



Journal of Korean Society of Dental Hygiene

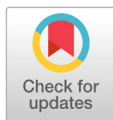
Original Article

발포비타민을 이용한 구강세정 및 섭취가 구강내 치주질환 유발 세균 감소에 미치는 효과 비교

박현경[◎] · 이민경[◎] · 전은숙^{1◎} · 유수빈^{2◎} · 김혜진[◎]

동의대학교 대학원 보건과학과 · ¹춘해보건대학교 치위생과 · ²부산대학교 치의학전문대학원 구강해부학교실

Effects of mouth rinsing with foam vitamins and its intake on reduction in oral microorganisms



Received: April 30, 2019

Revised: May 30, 2019

Accepted: May 31, 2019

Hyun-Kyung Park[◎] · Min-Kyung Lee[◎] · Eun-Suk Jeon^{1◎} · Su-Bin Yu^{2◎} · Hye-Jin Kim[◎]

Departments of Biomedical Health Science, Graduate, Dongeui University

¹Department of Dental Hygiene, College of Health Sciences, Choonhae University

²Department of Oral Anatomy, School of Dentistry, Pusan National University

Corresponding Author: Hye-Jin Kim, Department of Biomedical Health Science, Graduate School, Dongeui University, Gaya 3-dong, Busanjin-gu, Busan, 47340, Korea. Tel: +82-51-890-4327, Fax: +82-52-270-0239, E-mail: khj1126@deu.ac.kr

ABSTRACT

Objectives: This study was conducted to examine the subjects' oral health status and changes in the oral environment after mouthwash with effervescent Vitamin C and its intake and to understand the impact on changes in the number of bacteria causing periodontal diseases in the oral cavity based on the oral health status and oral environmental condition. **Methods:** After obtaining approval from the Institutional Review Board of D—University, 45 people (24 in an experimental group and 21 in a control group) who participated in the oral health program were selected, among visitors of the Clinical Dental Hygienics Laboratory of D. University in B. **Results:** Based on the subjects' periodontal health status, the number of bacteria causing periodontal diseases in the oral cavity decreased in both experimental and control groups before and after the experiment. However, in the experimental group, it was significant when the Bleeding on Probing(BOP) level was below average, and Calculus index(CAL) was above average, in *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* and the red complex. It was also significant when CAL was above average in the orange complex in the control group. Regarding bacterial changes in periodontal diseases based on the subjects' oral environmental condition, there was a significant change in the Adenosine Tri Phosphate (ATP : intraoral contaminants test) test in the oral cavity in *A. actinomycetemcomitans* and the red complex in the experimental group and in the O'Leary index in the control group. Further, there was a significant change in the orange complex in the ATP test in the experimental group. **Conclusions:** A comprehensive

analysis of the results revealed that the oral health care program for dental hygiene decreased the number of bacteria causing periodontal diseases in the oral cavity in both experimental and control groups.

Key Words : Mouth wash, Oral health, Oral microbiology, Periodontal disease, Vitamin C

색인 : 구강건강, 구강미생물, 구강세정, 비타민 C, 치주질환

서론

구강은 영양분의 섭취가 시작되는 최초의 소화기관으로 인체 내 소화기관을 연결시키는 중요한 역할을 한다[1]. 구강은 치아, 치은, 점막 등 경조직과 연조직으로 구성되며, 치아 내부의 치수와 구강연조직의 구성 요소인 콜라겐의 합성에 비타민 C의 역할이 중요하다. 김[2]은 콜라겐은 세포 간 결합조직의 주성분이며, 세포 간 결합조직은 세포접착 증식, 분화 및 분화된 세포의 기능과 형태유지를 위해 중요한 역할을 한다. 치주질환과 전신질환의 상호 작용에 관한 연구는 국내외 꾸준히 이루어지고 있으며 더 이상 치주질환이 구강 내 국한된 질병이 아니라는 것이 명백하게 밝혀져 치주질환의 예방에도 점점 관심이 높아지고 있는 실정이다. 치주질환이 전신질환에 영향을 미치는 경로는 첫째는 치주병을 유발하는 세균과 그 독소가 혈관에 직접 전달되어 균혈증이나 전신적 면역염증 반응을 일으키는 경로이며, 두번째는 치주병소에서 만들어진 염증매개물질이 혈류를 타고 전신에 전달되는 두 가지 경로로 추정되고 있다[3].

구강세정제는 구강질환 예방과 구강환경을 관리할 뿐만 아니라 구취제거, 치아미백 효과가 알려지면서 관심이 점점 늘어가고 있다[4]. Barnett[5]은 구강세정제는 칫솔질과 함께 사용되었을 때 치석과 치은염 제거에 더 효과적이라 하였고, Marsh[6]의 연구에서 치면세균막에 대해 항균효과도 나타났다. 구강세정제는 구강 내 치주질환 및 치주염이나 구취 유발 원인균에 대해 선택적인 항균력을 지니며 주위 조직에는 독성이 없어야 한다[7]. 항균효과를 나타내는 대표적인 구강세정제로는 클로르헥시딘(chlorhexidine), 세틸 피리디늄클로라이드(cetylpyridinium chloride), 벤제토늄 클로라이드(benzetonium chloride), 불소(fluoride)등이 있다[8]. 이 중 클로르헥시딘은 구강 내 항균 효과[9]뿐만 아니라 치석과 치은염을 감소시키는 데는 효과적이나[10] 장기 사용 시 치아나 연조직의 착색 유발, 미각의 변화 등의 높은 부작용 발생으로 장기간 사용은 제한한다[11,12]. 이러한 부작용을 줄이고 치주질환 및 구강 내 환경에 효과적인 구강세정제의 개발은 최근까지도 꾸준히 연구되어지고 있으며 국내에서도 천연물질을 이용하여 구강환경 변화와 치주질환 및 구강 내 세균들의 항균효과에 대해 활발히 연구되어지고 있다[13-16].

발포형 비타민은 물에 넣어 반응시킨 뒤 음용하는 마시는 비타민 보충음료로[17] 바쁜 현대인들 에게 인기있는 영양보충제이며 비타민과 치주질환의 연관성에 대하여 활발히 연구되고 있다. 치주치료와 병행하여 비타민 C를 복용한 실험군과, 치주치료만 시행한 시행된 대조군의 비교 연구에서 실험군에서 치은염증 개선 및 치은열구액 양에 개선이 나타나 치주치료에 부가적으로 복용하였을 때 치주질환의 치유에 도움을 줄 수 있다 하였으며[18], 치석제거와 비타민 C를 동시 투여했을 때 치주질환 개선 효과가 치석제거만 실시하거나 비타민 C만 투여한 결과와 비교하였을 때 가장 효과가 있다[19].

Pikko 등 [20]은 혈장 내 비타민 C의 농도가 치주질환에 어떤 관련이 있는지 밝히는 연구 결과 치주질환 환자의 혈장 내 비타민 C의 농도가 낮아 혈장 내 치주조직의 치유를 방해할 수 있다고 하였고, 백과 이[21]

는 비타민 C는 상처 치유와 조직 재생에 탁월하여 치주질환 예방에 효과적이라 하였으며, 이 등의 연구에서[22] 비타민 C의 결핍은 한국 성인의 치주염과 독립적으로 연관되어 있으므로 한국 성인의 치주 건강 증진에 비타민 C의 적절한 섭취가 중요하다 하였다.

본 연구는 비타민의 항염증 효과 및 콜라겐 합성에 미치는 영향으로 인한 구강내 환경의 변화와, 치주질환 유발균이 많이 서식하는 치은열구 내 구강미생물의 감소를 확인하기 위해 발포형 비타민 C를 이용한 구강세정과 비타민 C의 섭취가 구강건강에 미치는 효과를 확인하고자 하였다.

본 연구의 목적인 비타민 C의 구강내 환경에 미치는 영향을 바탕으로 비타민 C를 이용한 구강건강 유지 및 구강건강 증대를 위해 구강위생용품 및 구강건강 보조제 개발을 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

연구방법

1. 연구대상

본 연구는 2018년 9월 13일부터 2018년 11월 16일까지 부산광역시 D대학교 치위생학과 임상치위생학 실습실 내 방문자를 대상으로 하였으며 발포형 비타민을 이용한 구강세정 행위의 시행 전 연구방법 및 연구목적에 관해 충분히 설명하고 동의를 구하여 연구를 시행하였다. 본 연구 목적을 위해 요구되는 대상자의 수는 G*power program으로 분석하였으며, t-test에서 유의수준 0.05, 효과 크기 0.8, 검정력 0.8을 유지하기 위한 표본 수는 그룹별 26명으로 총 52명이었으나 중도 탈락자 10%를 고려하여 편의 추출에 의해 총 60명의 대상자를 선정하였다. 실험에 동의하고 참여한 대상자 중 발포형 비타민 C를 이용한 구강세정 및 복용을 매일 꾸준히 하지 못한 경우와 지속적으로 치위생과정을 참여하지 못한 경우를 제외한 실험군 24명, 대조군 21명 총 45명을 최종 대상으로 연구하였다.

2. 연구방법

본 연구에 참여한 대상자들의 윤리적 보호를 위하여 00대학교 생명윤리위원회(IRB 승인번호:DIRB-201803-HR-E-001)의 승인을 받아 연구를 수행하였으며 연구의 필요성, 목적과 방법, 연구 참여에 대한 익명성 보장, 자발적인 연구 참여, 동의와 거부, 발생 가능한 이익과 불이익을 포함하는 내용을 설명하고 간단한 설문으로 동의를 구한 다음 진행하였다. 발포형 비타민 C(VITA VOLT, 비타민C 1,000 mg, CHEDENKAMP, Germany)를 이용하여 구강세정과 섭취를 하도록 하며, 비타민 1알을 물 200 mg에 넣어 녹인 후 한 모금을 30초간 세정하고 나머지는 복용한다. 비타민 C 사용은 취침 30분 전, 칫솔질 후 시행하며 세정 및 복용 후 30분간 음식 섭취는 하지 않으며 하루 1회 2주간 시행한다.

1) 연구설계

치위생 과정에 근거를 둔 구강건강관리의 교육 후 올바른 구강건강관리를 실천하기 위해 1주 간격으로 3주간 구강건강관리프로그램에 참여하는 동안 발포형 비타민 C를 이용하여 매일 구강세정 및 섭취 하는 그룹인 실험군의 매주 내원시 치은열구액을 채취하여 구강내 치주질환 유발균의 변화를 알아보고 발포형 비타민 C를 사용하지 않고 구강건강관리프로그램에만 참여한 대조군의 치주질환 유발균의 변화를 비교하고자 하였다.

2) 분석방법

본 연구의 자료는 SPSS(ver. 25.0 for windows, Chicago, IL, USA)를 이용하여 분석하였고 유의수준은 0.05로 통계적 검정을 실시하였으며 분석에 사용된 통계방법은 다음과 같다. 대상자들의 일반적인 특성은

빈도분석을 실시하였고 실험군과 대조군의 동질성 검사를 위하여 치주건강상태 및 구강환경상태는 t-test를 시행하였으며, 치주건강상태에 따른 치주질환 유발균의 변화 분석은 정규성 검정을 시행하여 Wilcoxon's single rank test를 시행하였다. 구강환경상태에 따른 치주질환 유발균의 변화를 분석하기 위해서 정규성 검정을 시행한 후 t-test를 시행하였다.

연구결과

1. 대상자들의 일반적인 특성

연구대상자들의 일반적인 특성에서 성별은 실험군에서 남자가 54.2%(13명), 여자가 45.8%(11명), 대조군에서 남자가 66.7%(14명), 여자가 33.3%(7명)로 나타났다. 나이는 실험군에서 25세 미만이 70.8%(17명), 25세 이상이 29.2%(7명)였으며 대조군에서 25세 미만이 71.4%(15명), 25세 이상이 28.6%(6명)였다. 학력에서는 실험군에서 고졸 이하가 33.3%(8명), 대졸 이상이 66.7%(16명)였고, 대조군에서 고졸 이하가 19.0%(4명), 대졸 이상이 81.0%(17명)로 나타났다. 대상자들의 구강건강 인지는 실험군 중 66.7%(16명)가 좋다, 33.3%(8명)가 나쁘다고 하였으며 대조군 중 81.0%(17명)가 좋다, 19.0%(4명)가 나쁘다고 하였다. 구강건강 관심도에서 '보통'이라고 응답한 대상자가 가장 많았으며 실험군 58.3%(14명), 대조군 42.9%(9명)였다. 주관적인 잇몸 건강 상태에서는 실험군에서는 '보통'이라고 응답한 대상자가 45.8%(11명)로 가장 많았으며, 대조군에서는 '만족한다'라고 응답한 대상자가 42.9%(9명)로 가장 많았다<Table 1>.

2. 대상자들의 치주건강상태 및 구강환경상태

연구대상자인 실험군과 대조군의 치주건강 상태에서 BOP, CAL, 구강환경상태에서 구강건강행동(OHB), 구취, O'leary index, 구강 내 ATP 검사를 분석한 결과 통계적인 차이가 없었으므로 치주건강상태 및 구강환경상태에서 두 집단은 동질한 그룹으로 해석하였다<Table 2>.

3. 대상자의 비타민 섭취 경험 및 구강세정제 사용유무에 따른 세균수

Table 1. General characteristics of the subjects Unit : N(%)

Characteristics	Division	Experimental group	Control group
Gender	Man	13(54.2)	14(66.7)
	Woman	11(45.8)	7(33.3)
Age	Under the age of 25	17(70.8)	15(71.4)
	Over 25 years old	7(29.2)	6(28.6)
Education	Less than high school	8(33.3)	4(19.0)
	College or higher	16(66.7)	17(81.0)
Oral health	Good	16(66.7)	17(81.0)
	Bad	8(33.3)	4(19.0)
Oral health interest	Interested	5(20.8)	7(33.3)
	Be normal	14(58.3)	9(42.9)
	No interest	5(20.8)	5(23.8)
Subjective gingiva health condition	Satisfied	3(12.5)	9(42.9)
	Be normal	11(45.8)	7(33.3)
	Bad	10(41.7)	5(23.8)
Total	24(100.0)	24(100.0)	21(100.0)

대상자들의 비타민 섭취 경험 여부에 따른 세균수 비교에서 실험군 대조군 모두 통계적으로 유의하지 않았으며 대상자들의 구강세정제 사용 여부에 따른 세균수 비교에서는 실험군에서는 유의미한 결과가 나타나지 않았고 대조군에서는 통계적으로 유의하게 나타났다($p < 0.001$) <Table 3>.

4. 대상자의 치주건강상태에 따른 치주질환 유발균의 변화

연구대상자들의 실험전과 실험후의 세균수 차이를 BOP, CAL를 모든 대상자들의 평균 점수를 기준으로 평균 이상, 평균 이하로 구분하여 실험군과 대조군의 변화 정도를 분석하였다. 실험군에서는 Aa & Red complex 치주질환 세균의 변화에서 BOP가 평균 이하인 경우, CAL이 평균 이상인 경우 유의하게 나타났으며($p < 0.05$), 대조군에서는 모두 유의하지 않았다. Orange Complex 치주질환 세균의 변화에서 실험군은 CAL이 평균 이상인 경우 유의하였으며($p < 0.05$), 대조군에서는 BOP가 평균 이하인 경우 유의하였다($p < 0.05$). Green Complex에서는 실험군 대조군 모두 유의하지 않았다<Table 4>.

5. 대상자의 구강환경상태에 따른 치주질환 유발균의 변화

대상자들의 구강환경상태에 따른 실험 전과 실험 후의 세균 수 차이를 대상자들의 평균 점수를 기준으로 평균 이상, 평균 이하로 구분하여 두 그룹 간 변화 정도를 분석한 결과 Aa & Red Complex에서는 실험군의 구강 내 ATP 검사에서 유의하게 나타났으며($p < 0.05$), 대조군에서는 O'leary Index에서 유의하였다($p < 0.05$). Orange Complex는 실험군의 ATP 검사에서 유의하였으며($p < 0.05$), 대조군에서는 유의하지 않았다<Table 5>.

Table 2. Periodontal health status and oral environmental status Unit : Mean±SD

Characteristics	Division	Experimental group	Control group	t(p*)
Periodontal health	BOP	6.27±7.89	7.36±14.80	-0.305(0.762)
	CAL	41.68±19.42	40.92±24.44	0.113(0.911)
Oral environmental	OHB	10.39±2.20	11.11±2.05	-1.209(0.234)
	Halitosis	71.42±15.32	76.33±14.78	-1.092(0.281)
	O'leary Index	51.28±20.12	51.53±15.42	-0.045(0.965)
	ATP	5.18±0.37	5.30±0.25	-1.207(0.234)

*by t-test

Table 3. Bacterial counts according to subjects' vitamin intake and mouthwashing use Unit : Mean±SD

Characteristics	Division	N	Experimental group	t(p*)	N	Control group	t(p*)
Vitamin intake	Yes	15	1.60±0.51	0.727(0.476)	11	1.55±.522	1.115(0.279)
	No	9	1.43±0.53		10	1.30±0.48	
Mouthwashing use	Yes ¹⁾	12	1.58±0.51	0.595(0.558)	15	1.60±0.51	4.584(0.001)
	No	12	1.45±0.52		6	1.00	

*by t-test

¹⁾: In the case of "Yes" in the presence or absence of a cleaning agent, the answer is "to use an oral cleaning agent instead of brushing".

Table 4. Changes of periodontal disease induced by periodontal health status

Characteristics	Periodontal health status		Experimental group			Control group		
			N	Mean±SD	Z(p*)	N	Mean±SD	Z(p*)
Aa&Red Complex	BOP	Less 7.90	16	-4.08±5.22	-2.556(0.011)	12	-2.40±6.54	-1.153(0.249)
		Over 7.91	8	-3.59±4.77	-1.820(0.069)	9	-4.13±4.79	-0.730(0.465)
	CAL	Less 43.31	16	-2.52±5.57	-1.420(0.156)	15	-2.10±6.39	-0.840(0.401)
		Over 43.32	8	-6.71±1.18	-2.521(0.012)	6	-5.75±2.87	-1.342(0.180)
Orange Complex	BOP	Less 7.90	16	-1.70±7.84	-0.852(0.394)	12	-6.21±5.06	-2.201(0.028)
		Over 7.91	8	-4.62±5.89	-1.680(0.093)	9	-3.48±7.19	-1.095(0.273)
	CAL	Less 43.31	16	-0.40±7.79	0.000(1.000)	15	-5.34±5.91	-1.960(0.050)
		Over 43.32	8	-7.21±2.70	-2.521(0.012)	6	-4.30±6.93	-1.342(0.180)
Green Complex	BOP	Less 7.90	16	1.27±4.13	-1.580(0.114)	12	3.90±3.35	-1.095(0.273)
		Over 7.91	8	0.99±5.34	-1.680(0.465)	9	4.63±1.80	-1.604(0.109)
	CAL	Less 43.31	16	0.97±4.51	-0.711(0.477)	15	4.58±2.80	-1.572(0.116)
		Over 43.32	8	1.61±4.62	-1.604(0.109)	6	3.29±2.64	-

*by Wilcoxon's signed rank test

Table 5. Changes in periodontal disease induced by oral environment

Characteristics	Oral environment		Experimental group			Control group			
			N	Mean±SD	t(p*)	N	Mean±SD	t(p*)	
Aa&Red Complex	OHB	Less10.67	13	-5.51±4.02	-1.738(0.099)	7	-0.19±6.14	1.853(0.080)	
		Halitosis	Over10.6	11	-2.04±5.50		14	-4.70±5.12	
	O'leary Index	Less74.07	13	-2.36±6.11	1.869(0.080)	10	-2.13±6.62	0.754(0.460)	
		ATP	Over74.08	11	-5.77±2.25		11	-4.06±5.05	
	OHB	Less46.5	9	-3.85±5.37	0.055(0.957)	6	-6.91±0.50	-3.234(0.006)	
		Halitosis	Over46.51	15	-3.96±4.91		15	-1.63±(6.26)	
		O'leary Index	Less5.26	12	-7.13±1.26	-2.385(0.035)	14	-3.36±5.90	-0.238(0.815)
		ATP	Over5.27	12	-1.71±6.28		7	-2.71±5.98	
Orange Complex	OHB	Less10.67	13	-4.38±7.27	-1.272(0.217)	7	-3.27±6.13	0.947(0.355)	
		Halitosis	Over10.6	11	-0.65±7.01		14	-5.93±6.05	
	O'leary Index	Less74.07	13	-1.93±8.01	0.535(0.598)	10	-3.46±7.08	1.148(0.265)	
		ATP	Over74.08	11	-3.54±6.51		11	-6.48±4.84	
	O'leary Index	Less46.5	9	-2.03±7.61	0.328(0.746)	6	-5.71±6.74	-0.312(0.758)	
		Over46.51	15	-3.05±7.27		15	-4.77±5.99		
		ATP	Less5.26	12	-5.79±4.85	-2.291(0.034)	14	-6.02±5.02	-1.048(0.308)
		Over5.27	12	0.45±8.08		7	-3.09±7.80		
Green Complex	OHB	Less10.67	13	1.48±4.29	0.329(0.731)	7	3.46±3.85	-0.725(0.490)	
		Over10.6	11	0.83±4.82		14	4.59±2.11		
	Halitosis	Less74.07	13	1.19±5.04	0.014(0.989)	10	4.47±2.41	0.399(0.694)	
		Over74.08	11	1.17±3.89		11	3.98±3.13		
	O'leary Index	Less46.5	9	-0.26±3.81	-1.239(0.228)	6	5.48±1.14	1.365(0.118)	
		Over46.51	15	2.04±4.70		15	3.70±3.07		
	ATP	Less5.26	12	1.58±3.94	0.432(0.670)	14	4.69±2.14	1.130(0.273)	
		Over5.27	12	0.78±5.06		7	3.26±3.72		

*by t-test

총괄 및 고안

본 연구의 목적인 비타민 C를 이용한 구강세정 및 복용 후 구강내 질환을 일으키는 원인균들의 감소에 미치는 영향에 대해 알아보고자 하였다. 구강조직은 혈관이 발달되어 있어 점막의 투과도가 높아 약물의 국소적용에 좋은 환경이라 하였으며[23]. 비타민은 연조직에 의해 흡수되는 영양소이고 비타민 C를 이용한 구강세정으로 인하여 구강내 연조직으로부터 비타민 C를 흡수하여 구강내 치주질환 유발균의 감소에 미치는 영향을 밝혀 치주질환의 예방과 치료에 효과적으로 사용되어 질 수 있을 것으로 사료된다.

구강세정제는 항균목적으로 사용되어지며 항생제 또는 알코올이 함유되어 있어 지속적으로 사용되어 질 시 구강 및 인체에 좋지 않은 영향을 미치며 항균작용으로 인해 구강내 치주질환 유발균 외 상주균 제거로 내성균을 만들 수 있다[8]. 이에 구강세정제의 사용에 있어 천연추출물의 활용은 꾸준히 대두되고 있다.

비타민 C는 세포질 내 존재하면서 자유라디칼(free radical)과 활성 산소종(ROS)에 의한 손상으로부터 정상세포를 보호하고, 다른 항산화제를 재생시킬 수 있고[24], 활성 산소종에 대한 치주조직의 방어 기전에 부분적으로 그 역할을 담당하고 있다고 하였다[25]. 치주건강 증진에 비타민 C의 섭취가 중요하나 한국인에게 비타민은 부족한 대표적인 영양소이므로[26] 본 연구로 인해 복용이 가능한 발포형 비타민을 이용하여 구강세정이 함께 이루어진다면 부족한 영양소의 보충 뿐만 아니라 구강미생물 감소에도 효과를 볼 수 있으므로 매우 의미가 있다 하겠다. 또한 비타민의 항산화 효과 및 조직재생 효과로 치주질환의 개선과 치유에 효과적인 것을 감안하여 구강세정제에도 필요한 성분이라 여겨지며 구강세정의 주 목표인 구강내 미생물의 억제 효과를 알아보려고 하였다.

본 연구는 발포형 비타민 C를 이용하여 구강 세정과 복용을 한 실험군과 구강건강관리프로그램에만 참여한 대조군으로 나누어 시행하였다. 실험군과 대조군은 치주건강상태 및 구강건강상태 비교에서 통계적으로 차이가 없어 두 집단은 동일한 그룹으로 해석하였다. 연구 결과 대상자들의 실험 전 비타민 C의 섭취 경험 여부에 따른 세균수의 비교는 실험군 대조군 모두 통계적으로 유의하지 않아 비타민 C의 섭취 여부에 따른 차이는 없었으며 구강세정 사용 여부에 따른 세균수의 비교에서는 실험군에서는 통계적으로 유의한 차이는 없었으나 대조군에서는 오히려 구강세정제 사용 경험이 없는 대상자들이 구강세정제 사용 경험이 있는 대상자들보다 세균수가 적게 나타났으며 통계적으로 유의하였다($p < 0.001$). 대상자들의 구강환경을 구강세정제의 사용만으로는 논할 수는 없지만 구강세정제를 사용하는 대상자들의 구강세정제 사용 시기가 칫솔질 대신 사용하여짐에 따라 구강내 질환의 원인이 되는 치면세균막의 효과적인 제거에는 기여하지 못함이라 사료되어진다. 조사 내용에서 대상자들의 치주건강상태 및 구강환경상태 항목의 평균점수를 기준으로 평균 이상, 평균 이하로 구분하여 실험 전 후의 변화 정도를 분석하였다. 치주건강상태의 BOP가 평균 이하(7.90)에서, CAL이 평균 이상(43.32)에서 실험군의 Aa & Red Complex가 감소하였으며($p < 0.05$) 실험군의 CAL이 평균 이상에서 Orange Complex가 감소하였다($p < 0.05$). 대조군에서는 BOP가 평균 이하에서 Orange Complex가 감소하였다($p < 0.05$). 구강환경상태에서는 실험군에서 ATP에 따른 Aa & Red Complex와 Orange Complex가 감소하였으며($p < 0.05$), 대조군에서 O'leary index에 따른 Aa & Red Complex가 감소하였다($p < 0.05$).

본 연구에 참여한 대상자들은 치위생 과정의 구강건강관리 프로그램이 동시에 수행되어 프로그램이 종

료되기 전 까지 행동이나 습관의 변화가 일어나고 지속적으로 관리가 된다고 할 수 있다. 이로 인해 구강 내 환경의 변화가 일어 나는건 당연한 결과이나 대상자 개개인들의 변수와 환경까지 고려되지는 못해 모든 대상자들에 동일하게 동기유발과 행동변화가 일어났다고 보기는 어렵다. 그럼에도 불구하고 치주질환군의 실험군과 대조군의 비교에서 정도의 차이를 보이는 것은 발포형 비타민 C를 사용하여 구강세정을 했을 때 부가적인 시너지 효과가 작용을 한 것으로 생각되어 진다. Haffajee 등[27]의 연구에 따르면 Aa & Red complex로 분류되는 치주질환 원인균들은 만성 치주염과 관련이 깊다 하였고, Orange Complex로 분류되는 치주질환 원인균들은 치주염 또는 급성 치은염과 관련이 있다 하였다. CAL은 실험군에서 평균 이상인 집단에서 치주질환 유발균의 감소가 뚜렷하였으며 이는 실험 후 구강건강관리 프로그램 중 시행되어진 치석제거에 의해 치면 및 치은열구의 치석과 치태의 제거 행위로 대상들의 구강환경이 개선되어 CAL이 평균 이하인 집단에서보다 평균 이상인 집단에서의 치주질환 유발균의 감소가 더 뚜렷이 나타났을 것이라 생각된다. 또한 구강 내 오염도를 측정하는 ATP의 변화에서 구강건강관리 프로그램으로 인한 꾸준한 관리가 구강내 치면세균막 및 세균이 조절 되어 통계적으로 유의하게 나타난 것이라 사료된다.

발포형 비타민 C를 이용한 구강세정 및 복용을 시행한 실험군과 시행하지 않은 대조군 모두 실험 전보다 후가 치주질환 원인균의 감소 경향을 보였으며, 치주질환 유발균 감소효과가 대조군보다 실험군에서 유의하게 차이가 더 있었던 것으로 확인할 수 있었다. 선행연구 중 Staudte 등[28]은 혈장 내 비타민 C 수 준이 낮은 치주질환자에게 자몽을 섭취하게 하여 치은열구의 출혈지수를 감소시키는 효과가 나타났다. 백 등[18]의 치주치료와 병행하여 비타민 C를 복용한 실험군과, 치주치료만 시행한 시행된 대조군의 비교 연구에서 실험군에서 치은염증 개선 및 치은열구액 양에 개선이 나타나 치주치료에 부가적으로 복용하였을 때 치주질환의 치유에 도움을 줄 수 있다 하였고, 최[19]는 치석제거와 비타민 C를 동시 투여했을 때 치주질환 개선 효과가 치석제거만 실시하거나 비타민 C만 투여한 결과와 비교하였을 때 가장 효과가 있었다. 본 연구에서 대상자 모두 치위생과정에 근거한 치석제거 및 구강위생 관리 교육을 실시하는 구강건강관리 프로그램이 공통으로 적용되어 실험군 대조군 모두 치주질환 원인균의 감소가 나타난 것으로 보이며, 대조군에서보다 실험군에서의 구강환경 및 치주질환 원인균 감소효과가 더 큰 것은 발포형 비타민 C 사용의 시너지 효과로 생각된다. 구강 내 점막의 영양소 투과가 높지만[23] 치주질환 원인균의 감소가 구강세정으로 인하여 비타민 C의 구강 내 점막으로의 흡수로 인한 것인지 섭취에 의한 체내 흡수 때문인지는 따져볼 필요가 있겠다.

본 연구로 인해 발포형 비타민 C가 치주질환 유발균의 변화에 영향을 미치는 것이라 보여지나, 연구에 사용되어진 비타민은 비타민 C를 주성분으로 하는 발포형 비타민 C 이외에 나트륨은 다량으로 장기 복용 시 뇌졸중등을 유발시킬 수 있다고[17] 하였으나 본 연구에 사용되어진 발포형 비타민에 포함된 나트륨은 198 mg으로 나트륨 1일 권장량인 2,000 mg에 1/10 정도 나트륨 함량이 안정영역이라 할 수 있으나 위험도를 고려하여 대상자의 선별에서 고혈압 또는 전신질환이 있는 대상자들은 제한하였다. 그럼에도 불구하고 본 연구에 사용되어진 비타민을 발포형으로 선택한 것은 이미 대중화 되고 보편화 되어져 대상자들에게 거부감이 없고 접근성이 편리하다는 점에서 고안은 하였다. 비타민 C, 나트륨 이외 본 연구에 사용되어진 발포형 비타민에 포함되어진 성분들로 인하여 복합제제라 하더라도 이미 비타민 C의 섭취로 인하여 치주질환 개선 효과를 보여준 연구도 있었고 과거부터 이어져온 비타민 C의 효과는 입증 되어 있으므로 본 연구의 결과도 발포형 비타민의 주 성분인 비타민 C의 효과일 가능성이 매우 크다고 볼 수 있다. 비타민의 섭취로 인하여 치주질환 개선 효과를 보여준 연구 이외에 비타민 C가 구강 내 치주질환 유발균의 변화에 영향을 미치는 연구는 찾기가 어려워 본 연구를 바탕으로 비타민에 포함되어진 복합 성분들을 배제한 후

본 연구의 결과를 뒷받침해 줄 후속 연구가 필요하리라 사료된다.

이러한 제한점에도 불구하고 본 연구는 비타민 C가 항산화, 항염증 효과로 구강 내 치주질환의 개선에도 영향을 미칠 뿐만 아니라 치주질환 유발 원인균의 감소에도 효과가 있음을 확인하여 추후 비타민 C를 주성분으로 하는 구강세정제의 개발과 치주질환의 처치에 필요한 보충 영양제 개발에 도움이 되었기를 바라는 바이다.

결론

본 연구는 IRB 승인을 받아 2018년 9월 13일부터 2018년 11월 16일까지 부산광역시 D대학교 치위생학과 임상치위생학실습실 내 방분자를 대상으로 하였으며 발포형 비타민 C를 이용하여 구강세정 및 섭취를 한 실험군 24명과, 대조군 21명 총 45명을 최종 대상으로 구강 내 치주질환 유발균의 변화를 알아 본 결과는 다음과 같다.

1. 구강세정 사용 여부에 따른 세균수의 비교에서는 실험군에서는 통계적으로 유의한 차이는 없었으나 대조군에서는 오히려 구강세정제 사용 경험이 없는 대상자들이 구강세정제 사용 경험이 있는 대상자들보다 세균수가 적게 나타났으며 통계적으로 유의하였다($p<0.001$).

2. 치주건강상태의 BOP가 평균 이하(7.90)에서, CAL이 평균 이상(43.32)에서 실험군의 Aa & Red Complex가 감소하였으며($p<0.05$) 실험군의 CAL이 평균 이상에서 Orange Complex가 감소하였다($p<0.05$). 대조군에서는 BOP가 평균 이하에서 Orange Complex가 감소하였다($p<0.05$).

3. 구강환경상태에서는 실험군에서 ATP에 따른 Aa & Red Complex와 Orange Complex가 감소하였으며($p<0.05$), 대조군에서 O'leary index에 따른 Aa & Red Complex가 감소하였다($p<0.05$).

본 연구 결과 발포형 비타민 C를 이용한 구강세정 및 복용을 시행한 실험군과 시행하지 않은 대조군 모두 실험 전보다 후가 치주질환 원인균의 감소 경향을 보였으며, 치주질환 유발균 감소효과가 대조군보다 실험군에서 유의하게 차이가 더 있었던 것으로 확인할 수 있었다. 치주질환 균의 실험군과 대조군의 비교에서 정도의 차이를 보이는 것은 발포형 비타민 C를 사용하여 구강세정을 했을 때 부가적인 시너지 효과가 작용을 한 것으로 생각되어 진다.

Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

References

- [1] Park HY. Effects of mouth rinsing and dosage with foamed vitamin C on oral environment changes in dental hygiene proces[Master's thesis]. Busan: Univ. of Dongeui, 2019.
- [2] Kim MH. Effect of L-ascorbic acid on collagen synthesis in 3T6 fibroblasts and primary cultured cells of chondrocytes. J Korean Soc Food Sci Nutr 2006;35(1):42-7. <https://doi.org/10.3746/jkfn.2006.35.1.042>
- [3] Korea Centers for Disease Control and Prevention. The association between periodontitis and systemic disease[Internet].[cited 2019 May 30]. Available from: <http://cdc.go.kr/CDC/info/CdcKrInfo0301.jsp?menuIds=HOME006-MNU3003-MNU2950->

MNU2951&cid=12287

- [4] Lee BJ. Contemporary update of mouth rinse. *K Dent Assoc* 2017;55(2):180-8.
- [5] Barnett ML. The role of therapeutic antimicrobial mouthrinses in clinical practice: Control of supragingival plaque and gingivitis. *J Am Dent Assoc* 2003;134(6):699-704. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2003.0255>
- [6] Marsh PD. Controlling the oral biofilm with antimicrobial. *J Dent* 2010;38(1):11-5. [https://doi.org/10.1016/S0300-5712\(10\)70005-1](https://doi.org/10.1016/S0300-5712(10)70005-1)
- [7] Jung SH, Auh QS, Chun YH, Hong JP. The effect of *S. thermophilus* isolated from saliva treated with phytoncide on *P. gingivalis*. *J Oral Med Pain* 2009;34(1):23-37.
- [8] Kim DH, Yoon YS, Joo KB, Lee KJ. The evaluation of efficacy on oral cavity cleaner(Dental Cleaner). *Korean J Waters* 2011;2(1):1-8.
- [9] Gunsolley JC. Clinical efficacy of antimicrobial mouthrinses. *J Dent* 2010;38(1):6-10. [https://doi.org/10.1016/S0300-5712\(10\)70004-X](https://doi.org/10.1016/S0300-5712(10)70004-X)
- [10] Hass AN, Pannuti CM, Andrade AKP, Escobar EC, Almeida ER, Costa FO, et al. Mouthwashes for the control of supragingival biofilm and gingivitis in orthodontic patients: evidence-based recommendations for clinicians. *Braz Oral Res* 2014;28(1):1-8. <https://doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2014.vol28.0021>
- [11] Van Leeuwen MP, Slot DE, Van der Weijden GA. Essential oils compared to chlorhexidine with respect to plaque and parameters of gingival inflammation: a systematic review. *J Periodontol* 2011;82(2):174-94. <https://doi.org/10.1902/jop.2010.100266>
- [12] James P, Worthington HV, Parnell C, Harding M, Lamont T, Cheung A, et al. Chlorhexidine mouthrinse as an adjunctive treatment for gingival health. *Cochrane Database Syst Rev* 2017;3:3-6. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008676>
- [13] Youn SH, Han JS, Kim AJ. Anti-oxidant and anti-bacterial activities of mouthwash prepared with acacia flower, songji, and topan solar salt. *Asian J Beauty Cosmetol* 2017;15(2):160-8. <https://doi.org/10.20402/ajbc.2016.0119>
- [14] Son SH. The clinical and microbial effects of essential oil mouth rinse on periodontal disease[Doctoral dissertation]. Seoul: Univ. of Catholic, 2015.
- [15] Kim JH, Ji CS, Jung BM, Kim BO, Yu SJ. Effect of mouthwash containing sun-dried salt on gingivitis and halitosis. *Oral Biol Res* 2015;39(2):120-6.
- [16] Cho BJ, Hong JY, Kim MJ, Song YO. Development of mouthwash products with solid fermented oriental medicinal herb. *J Korea Soc Food Sci Nutr* 2014;43(9):1380-7. <https://doi.org/10.3746/jkfn.2014.43.9.1380>
- [17] Google. namu.wiki[Internet]. [cited 2019 May 30]. Available from: <https://namu.wiki/w/%EB%B0%9C%ED%8F%AC%EC%A0%95>
- [18] Beak YR, Park JW, Lee JM, Suh JY. The effect of vitamin-C containing nutraceutical on periodontal wound healing as an adjunct to non-surgical or surgical periodontal treatment. *J Korea Acad Periodontol* 2008;39(2):157-66.
- [19] Choi GY. A study on periodontal disease and antioxidant status determination using of saliva and buccal leukocytes[Doctoral dissertation]. Daegu: Univ. of Yeungnam, 2016.
- [20] Pirkko JP, Tiina L, Georg A, Sirkka A, Pekka J. Periodontitis is associated with a low concentration of vitamin C in plasma. *Clin Diagn Lab Immunol* 2003;10(5):897-902. <https://doi.org/10.1128/CDLI.10.5.897-902.2003>
- [21] Peak KY, Lee SJ. Correlation between vitamin C intake and periodontal disease: The fifth Korea national health and nutrition examination survey 2010. *J Korean Acad Oral Health* 2014;38(2):82-9. <https://doi.org/10.11149/jkaoh.2014.38.2.82>

- [22] Lee JH, Shin MS, Kim EJ, Ahn YB, Kim HD. The association of dietary vitamin C intake with periodontitis among Korean adults: Results from KNHANES IV. *PLoS One* 2017;12(5):1-14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177074>
- [23] Jeong SH, Ok SM, Huh JY, Ko MY, Ahn YW. A study for direct application of drug on oral mucosa. *Korea J Oral Med* 2010;35(4):229-35.
- [24] Carr AC, Frei B. Toward a new recommended dietary allowance for vitamin C based on antioxidant and health effects in humans. *American J Clinical Nutr* 1999;69(6):1086-107. <https://doi.org/10.1093/ajcn/69.6.1086>
- [25] Choi YS, Kim SY, Choi SM, Jang HS, Kim BO. Effects of H₂O₂ and ascorbic acid on TIMP-2, Type 1 collagen, and PDLs22 levels in human periodontal ligament fibroblasts. *J Korea Acad Periodontol* 2007;37(4):655-69. <https://doi.org/10.5051/jkape.2007.37.4.655>
- [26] Choi SH. Association of oral health and periodontal status due to vitamin intake of adults Korea[Master's thesis]. Suwon: Univ. of Ajou, 2018.
- [27] Haffajee AD, Teles RP, Socransky SS. Association of eubacterium nodatum and treponema denticola with human periodontitis lesions. *Oral Microbiol Immuno* 2006;21(5):269-82. <https://doi.org/10.1111/j.1399-302X.2006.00287.x>
- [28] Staudte H, Sigusch BW, Glockmann E. Grapefruit consumption improves vitamin C status in periodontitis patients. *British Dent J* 2005;199:213-7. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.4812613>