



Journal of Korean Society of Dental Hygiene

Original Article **Cariview test와 전문가 칫솔질 교육이 치위생(학)과 신입생의 PHP index 감소에 미치는 효과**

김연화 · 김유근 · 유진아¹ · 박정은²

울산과학대학교 치위생과 · ¹한서대학교 치위생학과 · ²경희대학교 치과대학 예방/사회치과학교실

The effect of the cariview test and professional brushing training on the reduction of PHP index of dental hygiene students

Youn-Hwa Kim · Yu-Geun Kim · Jin-Ah Yoo¹ · Jung-Eun Park²

Department of Dental Hygiene, Ulsan College

¹Department of Dental Hygiene, Hanseo University

²Department of Preventive and Social Dentistry, School of Dentistry, Kyunghee University

Received: 1 October 2017

Revised: 1 November 2017

Accepted: 6 November 2017

Corresponding Author: Jung-Eun Park, Department of Preventive and Social Dentistry, School of Dentistry, Kyunghee University, Seoul 02447, Korea, Tel: +82-2-961-0344, E-mail: je3207@naver.com

ABSTRACT

Objectives: This study was conducted to examine the effectiveness in oral health promotion through oral health education for freshmen students of the dental hygiene department. **Methods:** To verify its effectiveness, research was conducted on 74 freshmen of the dental hygiene department by the evaluation of DMFT index, PHP index, and Cariview test (2015-2016). **Results:** The analysis of the test results using Cariview equipment shows a categorization of low risk group consisting of 10 students (13.5%), middle risk group consisting of 47 students (63.5%), and a high risk group consisting of 17 students (22.9%). DT index according to the number of daily tooth brushing by <2 is DT index average score higher and in such a case, statistics are considered meaningful ($p < 0.01$). Oral health state at DMFT index of low risk group according to Cariview risk group for an analysis is lower than both the middle risk group and the high risk group ($p < 0.001$). **Conclusions:** A review of the effect of the promotion of oral health through oral health education on the behavior change rather than of Cariview test and value of dental plaque through tooth brushing method was conducted.

Key Words: Cariview test, Dental hygiene, PHP index, Professionnal brushing instruction

색인: 구강환경지수, 산 생성균 검사, 전문가 칫솔질 교육, 치위생(학)과

서론

생활수준의 향상과 식생활 변화로 구강질환의 이환율이 증가하면서 국민의 구강건강관리가 큰 문제로 대두되고 있음에 따라 구강건강관리를 위한 치과서비스의 정기적인 방문 및 구강건강상태와 관련하여 많은 연구가 이루어지고 있다. 특히, 대학 신입생들은 청소년기에서 성인기로 넘어가는 과

도기로써 치아관리가 매우 중요한 시기임과 동시에 구강관리습관 개선의 가능성이 높지만, 성인에 비해 상대적으로 올바른 구강관리습관이 형성되어있지 않다[1,2]. 최근에는 구강질환 환자들이 예방클리닉 분야인 전문가 칫솔질법을 선호하는 경향이 있으며, 구강질환 환자가 꾸준하고 지속적인 전문가 칫솔질법 교육을 받는다면 장기적으로 국민의 구강건강 수준이 향상 될 것이다[3].

보건복지부(2010)의 2009년 건강보험급여 상병 현황을 조사한 결과에 의하면, ‘치은염 및 치주질환’이 3위, ‘치아우식증’이 5위, ‘치수 및 치근단 조직질환’이 10위를 차지하는 등 구강상병이 심각하게 나타나 국민의 구강건강에 경각심을 일으키고 있다. 또한 주요 OECD 국가 중, 12세 1인 평균 우식 경험영구치지수(DMFT index)에서 우리나라는 1972년 0.6개, 1995년에는 3.1개, 2003년 3.3개로 증가하였다가 2006년 2.2개, 2010년 2.0개로 줄었으나 영국 0.7개, 덴마크 0.8개, 스위스 0.9개 보다는 여전히 많은 것으로 조사되었다[4]. 보건복지부(2012)의 국민구강보건 실태조사에서도 국민의 70% 이상이 치아우식을 경험한 것으로 나타났다. 이러한 만성적 질환으로 치아상실의 원인이 되는 치아우식증은 구강 내에 상존하는 세균(미생물 군) 약 500 여종의 세균이 대사작용을 통해 치아에 부착된 음식물 잔사의 당분이나 탄수화물을 분해하여 발생하는 유기산에 의해 치아 경조직이 탈회되는 질환으로 발생요인으로는 숙주요인과 환경요인 및 병원체 요인의 세가지 요인으로 구분하고 있다[5].

Ducker[6]는 치아우식발생요인 중, 미생물 요인으로 치아우식증 원인균인 다형연쇄구균(*Streptococcus mutans*)이나 유산균(*Lactobacilli sp.*) 등이 매우 중요한 요인이라고 발표하였으며, 최근 Cariview test는 구강 내 존재하는 치태의 균에서 생성되는 산의 총량이 치아우식증의 활성도에 영향을 미친다는 기본적인 원리를 바탕으로 있다. 치아우식증의 발생가능성을 예측할 수 있도록 고안된 장비인 동시에 쉽게 분석할 수 있는 새로운 방법으로 0-100점까지의 수치로 알려주는 치아우식 활성우식검사법으로 환자의 구강 내 치면세균막의 산 생성능을 판단할 수 있다[7].

이러한 교육을 통하여 치위생(학)과 신입생들은 구강건강을 스스로 관리하고, 책임질 수 있는 예방 중심적인 능력을 함양하여 본인은 물론 환자들의 치아우식증 및 치주질환 예방을 할 수 있는 능력을 갖추게 될 것이다[8,9].

본 연구는 치위생과 신입생을 대상으로 Cariview test를 실시하여 치아우식위험군을 분류하고, 3회에 걸쳐 반복적으로 전문가 칫솔질 교육을 시행하여 구강환경관리능력지수(PHP index) 감소에 미치는 효과를 검증하고자 시행하였다. 구체적인 연구목적은 첫째, Cariview test 결과에 기반한 치아우식위험군에 따른 PHP index의 차이를 파악하고, 둘째, 전문가 칫솔질 교육 전, 1개월 후 재교육 전, 3개월 후 재교육 전에 PHP index를 측정하여 전문가 칫솔질 교육이 PHP index 감소에 미치는 효과를 확인하였다. 이를 통하여 연구대상자 스스로가 본인의 구강환경관리능력을 파악하고 변화된 구강환경 개선으로 치위생과 신입생들에게 예방클리닉의 전문가적인 자질이 육성 될 것으로 여겨지며, 이에 따른 치위생과 신입생의 전문가적인 예방클리닉 교육의 효율성을 도모하기 위한 기초자료를 제시하고자 한다.

연구방법

1. 연구설계

본 연구는 치위생(학)과 신입생에게 Cariview test 결과를 기반으로 구강건강 수준을 측정하고, 전문가 칫솔질 교육 실시 전과 실시 후(1개월, 3개월) PHP index 변화를 연구하는 단일군 사전-사후 측정 설계(One-group pretest-posttest design)를 이용하였다.

2. 연구대상

본 연구는 치위생과 신입생 80명을 연구자가 무작위로 선정하여 연구목적과 취지를 설명한 후 자료를 수집하였다. 총 80명 중 매회 PHP index 조사 결과치가 불완전하고 지속적인 관리가 되지 않는 6명을 제외한 74명의 자료를 최종분석에 사용하였다. 성별 분포는 여자가 70명(88.6%)으로 대다수를 차지하였고, 연구대상자의 윤리적 고려를 위해 U대학교 생명윤리심의위원회의 승인(IRB No: UC-2014004)을 받았다.

3. 연구도구

1) 설문조사

치위생과 신입생들의 구강보건교육에 대한 구강건강증진 효과를 연구하기 위하여 신[10]이 개발한 단기구강보건교육 프로그램개발 및 효과 측정용으로 사용된 설문지를 본 연구에 적합하게 수정하여 사용하였으며, 일반적 특성 4문항, 구강보건지식 11문항, 구강보건행동 5문항으로 구성되어 있다. Cronbach's alpha는 0.632로 나타났다.

2) 구강검사 및 Cariview test

구강검진은 치과 의사 1인이 실시한 74명의 구강 내 치아건강상태를 조사하였으며, 치아우식경험도(우식치아수, 상실치아수, 충전치아수), 구강환경관리능력지수(PHP Index), Cariview test가 포함된다.

Cariview test는 비색적으로 구강 내 세균에 의한 산생성을 판별할 수 있도록 색(남색, 녹색, 황색, 주황색, 적색)변화를 주었다[11]. 본 연구에서도 같은 방법으로 진행하여 정밀한 결과분석을 위해 Cariview[12]에 의뢰하였으며, 결과지를 통하여 제조사에서 제공하는 기준에 따라 3등급(저위험군 0~40, pH 5.5~7.0, 중위험군 40.1~70, pH 4.5~5.5이며, 고위험군 70.1~100, pH 4.3~4.5)으로 분류했다. 저위험군에서 고위험군으로 갈수록 치아우식 발생율이 높은 것을 의미한다.

3) PHP index

PHP index의 결과는 에리스로신액을 해당 치면에 면봉을 이용하여 바른 뒤 30초 후에 착색된 치면세균막의 부착여부를 점수로 환산하였다. 검사대상 치아는 16(협면), 11(순면), 26(협면), 36(설면), 31(순면), 46(설면) 6개로 지정하여 각 치면을 5부위로 나누었다. 치아의 5부위에 모두 착색되

면 5점, 전혀 착색되지 않으면 0점으로 부여하고, 지정한 치면이 모두 착색되면 PHP index의 합계 점수는 30점이며, 구강환경관리능력지수의 최고 점수는 5점, 최저 점수는 0점이 된다[13].

4. 자료수집절차

2015년 9월 1일부터 11월 30일까지 연구대상자들에게 연구목적 및 응답 요령, 참여방법 등을 안내한 후, 연구 참여에 자발적으로 응한 대상자들에게 설문지와 연구 참여 동의서를 배부하여 자기기입식 답변을 작성하게 한 후 즉시 회수하였다. 80명에게 수집한 자료 중 불안정한 결과를 보이거나 반복적 검사를 받을 수 없는 6명을 제외한 74명의 조사결과를 연구에 반영하였다.

치아우식위험군 검사는 멸균된 면봉으로 치면세균막을 채취한 후 배양액에 치태를 채취한 면봉을 넣고, 배양기 내부 온도 38°C에서 48시간 배양 후 지시약을 넣고 흔들어서 Cariview 분석 절차와 같은 방법으로 진행하였다. 결과분석은 Cariview[12]에 의뢰하여 분석한 Cariview test 결과지를 통하여 제조사에서 제공하는 기준에 따라 3등급(저위험군, 중위험군, 고위험군)으로 분류하였다. 구강보건교육은 칫솔질의 중요성과 구강질환에 대한 내용을 다루었으며, 전문가 칫솔질방법에 대한 교육 및 지도를 실시하였다. 치면세균막관리 교육과정[14]에 따라 전문가칫솔질지도와 함께 치면세균막관리 교육을 1차에서 3차까지 반복적으로 실시하였고, 교육 전 PHP index를 측정하고, 1개월과 3개월 후에 측정하였다.

5. 통계 분석

수집된 자료는 IBM SPSS Statistics 21.0 프로그램을 이용하여 응답자의 일반적 특성, 구강보건상태, Cariview 결과는 기술통계량을 이용하여 산출하였다. Cariview단계에 따른 구강건강수준과 Cariview 위험군 분류에 따른 PHP index는 One way ANOVA로 분석하였고, 사후분석으로 Duncan의 다중비교를 실시하였다. 전문가 칫솔질 교육에 따른 PHP index의 변화는 Repeated measure ANOVA를 이용하였고, 유의수준은 $\alpha=0.05$ 로 정하였다.

연구결과

1. 일반적 특성

성별에 따른 분포에서 남성 4명(5.1%), 여성 70명(88.6%)으로 나타났다. 연령에 따른 응답자는 만 18세 이하 54명(72.9%), 19세 이상 20명(27.1%)으로 나타났으며, 거주지역은 대도시가 48명(64.8%), 중소도시가 26명(35.1%), 농어촌 지역이 2명(2.5%)으로 나타났다. 또한 가구 월수입이 월 400만원 미만이 46명(62.2%), 월 400만원 이상인 경우 28명(37.8%)로 조사되었다<Table 1>.

2. Cariview 단계에 따른 대상자의 구강건강 수준

Cariview 단계에 따른 대상자들의 구강건강수준을 조사한 결과, 저위험군에 속하는 대상자의 구강건강지식수준(M=1.15), 중위험군에 속하는 대상자(M=1.13), 고위험군에 속하는 대상자(M=1.10) 순으로 나타났다. Cariview 단계에 따른 구강보건행동은 세단계 모두 (M=1.55)로 나타났고, DMFT

index는 저위험군(M=1.60), 중위험군(M=8.32), 고위험군(M=8.76)으로 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.001$) <Table 2>.

Table 1. General characteristics of subjects

Characteristics	Division	N	%
Sex	Man	4	5.1
	Woman	70	88.6
Age	≤ 18	54	72.9
	≥ 19	20	27.1
Area	Metropolis	48	64.8
	Local small cities	26	35.2
Family monthly income	<4,000,000	46	62.2
	≥4,000,000	28	37.8

Table 2. Oral health state according to cariview grade

Characteristics	N	Min	Max	Lower group	Medium group	High group	<i>p</i> [*]
				Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	
Oral health knowledge	74	1.00	2.00	1.15±0.99	1.13±0.15	1.10±0.12	0.682
Oral health behavior	74	1.00	3.00	1.55±0.23	1.55±0.16	1.55±0.18	0.809
DMFT index	74	0.00	19.00	1.60±3.20 ^a	8.32±4.28 ^b	8.76±4.66 ^b	<0.001

^{*}by the one-way ANOVA test at $\alpha = 0.05$

^{a,b}The same letter indicates no significant difference by Duncan test at $\alpha = 0.05$

3. 일반적 특성에 따른 PHP index

대상자들의 일반적 특성에 따른 PHP index를 조사한 결과, 만 18세 이하는 총 54명(M=2.92), 19세 이상은 20명(M=2.85)로 나타났으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p = 0.573$). 수도권에 거주하는 학생은 48명(M=2.98), 중소지역에 거주하는 학생은 26명(M=2.76)으로 나타났으며, 가족 월 수입에서는 400만원 미만인 학생이 46명(M=3.03), 400만원 이상 학생이 28명(M=2.70)으로 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p = 0.013$) <Table 3>.

Table 3. PHP index according to general characteristics

Characteristics	Division	N	PHP index	<i>p</i> [*]
			Mean±SD	
Age	≤ 18	54	2.92±0.58	0.573
	>19	20	2.85±0.51	
Area	Metropolis	48	2.98±0.61	0.113
	Local small cities	26	2.76±0.43	
Family monthly income	<4,000,000	46	3.03±0.61	0.013
	≥4,000,000	28	2.70±0.41	

4. Carriview 단계에 따른 PHP index

대상자들의 Carriveiw 단계에 따른 PHP index를 조사한 결과로, 중위험군(M=2.77), 저위험군(M=2.89), 고위험군(M=3.29)순으로 나타났으며 저위험군과 고위험군, 중위험군과 고위험군 간의 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p<0.003$)<Table 4>.

Table 4. PHP index according to cariview degree

Characteristics	N	PHP index	p^*
		Mean±SD	
Lower group	10	2.89±0.58 ^a	0.003
Medium group	47	2.77±0.48 ^a	
High group	17	3.29±0.61 ^b	

*by the one-way ANOVA test at $\alpha=0.05$

^{a,b}The same letter indicates no significant difference by Duncan test at $\alpha=0.05$

5. 전문가 칫솔질 교육이 PHP index 감소에 미치는 효과

대학 신입생을 대상으로 전문가 칫솔질에 대한 재교육을 반복적으로 실시하여 PHP index를 측정 한 결과, 교육 전(M=2.90), 1개월 후 재교육 전(M=2.37), 3개월 후 재교육 전(M=1.73) 등 시간이 지남에 따라 PHP index가 감소하는 변화가 있는 것으로 나타났다($F=94.88, p<0.001$). 시점 간을 비교 분석한 결과 교육 전과 1개월 후 재교육 전($p<0.001$), 3개월 후 재교육 전($p<0.001$), 그리고 1개월 후 재교육 전($p<0.001$)과 3개월 후 재교육 전($p<0.001$) 간에도 모두 통계적으로 유의하게 PHP index가 감소되었다<Table 5>.

Table 5. The effect of professional brushing training on PHP Index (N=74)

Characteristics	Baseline	Post 1 months	Post 3 months	F	p^*
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD		
PHP index	2.90±0.56	2.37±0.60	1.73±0.58	94.88	<0.001
	$p<0.001$		$p<0.001$		
	$p<0.001$				

*by the repeated measure ANOVA test at $\alpha=0.05$

총괄 및 고안

본 연구는 치위생과 신입생을 대상으로 구강건강상태 조사 및 Cariview test를 실시하여 3단계의 치아우식위험군을 분류하고, 3회에 걸쳐 반복적으로 전문가 칫솔질 교육을 시행함으로써 구강환경 관리능력지수(PHP index) 감소에 미치는 효과를 검증하고자 시행하였다.

일반적 특성에 따른 PHP index를 조사한 결과, 18세 이하는 총 54명(M=2.92), 19세 이상은 20명(M=2.85)로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이는 없었고($p=0.573$), 수도권에 거주하는 학생은 48명(M=2.98), 중소도시에 거주하는 학생은 26명(M=2.76)으로 나타났다. 가족 월수입에서는 월 400만원 미만인 학생이 46명(M=3.03), 월 400만원 이상인 학생이 28명(M=2.70)으로 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p=0.013$). 이 결과는 윤[14]의 연구에서 월소득 400만원 이상인 집단이 월소득 400만원 미만인 집단에 비해 PHP index가 낮게 측정된 결과와 일치하는 것을 볼 수 있다.

Cariview test를 통해 단계를 나눈 뒤 PHP index 수치를 조사한 결과, 중위험군(M=2.77), 저위험군(M=2.89), 고위험군(M=3.29) 순으로 나타나 고위험군에서 치태부착률이 가장 높은 것으로 나타났으며 저위험군-고위험군, 중위험군-고위험군 간 각각 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p=0.003$). 이를 통해 Cariview의 산생성도와 치면세균막의 정도가 서로 연관됨을 알 수 있다.

대상자들에게 전문가 칫솔질에 대한 재교육을 반복적으로 실시하여 PHP index를 측정한 결과, 교육 전(M=2.90), 1개월 후 재교육 전(M=2.37), 3개월 후 재교육 전(M=1.73)으로 교육을 반복적으로 실시할수록 PHP index가 낮아지는 것을 알 수 있었고($F=94.88, p<0.001$), 각 시기별로 비교분석한 결과 교육 전과 1개월 후 재교육 전($p<0.001$), 3개월 후 재교육 전($p<0.001$), 1개월 후 재교육 전($p<0.001$)과 3개월 후 재교육 전($p<0.001$)간에도 모두 통계적으로 유의하게 PHP index가 감소됨을 알 수 있었다. 이 결과는 심[16]의 연구에서 구강보건교육을 반복적으로 실시한 후 PHP index를 측정하였을 때 수치가 점차 감소되는 것을 보여주는 결과와 일치하여, 구강보건교육 후 구강환경이 개선됨을 의미한다. 이[17]의 연구에서는 산업 간호사를 대상으로 실시한 구강보건교육 프로그램을 시행 후, 구강건강수준과 관심이 교육 전과 비교하여 유의하게 증가하였고, 치주병 예방법에 대한 인지수준 또한 유의하게 향상됨을 보여 본 연구와 밀접한 연관성을 보였다.

최[18]와 해[19]의 연구가 구강보건교육 프로그램을 이용한 교육 후 구강보건인식의 변화, 구강보건 지식 변화, 구강상태 변화의 효과를 나타내 본 연구의 결과와 일치함을 알 수 있으며, 양[20]의 연구에서 전문가 치면세정술과 구강보건교육을 동시에 실시한 실험군의 구강환경 내 치면세균막 제거 효과가 더 크게 나타나 본 연구의 결과를 뒷받침해줌을 알 수 있다.

본 연구는 치위생(학)과 신입생을 대상으로 구강건강상태를 조사하고, 전문가 칫솔질 교육을 반복적으로 실시하여 PHP index의 변화를 관찰하였으며, 지역사회에 구강건강증진에 긍정적 영향을 미칠 치과위생사 육성에 이바지하고자 실시하였다. 다만, 치위생(학)과 신입생만을 대상으로 실시하였기 때문에 모든 치위생(학)과 학생에게 적용하기 어려운 점이 있으며, 성별에 따른 차이도 도출해내기 어려움이 있어 전반적인 성인에게 적용할 수 있는 후행연구가 필요하다고 사료된다. 또한, 본 연구 결과를 바탕으로 지역사회의 주요 구강질환인 치주병과 치아우식에 대한 예방책 수립을 유도하고, 구강보건교육 및 전문가칫솔질에 대한 적극적인 활용으로 국민건강증진 및 예방진료의 활성화를 장려해야 할 것이다.

결론

본 연구는 치위생과 신입생을 대상으로 Cariview test를 실시하여 치아우식위험군을 분류하고, 3회에 걸쳐 반복적으로 전문가 칫솔질 교육을 시행하여 구강환경관리능력지수(PHP index) 감소에 미치는 효과를 검증하고자 시행하였다.

본 연구의 주요연구결과는 다음과 같다.

1. 대상자들의 Cariview test를 통하여 구강건강상태를 조사한 결과 대상자들을 저위험군(31명), 중위험군(26명), 고위험군(17명) 3단계로 나누어 구분하였다(M=53.26).
2. 일반적 특성에 따른 PHP index를 측정한 결과, 18세 이하(M=2.92), 19세 이상(M=2.85)로 나타나 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p=0.573$). 가족 월수입에 따른 PHP index는 월 400만원 미만(M=3.03), 월 400만원 이상(M=2.70)으로 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p=0.013$).
3. Cariview 단계에 따른 PHP index 수치를 조사한 결과, 저위험군(M=2.89), 중위험군(M=2.77), 고위험군(M=3.29)로 나타났으며 저위험군-고위험군, 중위험군-고위험군 간의 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p=0.003$).
4. 신입생을 대상으로 전문가 칫솔질에 대한 재교육을 반복적으로 실시하여 PHP index를 측정한 결과, 교육 전(M=2.90), 1개월 후 재교육 전(M=2.37), 3개월 후 재교육 전(M=1.73)으로 시간이 지남에 따라 PHP index에 변화가 있는 것으로 나타났다($F=94.88, p<0.001$). 또한, 시점 간을 비교 분석한 결과 교육 전과 1개월 후 재교육 전($p<0.001$), 3개월 후 재교육 전($p<0.001$), 그리고 1개월 후 재교육 전($p<0.001$)과 3개월 후 재교육 전($p<0.001$)간에도 모두 통계적으로 유의하게 PHP index가 감소되었다.

종합적으로 본 연구 결과를 통하여 전문가 칫솔질에 대한 교육을 반복적으로 실시하였을 때, PHP index가 점점 감소하는 것을 알 수 있었다. 이에, 지역사회는 구강질환예방을 목적으로 전문가 칫솔질에 대한 진료를 치과건강보험으로 산정되도록 하여 스케일링과 같이 국민이 기본적으로 받아야 할 예방적 진료로 자리 잡아 국민의 구강건강증진을 목표로 정책 및 계획을 수립해야 할 것이다.

Acknowledgements

본 연구는 2015년 울산과학대학의 학술연구비 지원에 의해 이루어졌음.

References

- [1] Lee SO, Jang YJ. Correlation among oral health behavior, oral health knowledge and dietary control of university students. J Korean Soc Dent Hyg 2016;16(5):725-32. <https://doi.org/10.13065/jksdh.2016.16.05.725>
- [2] Matsumoto Y, Sugihara N, Koeski M, Maki Y. A rapid and quantitative detection system for *Streptococcus mutans* in saliva using monoclonal antibodies. Caries Res 2006;40(1):15-9.
- [3] Seon SH. Correlation between dental caries experience, oral health promotion behaviors, and

- knowledge of oral health in children and adolescents. *J Korean Soc Dent Hyg* 2013;13(4): 615-22. <https://doi.org/10.13065/iksdh.2013.13.4.615>
- [4] Ministry of Health and Welfare. Korean national oral health survey summary. Seoul: Ministry of Health and Welfare; 2016.
- [5] Kim JB, Choe YJ, Mun HS, Kim JB, et al. Public oral health. 5th ed. Seoul: Komoonsa; 2013: 76.
- [6] Ducker DB. The role of suger in the aetiology of dental caries:4. The microbiological evidence. *J Dent* 1983;11(3):205-7.
- [7] Kang SM, Jung HI, Jeong SH, Kwon HK, Kim BI. Development of a new color scale for a caries activity test. *J Korean Acad Oral Health* 2010;34:9-17.
- [8] Yoo EY, Son MY, Choi SC, Kim KC, Park YD, Park JH. Plaque control effect of tooth brushing instruction. *J Korean Acad Pediatr Dent* 2012;39(1):17-25. <https://doi.org/10.5933/JKAPD.2012.39.1.17>
- [9] Lee JS, Lee HS. The oral health behavior and its related factor in Korean university students. *J Korean Acad Pediatr Dent health* 2004;28(3):331-46.
- [10] Shin KH. Effectiveness of oral health promotion on the oral health education in some high school students. *J Korean Soc Dent Hyg* 2012;12(5):934.
- [11] Lee SY, Lim SR, Bae HS. Applicability evaluation of quantitative light-induced fluorescence-digital and cariview in cries prediction study. *J Dent Hyg Sci* 2013;13(4):403-9.
- [12] Huneth. about cariview[internet].[cited 2017 September 30]. Available from: <http://drcariview.com/main/about>
- [13] Kim JB, Jeong SH, Ma DS, Park DY, Kim BI, Kim MJ, et al. Contemporary Preventive practice. Seoul: Daehan Narae; 2015: 122.
- [14] Ku GM, Kwon HM, Kim LY, Kim SS, Kim YH, Kim IS, et al. Oral health education. 3rd ed. Seoul: Komoonsa; 2013: 155.
- [15] Yoon SU, Yang WH. PHP index according to toothbrushing behavior and smoke status of some local residents. *J Korean Soc Dent Hyg* 2013;13(2):261-9.
- [16] Sim YS, Ann SY, Kim EH, Kim HW. The effect of oral health education on PHP Index. *J Korean Soc Sch Health* 2014;27(1):1-6.
- [17] Lee HJ, Paik DI. Effects of oral health education for occupational health nurses. *J Dent Hyg Sci* 2016;16(1):77-83. <https://doi.org/10.17135/jdhs.2016.16.1.77>
- [18] Choi MS. The change of the oral health status after applying the dental health education program for international marriage migrant women. *J Korea Academia-Industrial* 2013;14(1): 206-13. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2013.14.1.206>
- [19] Ha JE, Kim YH, Bae KH. The effectiveness of oral health education for school nurse in Seoul. *J Korean Academy Oral Health* 2010;34(3):372-7.
- [20] Yang HY. The effects of professional tooth cleaning and dental health education on dental clearances and dental health behaviors. *J Academia-industrial Technology* 2009;10(12):3895-901.