 아연을 함유하는 것이 경제적인 측면에서 바람직하다고 하였으며³⁴⁾, 치면세균막 및 치석 억제에 대한 영국 특허에서 아연 화합물의 무게비로 0.25-5%의 아연 농도를 권장하고 있다³⁵⁾.

이에 본 연구에서는 0.05% 염화세틸피리디늄 및 0.3% 아세트산 아연 함유한 새로운 구강 양치액을 통해 치은염 지수 및 치면 세균막 지수, 구취 지수의 변화를 관찰하였다.

실험에 사용된 양치액의 치은염 완화효과를 살펴보면 유두변연 부착치은염 지수의 경우 시험군과 대조군은 8주 후부터 유의한 차이가 나타났으며($P<0.05$), Talbott 등의 치은지수의 경우 4주 후부터

통계적으로 유의한 차이가 나타났다($P<0.05$). 본 연구모형과 유사한 Moran과 Addy³⁶⁾는 정상적인 칫솔질에 염화세틸피리디늄 양치액을 부가적으로 적용하여 6주 동안 관찰한 결과 염화세틸피리디늄에 의한 치은염 완화 소견을 확인할 수 없었다고 하였으나, 본 연구의 실험결과 염화세틸피리디늄을 함유한 양치액을 사용한 시험군에서 유두변연 부착치은염지수와 Talbott 등의 치은지수가 실험 후 2주부터 실험 전에 대해 유의한 감소가 나타났다($P<0.05$).

치면세균막 측정결과 치면세균막 관리능력지수의 경우 시험군과 대조군은 4주 후부터 통계적으로 유의한 차이가 났으며($P<0.05$), 시험군의 경우 실험 후 2주 후부터 실험 전에 대해 유의한 PHP index 감소가 나타났다($P<0.05$). Turesky의 치면세균막 평점기준 또한 마찬가지로 실험 2주 후부터 유의한 감소가 나타났다($P<0.05$).

염화세틸피리디늄은 양이온성의 계면활성제로 세균의 세포막을 구성하고 있는 인산과 결합하여 세포벽을 손상시키고 투과력을 증가 시킴으로써 항균작용을 나타낸다. 이런 작용의 결과로 염화세틸피리디늄을 함유한 구강 양치액을 규칙적으로 사용하였을 경우 치면세균막 형성을 억제하고 치은염을 완화한다는 여러 선행 연구와^{37,38)} 일치하였다. Saxton³⁴⁾은 아연이 함유된 양치액이 항 치태 효과가 있다고 보고한바 연구 양치액에 포함된 아세트산 아연 또한 치면세균막 형성 억제에 어느 정도 기여했다고 사료된다. 또한, 황에 대해 친화력이 높은 타액 내 아연이온은 구강 내 미생물의 대사 활동 결과 생성되는 전구체인 유황기를 산화시켜 휘발성 화합물(VSC)이 비휘발성으로 전환되므로 구취가 감소된다³⁹⁾.

BB checker를 이용한 구취측정 결과 시험군과 대조군은 4주 후부터 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며($P<0.05$), 시험군의 경우 실험 4주 후부터 매우 유의한 측정치의 감소가 나타났다($P<0.001$). Oral chroma를 이용한 휘발성 황 화합물 측정결과 시험군의 경우 실험 4주 후부터 실험 전에 대해 유의한 측정치의 감소가 나타났다($P<0.05$).

연구결과 염화세틸피리디늄(CPC)과 아세트산 아연 함유한 구강 양치액의 치은염 완화와 치면세균막 억제 및 구취 감소 효과를 확인할 수 있었다. 그러나 실험 대상자들이 구강위생연구에 참여하고 있음을 인식하여 실제 구강 양치액 사용 효과를 증가시킬 수 있는 요인들을 충분히 반영하지 못하였기 때문에 다양한 연구방법을 적용해 항균효과를 확인해볼 필요가 있다. 또한, 국내 제품의 항균효과가 강화된 구강 양치액 개발 확대와 발전을 위해서는 구강 양치액의 효능 또한 엄격한 검증이 필요하다고 사료된다.

결 론

본 연구는 염화세틸피리디늄(CPC) 및 아세트산 아연 함유한 구강 양치액의 구강에 미치는 효과를 확인하고자 총 12주간 치은염, 치면세균막, 구취 변화를 측정하여 평행비교 하였다.

선정된 연구대상자는 1주간의 run-in period 후 시험군, 대조군을 1:1 비율로 무작위배정 하였으며, 표준 세치제를 사용하여 1일 3회 3분 동안 회전법을 이용한 칫솔질 방법과 해당 양치액을 이용하여 양치하도록 교육하였다. 총 12주 동안 진행되었으며 연구 양치액은 아

침, 점심, 저녁 식후, 10-15 ml를 3초간 가글 후 뱉어내도록 하였다. 구강검사지표는 실험 전, 실험 후 2주, 4주, 6주, 8주, 12주 총 5회에 걸쳐 측정 후 비교한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 치은염 관련 지표에서 유두변연부착치은염지수 측정결과 시험군과 대조군은 8주 후부터 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며 ($P<0.05$), 시험군의 경우 실험 후 2주 후부터 실험 전에 대해 유의한 유두변연부착치은염지수의 감소가 나타났고($P<0.05$), Talbott 등의 치은지수 측정결과 시험군과 대조군은 4주 후부터 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며($P<0.05$), 시험군의 경우 2주 후부터 실험 전에 대해 유의한 Gingival index의 감소가 나타났다($P<0.05$).

2. 치면세균막 관련 지표에서는 치면세균막 관리능력지수 측정결과 시험군과 대조군은 실험 4주 후부터 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며($P<0.05$), 시험군의 경우 실험 2주 후부터 실험 전에 대해 유의한 PHP index의 감소가 나타났고($P<0.05$), Turesky의 Plaque index 측정결과 시험군과 대조군은 4주 후부터 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며($P<0.05$), 시험군의 경우 실험 2주 후부터 실험 전에 대해 유의한 Plaque index의 감소가 나타났다($P<0.05$).

3. 구취 관련 지표에서는 BB checker를 이용한 구취 측정결과 시험군과 대조군은 4주 후부터 통계적으로 매우 유의한 차이가 나타났으며($P<0.001$), 시험군의 경우 4주 후부터 유의한 BB Checker 측정치의 감소가 나타났으며($P<0.05$), Oral chroma 측정결과 휘발성 황화합물 측정치는 시험군에서 실험 4주 후부터 실험 전에 대해 유의한 휘발성 황화합물 측정치의 감소가 나타났다($P<0.05$).

이러한 연구결과로 염화세틸피리디늄(CPC) 및 아세트산 아연을 함유한 구강 양치액을 사용할 경우 효과적인 치은염 완화 효과, 치면세균막 제거 효과 및 구취 감소 효과를 확인할 수 있었다.

ORCID

Ye-Rim Mun, <https://orcid.org/0000-0002-9996-7793>

Gil-Bok Choi, <https://orcid.org/0009-0001-3365-1278>

Da-Hui Kim, <https://orcid.org/0000-0003-0226-0212>

Ja-Won Cho, <https://orcid.org/0000-0003-1458-0416>

References

1. Lee ES, Inhibitory effects of several commercial oral rinses on Streptococcus mutans biofilm formation, J Korean Acad Oral Health, 2011;35:289-96.
2. Shin SC, Lee H. Clinical study of mouth rinse containing sodium fluoride, cetylpyridinium chloride and urusodesoxycholic acid on dental plaque and gingivitis. J Korean Acad Dent Health, 1998;22:121-34.
3. Kwon YR, Lee YS, Jeon JG, Han SK, Ahn JH, Chang KW. Preventive dentistry: Effect on biofilm formation of Streptococcus mutans and Streptococcus sobrinus by some mouth rinsing solution sold in Korea. J Korean Acad Dent Health, 2008;32:1-9.
4. Song JH, Ban SH, Kim JB, Ahn JH, Kim JC, Ha WH. Antibacterial effect of some mouth rinsing solution on Korea. J Korean Acad Dent Health, 2007;31:1225-388.
5. Kim SJ, Yoon JW, Paik DI. Effect of mouth rinses and Dentirices containin α - 1, 3 Glucanase on the removal of the artificial Dental plaque. J Korean Acad Oral Health, 1994;18:228-42.
6. Gunsolley, John C. Clinical efficacy of antimicrobial mouthrinses. Journal of dentistry, 2010;38:S6-S10.
7. Chun JY, Choo JH, Lee MH. Anticariogenic activity of macelignan isolated from Myristica fragrans (nutmeg) against Streptococcus mutans. Phytomedicine, 2006;3:261-6.
8. Lee BJ. Contemporary Update of Mouth Rinse. The journal of the Korean dental association, 2017;55:180-8.
9. Bames GP, Roberts DW, Katz RV, Woolridge ED.. Effects of two cetylpyridinium chloride-containing mouthwashes on bacterial plaque. Journal of periodontology, 1976;47:419-422.
10. Bonesvoll, P. GJERMO, P. A comparison between chlorhexidine and some quaternary ammonium compounds with regard to retention, salivary concentration and plaque-inhibiting effect in the human mouth after mouth rinses. Archives of oral biology, 1978;23:289-94.
11. Witt JJ, Walters P, Bsoul S, Gibb R, Dunavent J, Putt M. Comparative clinical trial of two antigingivitis mouthrinses. Am J Dent 2005;18:15A-17A.
12. Mankodi S, Bauroth K, Witt JJ, Bsoul S, He T, Gibb R, et al. A 6-month clinical trial to study the effects of a cetylpyridinium chloride mouthrinse on gingivitis and plaque. Am J Dent 2005;18:9A-14A.
13. Kim CY, Kang MS, Kim HG, Kwon HK. A study on the effects of cetylpyridinium chloride and bamboo salt containing mouthrinses on the inhibition of gingivitis. J Korean Acad Dent Health, 1995;19:219-28.
14. Lim K, Mustapha A. Inhibition of Escherichia coli O157:H7, Listeria monocytogenes and Staphylococcus aureus on sliced roast beef by cetylpyridinium chloride and acidified sodium chlorite. Food Microbiol, 2007;24:89-94.
15. Haps S, Slot DE, Berchier CE, Van der Weijden GA. The effect of cetylpyridinium chloride-containing mouth rinses as adjuncts to toothbrushing on plaque and parameters of gingival inflammation: a systematic review. International journal of dental hygiene, 2008;6:290-303.
16. Mandel, I.D.. Chemotherapeutic agents for controlling plaque and gingivitis. Journal of Clinical periodontology, 1988;15:488
17. Ramberg P, Furuichi Y, Volpe AR, Gaffar A, Lindhe J. The effects of antimicrobial mouthrinses on de novo plaque formation at sites with healthy and inflamed gingivae, J Clin Periodontol. 1998;23:7-11.
18. Kang JH, Jang YJ, Kim DJ, Park JW, Antimicrobial Effectiveness of Cetylpyridinium Chloride and Zinc Chloride-Containing Mouthrinses on Bacteria of Halitosis and Peri-implant Disease. International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, 2015;30:1341-7.
19. Erovic Ademovski, Seida, LINGSTRÖM, P, RENVERT, Stefan. The effect of different mouth rinse products on intra-oral halitosis. International journal of dental hygiene, 2016;14:117-23.
20. Fishman SL. et al. the inhibition of plque in humans by two experimental oral rinses. J Periodontol, 1973;44:100-2.
21. Harrap GJ, Saxton, C.A, Best, J.S. Inhibition of plaque growth by zinc salts. Journal of Periodontal Research, 1983;18:634-42.
22. Kim JB, Paik DI, Shin SC, et al. Clinical Preventive Dentistry 4th ed. Seoul Komoonsa, 2005:131-2.
23. Talbott K, Mandel ID, Chilton NW. Reduction of baseline gingivitis scores with repeated prophylaxes. J Prev Dent. 1977;4:28-9.
24. Arlon GP, John VH. A method for evaluating oral hygiene performance. Public health reports, 1968;83:259-65.
25. Tureskey, Turesky S. Gilmore ND, Glickman I. Re-duced plaque formation by chloro methyanalogue of vitamin C. J Periodontal, 1970;41:41-3.

26. Heo HY, Shin SC, Cho JW, Park KS. A Study about the relationship between worker's mouth-odorsurvey and factoranalysis. J Korean Acad DentHealth, 2005;29:368-84.
27. Linka WA, Golenia E, Zgoda MM, Kołodziejczyk MK. The use of semi-synthetic polymers in the formulation of sucking and chewable tablets containing sage extract and zinc gluconate. Polimery w medycynie, 2014;44:237-45.
28. Fardal O, Tumbull RS. A review of the literature on use of chlorhexidine in dentistry. J Am Dent Assoc, 1986;112:863-9.
29. Llewelyn, JA. Double blind cross-over trial on the effect of cetylpyridinium chloride 0.05%(Merocet) on plaque accumulation. British Dental journal, 1980;148:103-4.
30. Addy M, Roberts WR. The use of poly-methylacrylate to compared the adsorption and staining reaction of some cationic anti-septics. Journal of Periodontology, 1981;52:380.
31. Moran J, Addy M. In vitro studies of the adsorption and staining reactions of some cationic antiseptics. Journal of Dental Research, 1981;60:1099.
32. Jenkins S, Addy M, Newcombe RG. A comparison of cetylpyridinium chloride, tri-closan and chlorhexidine mouthrinse formulations for the effect on plaque regrowth. Journal of Clinical Periodontology, 1994;21:441.
33. Jun HS, Ko YK, Ku Y, Rhyu IC, Choi SM, Chung CP. Effect of Cetylpyridinium Chloride on Gingival Inflammation and Plaque Accumulation. The Journal of the Korean Academy of Periodontology, 1999; 29:141-51.
34. Saxton CA, Harrap GJ, Lloyd AM. The effect of dentifrices containing zinc citrate on plaque growth and oral zinc levels. Journal of clinical periodontology, 1986;13:301-6.
35. Pader, Morton. Antiplaque and anticalculus dentifrices. Brit. Patent 1373001, 1974.
36. Moran J and Addy M. the effects of a Cetylpyridinium Chloride pre-brushing rinse as an adjunct to oral hygiene and gingival health. J Periodontal, 1991;60:562-4.
37. Mandel, Irwin D. Chemotherapeutic agents for controlling plaque and gingivitis. Journal of clinical periodontology, 1988;15:488-98.
38. Renton-Harper P, Addy M, Moran J, Doherty FM, Newcombe RG. A comparison of chlorhexidine, cetylpyridinium chloride, triclosan, and C31G mouthrinse products for plaque inhibition. J Periodontol, 1996;67:486-9.
39. Wilhelm D, Himmelmann A, Axmann EM, Wilhelm KP. Clinical efficacy of a new tooth and tongue gel applied with a tongue cleaner in reducing oral halitosis. Quintessence International, 2012;43:709-18.