

비타민 C 및 D와 치주질환의 연관성

김인자¹, 이흥수^{1,2}, 주현정¹, 나자영¹, 오효원^{1,2}¹원광대학교 치과대학 예방치과학교실, ²원광대학교 치과대학 생체재료매식연구소 및 원광치의학연구소

Cross-sectional study of the association of vitamins C and D with periodontal status

In-Ja Kim¹, Heung-Soo Lee^{1,2}, Hyun-Jeong Ju¹, Ja-Young Na¹, Hyo-Won Oh^{1,2}¹Department of Preventive and Public Health Dentistry, ²WBMI and Institute of Wonkwang Dental Research, College of Dentistry, Wonkwang University, Iksan, Korea

Received: September 8, 2016

Revised: October 19, 2016

Accepted: November 8, 2016

Corresponding Author: Hyo-Won Oh

Department of Preventive and Public Health Dentistry, WBMI and Institute of Wonkwang Dental Research, College of Dentistry, Wonkwang University, 460 Iksandae-ro, Iksan 54538, Korea
Tel: +82-63-850-6928

Fax: +82-63-857-4837

E-mail: dhdh@wonkwang.ac.kr

*This paper was supported by Wonkwang University in 2016.

Objectives: The purpose of this study was to examine the association between vitamin C, vitamin D, and periodontal diseases in adults.**Methods:** The data used for analysis were obtained from the sixth Korean National Health and Nutrition Examination Survey (2013-2014). Subjects were 2,702 adults aged from 19 to 64 years. Complex Chi-square tests and complex logistic regression analyses were used to assess the association between vitamins and periodontal status.**Results:** There is no statistically significant association between vitamin C intake and periodontal status. Periodontal status of subjects with a low vitamin D (25-hydroxyvitamin D) level was better than that of the subjects with a high level ($P < 0.05$). However, multivariate analysis demonstrated that this association is not statistically significant.**Conclusions:** More follow-up studies are necessary to determine the association of the vitamins C and D with the periodontal diseases.**Key Words:** Adults, Periodontal diseases, Sixth Korean National Health and Nutrition Examination Survey, Vitamin C, Vitamin D

서론

치주질환은 치주조직에서 세균의 작용으로 발생되어 서서히 진행되는 염증성 질환으로, 흡연, 사회·경제적 상태, 심리적 요인, 과도한 알코올 섭취, 전신질환, 유전적 요인, 치아의 해부학적 구조, 영양 등이 치주질환 발생의 위험요인으로 알려져 있다¹⁾. 치주질환이 발생하게 되면 원래 상태로 회복하기 어렵고, 만성적으로 진행되기 때문에 음식물의 저작능력이 감소되며, 심할 경우 치아상실까지 이어져 장기적으로는 영양결핍을 초래할 수 있다.

영양은 구강건강과 전신건강에 밀접하게 연관되어 있으며, 영

양소는 구강건강을 유지시키는 중요한 역할을 한다²⁾. 치주질환에서 영양소의 영향을 명확하게 결정하기에는 어렵지만, 여러 영양소가 치주질환에 기여하는 것으로 확인되었다³⁾. 특히 비타민은 괴혈병, 급성 괴사성 궤양성 치은염 등과 상당한 관련이 있는 것으로 보고된 바 있다^{4,5)}.

비타민 C는 많은 대사반응에 관여하는데, 특히 상처치유에 중요한 역할을 하는 콜라겐을 합성하여 치주조직을 유지할 뿐만 아니라 골기질의 형성과 치아가 발생하는 동안 조골세포 활성화에 중요한 역할을 하며, 혈관벽을 청결하게 유지하는 데에도 필요한 영양소이다⁶⁾. 비타민 C 결핍은 괴혈병을 유발하며, 프롤린(pro-

line)의 수산화반응(hydroxylation)에 영향을 주어 콜라겐 합성의 결핍을 야기하고⁷⁾, 치아의 경조직 및 연조직이 퇴화되어 치주조직에 부정적인 영향을 주는 것으로 나타났다^{8,9)}. 그러나, Woolfe 등¹⁰⁾은 연령, 치주상태, 구강위생수준에 따라 그룹을 분류한 후 아스코르브산을 투여한 군(실험군)과 투여하지 않은 군(대조군)을 7주 동안 관찰한 결과 대조군과 실험군 간에 유의한 차이를 발견하지 못하였다고 하였다. 반면, Leggott 등¹¹⁾은 19-28세 비흡연 남성을 대상으로 14주 동안 비타민 C 섭취조절 및 보충을 통하여 비타민 C 결핍이 초기 치주염에만 영향을 준다고 보고한 바 있으며, Amarasena 등¹²⁾은 노인에 대한 연구에서 혈청 비타민 C와 치주염이 유의한 연관성은 있으나 비교적 약하다고 보고하였다. 위의 연구결과를 보면 서로 상반된 결과가 존재하며, 또한 연관성이 있으나 그 관련성이 약하다고 보고되어 비타민 C와 치주질환의 관계를 확인할 필요성이 있다고 생각된다.

비타민 D는 칼슘의 항상성 조절을 하여 장내 흡수를 도와주고, 뼈의 성장과 유지에 필수적인 역할을 하여 골밀도에 영향을 준다^{13,14)}. 항염증효과를 통해 치은염증에 대한 감수성을 감소시킬 수 있고¹⁵⁾, 치은상피세포의 항균활성을 증가시키는 등 치주조직의 건강에 긍정적인 역할을 하는 것으로 나타났다¹⁶⁾. 비타민 D가 결핍되면 골의 형성, 석회화의 진행, 치조돌기의 단축, 악골의 변형 등¹⁷⁾이 나타나 치주조직 건강에 부정적인 역할을 한다. 한편, Dietrich 등¹³⁾은 미국의 국민건강영양조사(NHANES III)자료를 이용하여 혈중 비타민 D 농도와 치주질환의 관계를 확인한 결과 50세 이상에서는 혈중 비타민 D 농도와 치주부착소실이 반비례하였으나 50세 미만에서는 관련성이 없다고 보고하였다. Lee와 Roh¹⁸⁾은 50세 이상 성인을 대상으로 비타민 D와 치주질환의 연관성을 확인한 결과, 50세 이상에서 비타민 D와 치주질환은 연관성이 없는 것으로 보고된 바 있다.

선행연구들을 종합해 본 결과, 비타민 C와 D는 치주질환의 연관성에 대한 서로 상반된 주장이 제기되고 있었다. 그러나, 국내에서 비타민 섭취량과 치주질환에 관한 연구는 미진한 실정으로, 비타민 섭취량과 치주질환의 연관성에 대한 연구가 필요할 것으로 생각되었다. 이에 저자들은 국민건강영양조사 원시자료를 활용하여 한국 성인들을 대상으로 비타민 C와 비타민 D 섭취량이 치주질환과 어떠한 연관성이 있는지 파악하고자 하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구는 제 6기 1차(2013년)와 2차(2014년) 국민건강영양조사 원시자료를 질병관리본부로부터 승인을 받은 후 분석하였다. 연구대상은 건강설문조사, 영양조사, 검진조사에 모두 참여한 만 19세에서 만 64세 성인 2,702명을 대상으로 하였다.

2. 연구변수

외래변수는 성별, 연령, 소득분위, 교육수준, 평생흡연경험, 평생흡연여부, 당뇨병 현재 유병 여부, 잇솔질 빈도, 구강위생용품

사용여부이었다. 연령은 비타민의 권장섭취량에 의한 분류¹⁹⁾에 따라 19-29세, 30-49세, 50-64세로 분류하였다. 평생흡연경험은 '5갑(100개피) 미만'과 '5갑(100개피) 이상'을 모두 흡연경험 '있음'으로, 피운 적 없음을 '없음'으로 재범주화 하였다.

비타민 C는 비타민 C 이분형과 비타민 C 사분형으로 나누어 분석하였다. 비타민 C 이분형은 권장섭취량을 기준¹⁹⁾으로 기준이상(≥ 100 mg/day)과 기준미만(< 100 mg/day)으로 구분하였고, 비타민 C 사분형은 비타민 C 섭취량을 사분위수로 분류하였다. 비타민 D는 혈중 비타민 D[25(OH)D]를 사용하였으며, 혈중 비타민 D 이분형과 혈중 비타민 D 사분형으로 나누어 분석하였다. 혈중 비타민 D 이분형은 혈중 비타민 D 농도를 기준으로 기준이상(≥ 20 ng/mL)과 기준미만(< 20 ng/mL)으로 구분하였고¹⁹⁾, 혈중 비타민 D 사분형은 혈중 비타민 D 농도를 사분위수로 분류하였다.

치주상태는 지역사회치주지수(Community Periodontal Index, 이하 CPI index)를 이용하여, 건전치주조직은 0점, 출혈치주조직은 1점, 치석형성치주조직은 2점, 천치주낭형성치주조직은 3점, 심치주낭형성치주조직은 4점의 점수를 부여하였다. 점수를 부여한 후 상, 하악 3분악(상악우측구치부, 상악전치부, 상악좌측구치부, 하악우측구치부, 하악전치부, 하악좌측구치부)에 대한 최고치를 선정하였다. 치주상태는 두 가지 형태로 구분하여 분석하였다. 첫 번째 형태는 지역사회치주지수의 최고치가 0인 자를 '치주조직건전자'로, 1이상인 자를 '비치주조직건전자'로 정의하였다. 두 번째 형태는 심치주낭형성치주조직자를 '치주질환 있음'으로 건전치주조직자, 출혈치주조직자, 치석형성치주조직자, 천치주낭형성치주조직자를 '치주질환 없음'으로 정의하였다.

3. 분석방법

본 연구의 분석 자료를 생성하기 위하여, 국민건강영양조사 제 6기 1차와 2차 년도 자료를 결합하였다. 결합된 자료는 분산추정층(kstrata)과 조사구(psu) 및 통합 가중치를 산출한 후 계획파일을 생성하여 복합표본 분석을 시행하였다.

연구대상자의 특성에 따른 치주상태를 파악하기 위해서 복합표본 교차분석을 실시하였다. 비타민과 치주상태의 연관성을 알아보기 위하여 복합표본 로지스틱 회귀분석을 사용하였다. 통계분석에 사용된 프로그램은 SPSS 22.0 (IBM SPSS statistics, New York, USA)이었으며, 통계적 유의수준(α)은 0.05이었다.

연구 성적

1. 일반적 특성에 따른 치주상태

일반적 특성에 따른 치주건전유무에 대하여 단변량 분석을 시행한 결과, 성별, 연령, 소득분위, 교육수준, 평생흡연여부, 잇솔질 빈도, 구강위생용품 사용여부, 혈중 비타민 D 농도에 따라 치주건전유무에 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.05$). 여자보다 남자에서 비건전치주자가 많았고, 연령이 많아질수록 비건전치주자가 많아졌으며, 소득분위가 높은 사람보다 낮은 사람에서 그리고 비흡연자보다 흡연자에서 비건전치주자가 많았다. 교육수준이

높아질수록 건전치주자가 많아졌고, 잇솔질 빈도가 적은 사람보다 많은 사람에서, 또한 구강위생용품을 사용하지 않는 사람보다 사용하는 사람에서 건전치주자가 많았다. 혈중 비타민 D 농도가 충분한 사람(≥ 20 ng/mL)은 불충분한 사람(< 20 ng/mL)보다 비건전치주자가 많았으며, 혈중 비타민 D 사분형 농도가 4사분위군에 속하는 군이 비건전치주자율이 가장 높았다($P < 0.05$). 반면, 평생 흡연경험, 당뇨병 현재 유병 여부, 비타민 C 섭취량과는 유의한 차이가 없었다($P > 0.05$, Table 1).

일반적 특성에 따른 치주질환유무에 대하여 단변량 분석을 시행한 결과, 성별, 연령, 교육수준, 평생흡연여부, 당뇨병 현재 유병 여부, 잇솔질 빈도, 구강위생용품 사용여부, 혈중 비타민 D 농도에

서 유의한 차이가 있었다($P < 0.05$). 여자에서보다 남자에서 치주질환자가 많았고, 연령이 많아질수록 치주질환자도 많아졌으며, 고학력자보다 저학력자일수록 치주질환자가 많았다. 비흡연자보다 흡연자에서 치주질환자가 많았고, 당뇨병이 없는 사람보다 있는 사람에서 치주질환자가 2.3배 이상 많았다. 그리고 잇솔질 빈도가 많아질수록 치주질환자는 감소하였다. 구강위생용품을 사용하지 않는 사람이 사용하는 사람들보다 치주질환자가 많았으며, 혈중 비타민 D 농도가 충분한 사람(≥ 20 ng/mL)은 불충분한 사람(< 20 ng/mL)보다 치주질환자가 많았으며, 혈중 비타민 D 농도가 많아질수록 치주질환자도 많아졌다. 반면, 소득분위, 평생흡연경험, 비타민 C 섭취량과는 유의한 차이가 없었다($P > 0.05$, Table 1).

Table 1. Periodontal status according to characteristics of subject

Unit : N (weighted %)

		Periodontal status			Periodontal disease		
		Healthy	Non-Healthy	P^*	No	Yes	P^*
Gender	Female	522 (36.7)	950 (63.3)	<0.001	1,201 (83.1)	271 (16.9)	<0.001
	Male	301 (26.3)	929 (73.7)		853 (73.0)	377 (27.0)	
Age	19-29	280 (43.0)	351 (57.0)	<0.001	607 (95.7)	24 (4.3)	<0.001
	30-49	373 (27.8)	901 (72.2)		997 (76.0)	277 (24.0)	
	50-64	170 (19.5)	627 (80.5)		450 (54.5)	347 (45.5)	
House income	Low	151 (21.0)	524 (79.0)	<0.001	488 (75.4)	187 (24.6)	0.178
	Low-middle	205 (30.9)	485 (69.1)		517 (75.3)	173 (24.7)	
	High-middle	230 (35.1)	449 (64.9)		529 (78.9)	150 (21.1)	
	High	234 (36.2)	416 (63.8)		514 (80.1)	136 (19.9)	
Education	≤ Primary school	30 (10.7)	200 (89.3)	<0.001	115 (45.7)	115 (54.3)	<0.001
	Middle school	37 (18.9)	167 (81.1)		132 (65.3)	72 (34.7)	
	High school	329 (30.5)	736 (69.5)		828 (79.0)	237 (21.0)	
	≥ College	388 (36.3)	662 (63.7)		872 (83.2)	178 (16.8)	
Drinking experience	No	59 (33.0)	124 (67.0)	0.590	132 (72.8)	51 (27.2)	0.188
	Yes	739 (30.9)	1,681 (69.1)		1,853 (77.9)	567 (22.1)	
Smoking experience	No	564 (36.9)	1,020 (63.1)	<0.001	1,293 (83.5)	291 (16.5)	<0.001
	Yes	234 (24.0)	784 (76.0)		692 (70.7)	326 (29.3)	
Diabetes	No	761 (31.2)	1,699 (68.8)	0.112	1,904 (78.6)	556 (21.4)	<0.001
	Yes	24 (22.5)	69 (77.5)		45 (49.8)	48 (50.2)	
Frequency of tooth brushing	≤ 1	40 (20.7)	169 (79.3)	<0.001	133 (65.3)	76 (34.7)	<0.001
	2	248 (27.7)	659 (72.3)		674 (75.4)	233 (24.6)	
	3	352 (33.1)	690 (66.9)		824 (80.4)	218 (19.6)	
	≥ 4	158 (38.3)	284 (61.7)		351 (81.8)	91 (18.2)	
Use of oral hygiene devices	No	281 (25.1)	902 (74.9)	<0.001	865 (75.2)	318 (24.8)	0.017
	Yes	526 (36.1)	932 (63.9)		1,145 (79.5)	313 (20.5)	
Vitamin D (2 category)	< 20 ng	657 (31.9)	1,399 (68.1)	0.049	1,611 (79.2)	445 (20.8)	<0.001
	≥ 20 ng	166 (26.9)	480 (73.1)		443 (71.2)	203 (28.8)	
Vitamin D (4 category)	1 quartile	234 (35.1)	441 (64.9)	0.046	549 (83.1)	126 (16.9)	<0.001
	2 quartile	207 (30.3)	469 (69.7)		519 (77.3)	157 (22.7)	
	3 quartile	209 (30.6)	467 (69.4)		521 (77.3)	155 (22.7)	
	4 quartile	173 (26.6)	502 (73.4)		465 (71.3)	210 (28.7)	
Vitamin C (2 category)	< 100 mg	518 (30.0)	1,239 (70.0)	0.228	1,124 (78.0)	355 (22.0)	0.509
	≥ 100 mg	303 (32.5)	633 (67.5)		923 (76.6)	291 (23.4)	
Vitamin C (4 category)	1 quartile	192 (29.1)	477 (70.9)	0.457	520 (79.8)	149 (20.2)	0.385
	2 quartile	205 (29.7)	493 (70.3)		517 (75.9)	181 (24.1)	
	3 quartile	217 (33.1)	459 (66.9)		510 (77.1)	166 (22.9)	
	4 quartile	208 (31.5)	450 (68.5)		506 (76.5)	152 (23.5)	

The data were analysed by reflecting complex weighted sample design. *Chi-square test.

Table 2. Multivariate analysis of the relationship between periodontal status and blood 25(OH)D

		Periodontal status			
		B	S.E	OR (95% CI)	P-value*
Gender	Female	.260	.124	1.297 (1.016-1.656)	0.037
	Male			1.000 (reference)	
Age		-.033	.005	0.968 (0.958-0.977)	<0.001
House income	Low	-.650	.160	0.522 (0.382-0.715)	<0.001
	Low-middle	-.209	.140	0.812 (0.616-1.069)	
	High-middle	-.077	.145	0.926 (0.696-1.231)	
	High			1.000 (reference)	
Education	≤Primary school	-.828	.273	0.437 (0.255-0.747)	0.003
	Middle school	-.270	.267	0.764 (0.452-1.291)	
	High school	-.195	.108	0.823 (0.666-1.018)	
	≥College			1.000 (reference)	
Drinking experience	No	.165	.195	1.179 (0.803-1.732)	0.399
	Yes			1.000 (reference)	
Smoking experience	No	.403	.133	1.496 (1.151-1.945)	0.003
	Yes			1.000 (reference)	
Diabetes	No	-.262	.297	0.769 (0.429-1.381)	0.379
	Yes			1.000 (reference)	
Frequency of tooth brushing		.121	.057	1.129 (1.009-1.264)	0.034
Use of oral hygiene devices	No	-.425	.108	0.654 (0.528-0.809)	<0.001
	Yes			1.000 (reference)	
Vitamin D (4 category)	1 quartile	.133	.156	1.143 (0.840-1.554)	0.393
	2 quartile	-.042	.158	0.959 (0.704-1.308)	
	3 quartile	.061	.148	1.063 (0.795-1.422)	
	4 quartile			1.000 (reference)	

The data were analysed by reflecting complex weighted sample design. *Logistic regression.

Table 3. Multivariate analysis of the relationship between periodontal disease and blood 25(OH)D

		Periodontal disease			
		B	S.E	OR (95% CI)	P-value*
Gender	Female	.514	.136	1.672 (1.279-2.187)	<0.001
	Male			1.000 (reference)	
Age		-.079	.005	0.924 (0.915-0.934)	<0.001
House income	Low	-.159	.187	0.853 (0.590-1.234)	0.398
	Low-middle	-.200	.187	0.819 (0.567-1.183)	
	High-middle	-.044	.180	0.957 (0.671-1.364)	
	High			1.000 (reference)	
Education	≤Primary school	-.644	.222	0.525 (0.339-0.813)	0.004
	Middle school	.004	.216	1.004 (0.657-1.536)	
	High school	-.337	.129	0.714 (0.555-0.920)	
	≥College			1.000 (reference)	
Drinking experience	No	-.143	.264	0.867 (0.516-1.458)	0.590
	Yes			1.000 (reference)	
Smoking experience	No	.515	.138	1.674 (1.275-2.198)	<0.001
	Yes			1.000 (reference)	
Diabetes	No	.257	.272	1.293 (0.756-2.209)	0.347
	Yes			1.000 (reference)	
Frequency of tooth brushing		.084	.065	1.088 (0.957-1.238)	0.198
Use of oral hygiene devices	No	-.103	.117	0.902 (0.718-1.135)	0.378
	Yes			1.000 (reference)	
Vitamin D (4 category)	1 quartile	.100	.185	1.105 (0.768-1.591)	0.590
	2 quartile	-.135	.167	0.873 (0.629-1.213)	
	3 quartile	-.028	.166	0.972 (0.702-1.346)	
	4 quartile			1.000 (reference)	

The data were analysed by reflecting complex weighted sample design. *Logistic regression.

Table 4. Multivariate analysis of the relationship between periodontal status and vitamin C

		Periodontal status			
		B	S.E	OR (95% CI)	P-value*
Gender	Female	.284	.123	1.329 (1.044-1.691)	0.021
	Male			1.000 (reference)	
Age		-.035	.005	0.965 (0.956-0.975)	<0.001
House income	Low	-.618	.159	0.539 (0.934-0.737)	<0.001
	Low-middle	-.179	.139	0.836 (0.636-1.100)	0.201
	High-middle	-.057	.146	0.945 (0.709-1.258)	0.696
	High			1.000 (reference)	
Education	≤ Primary school	-.804	.272	0.448 (0.262-0.764)	0.003
	Middle school	-.246	.267	0.782 (0.462-1.323)	0.359
	High school	-.174	.106	0.840 (0.682-1.036)	0.103
	≥ College			1.000 (reference)	
Drinking experience	No	.178	.194	1.195 (0.815-1.750)	0.360
	Yes			1.000 (reference)	
Smoking experience	No	.394	.132	1.483 (1.143-1.924)	0.003
	Yes			1.000 (reference)	
Diabetes	No	-.291	.297	0.748 (0.417-1.342)	0.329
	Yes			1.000 (reference)	
Frequency of tooth brushing		.116	.057	1.123 (1.004-1.257)	0.043
Use of oral hygiene devices	No	-.412	.109	0.663 (0.535-0.821)	<0.001
	Yes			1.000 (reference)	
Vitamin C (4 category)	1 quartile	-.216	.145	0.806 (0.606-1.072)	0.137
	2 quartile	-.064	.142	0.938 (0.709-1.241)	0.653
	3 quartile	.039	.135	1.040 (0.796-1.357)	0.775
	4 quartile			1.000 (reference)	

The data were analysed by reflecting complex weighted sample design. *Logistic regression.

Table 5. Multivariate analysis of the relationship between periodontal disease and vitamin C

		Periodontal disease			
		B	S.E	OR (95% CI)	P-value*
Gender	Female	.518	.135	1.679 (1.286-2.192)	<0.001
	Male			1.000 (reference)	
Age		-.080	.005	0.923 (0.913-0.933)	<0.001
House income	Low	-.124	.191	0.884 (0.607-1.287)	0.518
	Low-middle	-.167	.186	0.846 (0.587-1.221)	0.371
	High-middle	-.039	.180	0.962 (0.674-1.372)	0.830
	High			1.000 (reference)	
Education	≤ Primary school	-.644	.224	0.525 (0.338-0.815)	0.004
	Middle school	.016	.220	1.016 (0.659-1.567)	0.943
	High school	-.330	.129	0.719 (0.557-0.927)	0.011
	≥ College			1.000 (reference)	
Drinking experience	No	-.142	.262	0.868 (0.518-1.454)	0.589
	Yes			1.000 (reference)	
Smoking experience	No	.507	.138	1.660 (1.265-2.178)	<0.001
	Yes			1.000 (reference)	
Diabetes	No	.232	.267	1.261 (0.746-2.134)	0.385
	Yes			1.000 (reference)	
Frequency of tooth brushing		.078	.066	1.081 (0.950-1.230)	0.238
Use of oral hygiene devices	No	-.081	.118	0.922 (0.731-1.162)	0.490
	Yes			1.000 (reference)	
Vitamin C (4 category)	1 quartile	-.190	.184	0.827 (0.576-1.187)	0.302
	2 quartile	-.336	.176	0.714 (0.506-1.009)	0.056
	3 quartile	-.181	.162	0.834 (0.606-1.148)	0.266
	4 quartile			1.000 (reference)	

The data were analysed by reflecting complex weighted sample design. *Logistic regression.

2. 혈중 비타민 D 농도와 치주상태의 연관성

혈중 비타민 D 농도와 치주상태의 연관성에 대한 다변량 분석을 시행한 결과, 표에는 제시되지 않았으나, 혈중 비타민 D 이분형과 치주건전유무 및 치주질환유무는 연관성이 없었다. 또한, 혈중 비타민 D 사분형과 치주건전유무 및 치주질환유무는 연관성이 없었다($P>0.05$, Table 2, 3).

3. 비타민 C 섭취량과 치주상태의 연관성

비타민 C 섭취량과 치주상태의 연관성에 대한 다변량 분석을 시행한 결과, 표에는 제시되지 않았으나, 비타민 C 이분형과 치주건전유무 및 치주질환유무는 연관성이 없었다. 또한 비타민 C 사분형과 치주건전유무 및 치주질환유무는 연관성이 없었다($P>0.05$, Table 4, 5).

고 안

본 연구에서 연구성적에는 제시하지 않았지만, 비타민 C와 비타민 D의 섭취량과 치주질환의 연관성을 알아보기 위하여 지역사회치주지수를 이용한 치주상태를 여러 가지로 분류하여 분석을 시도하였다. 첫 번째 분류는 건전치주조직자를 ‘건전치은’으로, 출혈치주조직자와 치석형성치주조직자를 ‘치은염’으로, 천치주낭형성치주조직자와 심치주낭형성치주조직자를 ‘치주염’으로 하였다. 두 번째 분류는 건전치주조직자와 출혈치주조직자 및 치석형성치주조직자를 ‘치주낭 없음’으로, 천치주낭형성치주조직자와 심치주낭형성치주조직자를 ‘치주낭 있음’으로 하였다. 세 번째 분류는 ‘건전치주조직자’, 출혈치주조직자와 치석형성치주조직자 및 천치주낭형성치주조직자와 심치주낭형성치주조직자를 ‘비건전치주조직자’로 하였다. 마지막 분류는 건전치주조직자와 출혈치주조직자 및 치석형성치주조직자와 천치주낭형성치주조직자를 ‘치주질환 없음’으로, 심치주낭형성치주조직자를 ‘치주질환 있음’으로 하였다. 그러나, 치주질환 분류를 달리하여도 연구성적에는 큰 차이를 보이지 않아, 연구성적은 치주상태를 두 가지로 분류하여 분석하였다. 첫 번째는 경미한 치주조직상태라도 치주질환으로 분류하기 위하여, 치주조직 상태가 출혈치주조직이상인 사람을 비건전치주조직자로, 모든 치주 삼분악이 건전치주조직인 사람을 건전치주조직자로 분류하였다. 두 번째 형태는 심한 치주질환자를 가리기 위한 것이었는데, 심치주낭형성치주조직자를 치주질환자로, 나머지 치주조직 상태를 비치주질환자로 구분하였다.

본 연구에서 일반적 특성과 치주질환의 연관성을 확인한 결과, 치주질환은 여자에 비해 남자에서 많았고, 연령이 많을수록, 교육수준이 낮을수록 치주질환이 증가하였으며, 비흡연자에 비해 흡연자에서 많았다. 또한, 잇솔질 빈도가 적을수록, 구강위생용품 사용하지 않을수록 치주질환이 많았다. 이는 Lee와 Roh의 연구¹⁸⁾, Paek과 Lee의 연구⁶⁾, Paek 등의 연구²⁰⁾와 일치하였다.

비타민 C 섭취량과 치주질환의 연관성은 단변량 분석과 다변량 분석 모두 통계적으로 유의하지 않았다. Paek과 Lee의 연구⁶⁾에서 비타민 C 섭취량과 치주질환의 단변량 분석결과 본 연구에서

와 같이 유의한 차이는 없었으나, 다변량 분석에서는 비타민 C 섭취량 1분위수를 섭취하는 사람에 비해 4분위수를 섭취하는 사람의 치주질환 유병률이 유의하게 낮았다. 본 연구에서도 이와 비슷한 분석을 시도하였으나, 비타민 C와 치주질환의 연관성은 통계적으로 유의하지 않았다. 한편, Koo 등²¹⁾은 40세 이상 성인을 대상으로 과일 및 비타민 C 섭취량과 치주염의 관련성을 분석한 결과, 남자의 경우 과일과 비타민 C의 절대 섭취량이 증가할수록 치주염에 이환될 확률이 유의하게 낮아졌지만, 여자의 경우 비타민 C 섭취량의 증가와 치주염과는 통계적으로 유의하지 않았다고 보고하였다. 이와 같이 국내의 연구에서는 비타민 C와 치주질환의 연관성이 확실히 입증되지는 않았다. 한편, 국외에서도 과거의 연구에서는 비타민 C와 치주질환의 연관성을 발견하지 못하였으나¹⁰⁾, 비교적 최근인 2000년대 이후의 연구에서는 비타민 C와 치주질환의 연관성이 보고되고 있다. Nishida 등²²⁾이 미국 국민건강영양조사 자료를 이용하여 20세 이상 성인을 대상으로 비타민 C 섭취량과 치주염과의 연관성을 확인한 결과, 비타민 C 섭취량이 낮을수록 치주질환의 발생위험이 유의하게 높아 비타민 C 결핍이 치주염에 이환될 확률을 증가시킨다고 보고하였다. Staudte 등⁵⁾은 혈장 비타민 C 수준이 낮은 치주질환자에게 자몽을 섭취하게 한 결과, 혈장 비타민 C 농도의 증가를 초래하여 치은출혈에 긍정적인 효과가 있었으며, 치은열구출혈지수가 유의하게 감소하였다고 보고한 바 있다. 이처럼 과거와 최근 및 국내·외에서 상반된 연구결과가 보고되어 향후 더 많은 연구가 이루어져야 할 것으로 생각되었다.

비타민 D 섭취량과 치주질환의 단변량 분석결과, 혈중 비타민 D 농도가 낮은 사람에서 치주질환이 적은 것으로 나타났으나($P<0.05$), 다변량 분석결과에서는 비타민 D와 치주질환의 연관성은 통계적으로 유의하지 않았다. Lee 등²³⁾도 19세 이상을 대상으로 비타민 D 결핍과 치주상태를 확인한 결과, 단변량 분석에서는 비타민 D와 치주질환이 연관성이 있는 것으로 나타나 본 연구와 유사하였다. Lee와 Roh¹⁸⁾은 50세 이상 성인을 대상으로 비타민 D와 치주질환의 관계를 확인하기 위하여 5개 그룹(50세 이상자, 50세 이상 남성, 50세 이상 여성, 폐경 및 양측난소절제술 여성, 외부활동이 적은 직업을 가진 여성)으로 나누어 비타민 D 수준과 치주질환과의 관계를 다변량 분석으로 확인한 결과, 다른 그룹은 유의한 차이가 없었고, 폐경 및 양측난소절제술 여성 그룹에서만 유의한 차이가 있었으며, 비타민 D 10 ng/ml 이하를 섭취한 군은 30 ng/ml 이상을 섭취한 군에 비해 치주질환이 걸릴 가능성이 6.66배 높게 나타났다고 보고하였다. 국외의 연구에서는 비타민 D와 치주질환의 연관성이 보고되었는데, 비타민 D 수용체는 치주질환의 치료와 예방에 유용하고²⁴⁾, 비타민 D와 칼슘을 같이 보충하면 치주건강에 긍정적인 효과를 보이며^{25,26)}, 비타민 D 결핍증은 치주수술 1년 후까지 치료예후에 부정적인 영향을 주는²⁷⁾ 등 많은 연구들이 보고되었다. 이처럼, 비타민 D와 치주질환의 연관성 역시 확실히 입증되지 않아 추후 연구가 더 필요할 것으로 생각되었다.

본 연구는 단면연구가 가지는 한계를 가지고 있다. 치주질환은 누적적 질환으로 과거와 현재 상태를 모두 반영하지만, 비타민 C와 비타민 D 섭취량은 현재 상태로서 과거의 섭취량을 반영하지

못한다는 단점이 있다. 그러므로 후속연구에서 비타민 C 및 D와 치주질환의 연관성을 확인하기 위해서는 반드시 종단연구가 필요할 것으로 생각되었다.

결론

본 연구는 한국 성인들을 대상으로 비타민 C와 비타민 D 섭취량과 치주질환의 관련성을 확인하기 위하여, 제 6기 1차와 2차 국민건강영양조사 원시자료를 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 비타민 C 섭취량과 치주상태와는 통계적으로 유의한 연관성이 없었다.

2. 혈중 비타민 D 농도가 낮은 사람이 높은 사람에 비해 치주상태가 더 좋은 것으로 나타났다($P < 0.05$). 그러나, 다변량 분석결과, 이러한 연관성은 통계적으로 유의하지 않았다.

본 연구를 종합해 본 결과, 치주질환에 미치는 비타민 C와 비타민 D의 영향은 더 많은 후속연구가 필요할 것으로 생각되었다.

References

- Nunn ME. Understanding the etiology of periodontitis: an overview of periodontal risk factors. *Periodontol* 2000 2003;32:11-23.
- Palacios C, Joshupura K, Willett W. Nutrition and health: guidelines for dental practitioners. *Oral Dis* 2009;15:369-381.
- Papas AS, Palmer CA, Rounds MC, Herman J, McGandy RB, Hartz SC, et al. Longitudinal relationships between nutrition and oral health. *Ann N Y Acad Sci* 1989;561:124-142.
- Melnick SL, Alvarez JO, Navia JM, Cogen RB, Roseman JM. A case-control study of plasma ascorbate and acute necrotizing ulcerative gingivitis. *J Dent Res* 1988;67:855-860.
- Staudte H, Sigusch BW, Glockmann E. Grapefruit consumption improves vitamin C status in periodontitis patients. *Br Dent J* 2005;199:213-217.
- Paek KW, Lee SJ. Correlation between vitamin C intake and periodontal disease: The fifth Korea National Health and Nutrition Examination Survey, 2010. *J Korea Acad Oral Health* 2014;38:82-89.
- Berg RA, Steinmann B, Rennard SI, Crystal RG. Ascorbate deficiency results in decreased collagen production: under-hydroxylation of proline leads to increased intracellular degradation. *Arch Biochem Biophys* 1983;226:681-686.
- Alfano MC, Miller SA, Drummond JF. Effect of ascorbic acid deficiency on the permeability and collagen biosynthesis of oral mucosal epithelium. *Ann N Y Acad Sci* 1975;258:253-263.
- Alvares O, Altman LC, Springmeyer S, Ensign W, Jacobson K. The effect of subclinical ascorbate deficiency on periodontal health in nonhuman primates. *J Periodontol Res* 1981;16:628-636.
- Woolfe SN, Kenney EB, Hume WR, Carranza FA Jr. Relationship of ascorbic acid levels of blood and gingival tissue with response to periodontal therapy. *J Clin Periodontol* 1984;11:159-165.
- Leggott PJ, Robertson PB, Rothman DL, Murray PA, Jacob RA. The effect of controlled ascorbic acid depletion and supplementation on periodontal health. *J Periodontol* 1986;57:480-485.
- Amarasena N, Ogawa H, Yoshihara A, Hanada N, Miyazaki H. Serum vitamin C-periodontal relationship in community-dwelling elderly Japanese. *J Clin Periodontol* 2005;32:93-97.
- Dietrich T, Joshupura KJ, Dawson-Hughes B, Bischoff-Ferrari HA. Association between serum concentrations of 25-hydroxyvitamin D3 and periodontal disease in the US population. *Am J Clin Nutr* 2004;80:108-113.
- Gaugris S, Heaney RP, Boonen S, Kurth H, Bentkover JD, Sen SS. Vitamin D inadequacy among post-menopausal women: a systematic review. *QJM* 2005;98:667-676.
- Dietrich T, Nunn M, Dawson-Hughes B, Bischoff-Ferrari HA. Association between serum concentrations of 25-hydroxyvitamin D and gingival inflammation. *Am J Clin Nutr* 2005;82:575-580.
- McMahon L, Schwartz K, Yilmaz O, Brown E, Ryan LK, Diamond G. Vitamin D-mediated induction of innate immunity in gingival epithelial cells. *Infect Immun* 2011;79:2250-2256.
- Bae IK, Kwon HJ, Kim IS, Hong HS. Dental biochemistry and nutrition. Seoul:Komoonsa;2015:121.
- Lee SH, Roh SC. Vitamin D level in blood of menopausal women over 50 and the relation with the proportion requiring dental scaling. *J Dent Hyg Sci* 2013;13:393-402.
- Ministry of Health and Welfare. Dietary Reference Intakes for Koreans 2015. Sejong:Ministry of Health and Welfare;2015:277-313, 361.
- Paek KW, Lee SJ, Back JH. A factor of periodontal disease and dietary patterns in Korean adults using data from Korea National Health and Nutrition Examination Survey V. *J Korea Acad Oral Health* 2015;39:280-287.
- Koo SM, Park YJ, Hwang JY. Association between consumption of fruits and vitamin c and generalized periodontitis in Korean adults: the 2007-2010 Korean National Health and Nutrition Examination Surveys. *Korean J Dent Mater* 2013;40:77-85.
- Nishida M, Grossi SG, Dunford RG, Ho AW, Trevisan M, Genco RJ. Dietary vitamin C and the risk for periodontal disease. *J Periodontol* 2000;71:1215-1223.
- Lee HJ, Je DI, Won SJ, Paik DI, Bae KH. Association between vitamin D deficiency and periodontal status in current smokers. *Community Dent Oral Epidemiol* 2015;43:471-478.
- Amano Y, Komiyama K, Makishima M. Vitamin D and periodontal disease. *J Oral Sci* 2009;51:11-20.
- Miley DD, Garcia MN, Hildebolt CF, Shannon WD, Couture RA, Anderson Spearie CL, et al. Cross-sectional study of vitamin D and calcium supplementation effects on chronic periodontitis. *J Periodontol* 2009;80:1433-1439.
- Garcia MN, Hildebolt CF, Miley DD, Dixon DA, Couture RA, Spearie CL, et al. One-year effects of vitamin D and calcium supplementation on chronic periodontitis. *J Periodontol* 2011;82:25-32.
- Bashutski JD, Eber RM, Kinney JS, Benavides E, Maitra S, Braun TM, et al. The impact of vitamin D status on periodontal surgery outcomes. *J Dent Res* 2011;90:1007-1012.