

# Effectiveness of Oral Health Education Program using Home-using Portable Device for Children

Jeongsang Lee, Shin Kim, Taesung Jeong, Jonghyun Shin, Eungyung Lee, Jiyeon Kim

*Department of Pediatric Dentistry, College of Dentistry, Pusan National University*

## Abstract

This study was performed to determine the effectiveness of oral health education program with a home-using portable device according to the individual oral health status in children.

58 children who were 6 - 12 years old were included in this study. All subjects were affiliated to moderate or high caries risk group based on caries risk test. They were divided into 2 groups: (I) home-using portable device group (II) control group. Both groups were evaluated with simple plaque score (SPS) using camera type quantitative light-induced fluorescence device and educated with identical oral health education methods. Subjects in group I were demanded to use a home-using portable device. After 1 month, both groups were re-evaluated.

Cariview score that can reflect the acidogenic potential of plaque bacteria was statistically reduced in both groups ( $p < 0.001$ ). There was a statistically significant difference between two groups in the change of Cariview score ( $p = 0.022$ ). In group I, the decrease was larger than that in group II. There was no statistically significant difference in the change of SPS ( $p = 0.937$ ).

Oral health education improved oral hygiene status in children. However, this study confirmed that it was much more effective to improve oral health status in children with a home-using portable device in their daily oral hygiene care.

**Key words :** Quantitative light-induced fluorescence, Caries risk test, Oral health education program

## I. 서 론

치솔질은 구강건강을 위하여 일상생활에서 습관화할 수 있는 대표적인 구강물리요법으로, 식음 과정 동안 치아 표면에 부착된 음식 잔사를 세정하여 구강을 청결하게 유지시켜 치면세균막의 형성과 산의 생성을 방지 또는 제거해준다. 올바른 방법으로 철저히 칫솔질을 하지 않으면, 치면에서 당질이 포함된 음식 잔사와 세균막이 제대로 제거되지 않으므로, 치아우식증이 계속

발생할 수 있다.

첫 영구치는 만 6세 경에 맹출하며, 이 시기에는 개인위생관리와 관련된 기술을 배우고 익히며 칫솔질에 대한 스스로의 책임이 증가한다[1]. 이 시기는 또한 일생 동안 실천할 건강습관을 형성하는 시기이므로, 올바른 칫솔질 교육을 통해 구강건강관리에 요구되는 기초적인 지식과 기술을 습득하여 일상생활에서 행동화하는 것은 평생 구강건강의 기틀이 되는 매우 중요한 일이라 할 수 있다. 한편으로 이 시기의 어린이들은 부모님의 관리

Corresponding author : Jiyeon Kim

Department of Pediatric Dentistry, College of Dentistry, Pusan National University, 49, Busandaehakro, Mulgeum-eup, Yangsan, Gyeongsangnam-do, 50612, Republic of Korea

Tel: +82-55-360-5182 / Fax: +82-55-360-5174 / E-mail: jychaee@gmail.com

Received February 26, 2019 / Revised May 21, 2019 / Accepted April 10, 2019

※ This study was supported by Dental Research Institute (PNUDH DRI-2018-002) from Pusan National University Dental Hospital, 2018.

범위를 벗어나는 시간이 증가함에 따라 사탕, 초콜릿, 탄산음료 등의 우식 유발성 식품을 섭취하는 기회가 많아지는 시기이기도 하므로, 칫솔질 뿐만 아니라 식이조절에 대한 고려도 필요하다[2].

2004년 미국소아치과학회[3]에서는 유아의 구강건강을 위하여 임상적인 가이드라인을 제시하여 어린 시절의 구강건강관리의 중요성을 강조하였고, Borges-Yáñez 등[4]은 학교에서 지도하는 구강관리교육 프로그램으로 인하여 학생들의 구강위생상태가 개선되고 치은염이 줄었다고 보고하였다. Qureshi 등[5]은 시각장애인에게 구강관리교육 프로그램을 시행하였을 때, 구두로만 구강관리교육의 중요성을 강조하였을 때에 비하여 Oral Hygiene Index가 개선되었다고 보고하였다. Machale 등[6]은 학령기 어린이를 대상으로 구강관리교육 시 동기부여 강화 도구로서 구강카메라를 이용하였을 때 치면세균막과 plaque score가 감소하였다고 보고하였다. 이러한 연구를 통하여 어린 시절의 구강건강관리교육은 올바른 구강관리습관을 형성하는 데 중요한 역할을 할 수 있음을 알 수 있다.

그러나 몇몇 연구에서는 구강관리교육을 통해 어린이의 태도에 전혀 개선이 없었거나 미약한 개선만이 관찰되었으며, 이로 인해 어린이들에게는 반복적인 구강위생관리 교육을 시행할 필요가 있음을 시사하였다[7-11].

Q-Scan (AIOBIO, Seoul, Korea)은 작고 간편하게 만들어진 휴대용 장비로 가정에서 쉽게 사용할 수 있으며 치석, 치면세균막, 치아우식을 쉽게 관찰할 수 있도록 도와줌으로써 어린이들에게 칫솔질에 대한 충분한 동기부여를 하는 도구로 사용될 수 있다. Khudanov 등[12]은 청소년을 대상으로 Q-scan을 이용하여 구강관리교육을 시행한 경우, 그렇지 않은 경우에 비하여 구강위생상태, 구강보건지식, 구강관리에 대한 태도가 개선되었다고 보고하였다.

이 연구에서는 소아환자의 구강관리교육 시 Q-scan을 사용한 경우를 그렇지 않은 경우와 비교하여 구강관리교육 전, 후 우식위험도와 치면세균막의 변화를 평가해보고자 하였다.

## II. 연구 대상 및 방법

### 1. 연구 대상자의 선정

이 연구는 부산대학교 치과병원 임상연구윤리위원회 (Institutional Review Board, IRB)의 승인을 받아 시행되었다(IRB No. PNUDH-2018-002). 2018년 4월부터 2019년 2월까지 부산대학교 치과병원 소아치과에 내원한 6세 이상 12세 이하의 어린이 중, 우식활성도 검사를 실시하여 중위험군 또는 고위험군으로 판정된 어린이에게 연구에 대해 설명하고 자발적으로 참여의

사를 보이는 어린이를 이 연구의 대상자로 선별하였다. 제외 기준은 다음과 같았다.

- 1) 전신질환이 있는 어린이
- 2) 교정치료 중인 어린이
- 3) 3달내에 항생제를 복용한 어린이
- 4) 검사 2시간 내에 양치질 및 구강관리용품을 사용한 어린이
- 5) 검사 2시간 내에 음식을 섭취한 어린이

G power 3.1.9.2 버전을 이용하여 상관관계 0.5, 검정력 95.0% 하에서 표본 수 산출을 하였으며, Cohen이 제시한 F-분포에서 중간크기의 효과크기를 탐색할 수 있는 표본 수는 각 군당 21명, 총 42명으로 산출되었다.

해당 연구기간 동안 총 58명의 대상자가 모집되었으며, 군 당 29명의 대상자가 선별되었다.

### 2. 연구 방법

#### 1) Baseline 평가

모든 대상자에게 첫 내원 시 우식활성도 검사의 일환으로 치아 표면에 존재하는 치면세균막의 산 생성 능력을 평가하기 위하여 Cariview™ kit (AIOBIO, Seoul, Korea)를 제조사의 지시대로 사용하였다. 멸균된 면봉으로 피검자의 협측 치경부 치면세균막을 벗겨낸 후 치면세균막이 묻은 면봉을 즉시 배양액에 투입하였다. 치면세균막이 첨가된 배양액을 37.0°C의 항온고에서 48시간 배양하였다. 배양이 완료된 배양액에 Cariview™ kit에 들어있는 지시약을 첨가하여 색을 관찰하였다. 이것을 광학분석기 (AIOBIO, Seoul, Korea)로 촬영한 후 제조사에 의뢰하여 0.0부터 100.0사이의 숫자로 점수화 하였다(Table 1)[13].

우식활성도의 검사결과 상담 시 대상자들의 구강관리교육 동기유발 도구로서 정량광형광기(quantitative light-induced fluorescence, QLF)의 원리를 이용한 Qray-cam (AIOBIO, Seoul, Korea)을 활용하였다(Fig. 1). Qray-cam은 임상에 최적화된 정량 광형광기로 사진촬영이 가능하며, 전용 분석 소프트웨어로 치면세균막 분석이 가능한 진단 장비이다[14,15]. Qray-cam에서 촬영한 사진을 이용하여 전용 분석 소프트웨어로 치면세균막 분석

**Table 1.** Cariview criteria

Assessment	Criteria (Score by optical analysis)	pH
Low risk	0.0 - 40.0	5.5 - 7.0
Moderate risk	40.1 - 70.0	4.5 - 5.5
High risk	70.1 - 100.0	3.0 - 4.5



Fig. 1. Qray-cam device used in this study.



Fig. 2. Q-scan device used in this study.

을 시행하면, Simple Plaque Score (SPS)와  $\Delta R$ 값을 추출할 수 있다. SPS,  $\Delta R120$ ,  $\Delta R30$ 은 치면세균막의 두께, 강도, 성숙도를 측정하는 것을 뜻한다. 치면을 건조시킨 후 절단교합 상태의 전치부 순면 및 상하악 교합면을 Qray-cam으로 촬영하였으며, 촬영한 이미지를 토대로 치면세균막 침착위치를 설명하고 이를 구강관리 교육에 반영하였다.

구강관리 교육은 10분 간 진행되었고, 식이조절, 불소치약 사용에 대한 설명과 위상차현미경을 이용한 동기유발법이 포함되었다. 이후 치아 모형과 칫솔 모형을 이용한 칫솔질교육을 시행하였다. 구강관리교육 및 Qray-cam 촬영은 이 연구에 참여한 한 명의 치과의사가 시행하였다.

### 2) Grouping

모든 대상자에게 동일한 구강관리 교육을 시행한 후, 각각의 대상자를 준비뽑기를 통하여 임의로 두 군으로 나누었다. I 군은 집에서 사용할 수 있는 휴대용 정량광형광기(Q-scan)를 추가로 사용하도록 교육하고 제공하였으며, II 군은 대조군으로서 휴대용 정량광형광기를 미제공 및 사용하지 않는 것으로 하였다(Fig. 2). I 군으로 선정된 대상자에게는 휴대용 정량광형광기를 매일 사용하였는지 확인할 수 있도록 사용 기록지를 함께 지급하였다.

### 3) 재평가

한 달 후, 두 군 모두 재내원하여 우식활성도 검사를 시행하고 Qray-cam을 촬영하였다. 이후 첫 번째와 두 번째 내원 시의 우식활성도 및 SPS,  $\Delta R120$ ,  $\Delta R30$  검사결과를 비교하여 두 군의 구강환경 개선 정도를 평가하였다(Fig. 3).

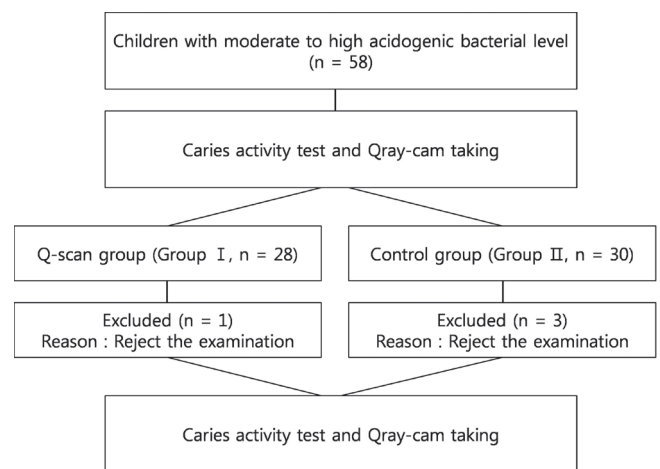


Fig. 3. Flow diagram for enrollment in this study.

### 3. 통계 분석

시점에 따른 I 군과 II 군 간 Cariview score, SPS,  $\Delta R30$ ,  $\Delta R120$  변화의 차이 분석을 위하여 repeated measure ANOVA를 이용하였다. 두 군간 Cariview score, SPS,  $\Delta R30$ ,  $\Delta R120$  변수의 차이를 검정하기 위해 자료가 정규분포를 따를 경우 independent t test를, 그렇지 않을 경우 Mann-Whitney's U test를 수행하였다. 정규성 검정을 위해서는 Shapiro-Wilk's test를 사용하였다. 각 군에서 시점에 따라 위험도에 유의한 차이가 있는지 알아보기 위하여 Wilcoxon signed-rank test를 실시하였다. 자료의 시각적 표현을 위해 막대 그래프를 함께 제시하였고, SPSS 25.0 버전을 이용하였다.

### III. 연구 성적

#### 1. 구강관리교육에 따른 치아우식위험도 및 치면세균막 감소 효과

전체 대상자는 58명이며 I군 28명, II군 30명이었으나 재내원 거부 및 2차 검사거부 등의 이유로 I군에서 1명, II군에서 3명이 대상에서 중도탈락하여 총 54명으로 분석을 시행하였다. 시점에 따른 I군과 II군 간 Cariview score, SPS, ΔR30, ΔR120 변화의 차이 분석을 실시한 결과는 Table 2와 같다.

Cariview score는 두 군 간 평균 차이는 유의하지 않았으나( $p = 0.107$ ), 두 군 모두 구강관리교육 후 측정값에 유의한 감소가

관측되었다( $p < 0.001$ ). 또, 군과 시점 간 상호작용이 유의하여( $p = 0.022$ ) 두 군 간 Cariview score 변화양상에 유의한 차이가 관측되었고, I군에서 II군 대비 감소폭이 더 큰 것을 알 수 있다 (Fig. 4).

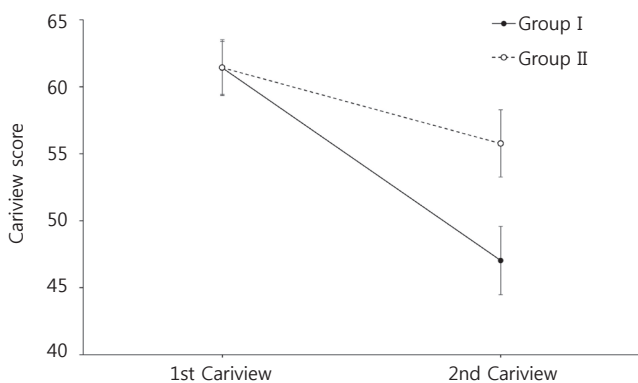
SPS는 두 군 간 차이는 유의하지 않았으나( $p = 0.322$ ), 두 군 모두 구강관리교육 후 측정값에 유의한 감소가 관측되었다( $p < 0.001$ ). 또, 두 군 간 SPS 변화양상에 유의한 차이는 관측되지 않았고( $p = 0.937$ ), I군과 II군 모두 감소하는 양상이 비슷하게 나타났다(Fig. 5).

ΔR30는 두 군 간 차이는 유의하지 않았으나( $p = 0.224$ ), 두 군 모두 구강관리교육 후 측정값에 유의한 감소가 관측되었다( $p = 0.02$ ). 또, 두 군 간 ΔR30 변화양상에 유의한 차이는 관측되지 않

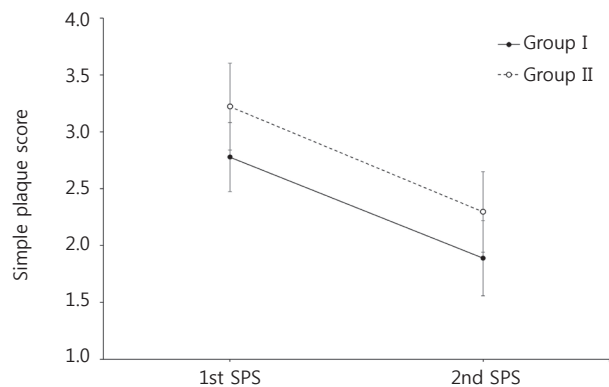
**Table 2.** Variables of oral hygiene status in the 2 groups

Variable	Group	First	Second	Source	F	p-value
Cariview	Group I	61.41 ± 10.27	47.04 ± 13.28	Time	29.245	<0.001
	Group II	61.43 ± 10.85	55.77 ± 13.03	Group X Time	5.534	0.022
	p-value	0.107 <sup>1</sup>				
SPS	Group I	2.78 ± 1.58	1.89 ± 1.72	Time	14.963	<0.001
	Group II	3.22 ± 1.99	2.30 ± 1.84	Group X Time	0.006	0.937
	p-value	0.322 <sup>1</sup>				
ΔR30(%)	Group I	4.89 ± 6.58	2.89 ± 4.02	Time	5.720	0.020
	Group II	6.74 ± 6.64	4.59 ± 7.04	Group X Time	0.007	0.932
	p-value	0.224 <sup>1</sup>				
ΔR120(%)	Group I	1.41 ± 2.96	0.56 ± 1.19	Time	3.036	0.087
	Group II	1.74 ± 2.25	1.19 ± 3.04	Group X Time	0.135	0.715
	p-value	0.376 <sup>1</sup>				

Repeated Measure ANOVA  
 Values are presented as mean and standard deviation.  
 1 : p-values are derived from between-group effect.



**Fig. 4.** Mean and standard error of measurement deviation of Cariview score by time across group I, II.



**Fig. 5.** Mean and standard error of measurement deviation of simple plaque score by time across group I, II.

았고( $p = 0.932$ ), I 군과 II 군 모두 감소하는 양상이 비슷한 것을 알 수 있다.

$\Delta R120$ 은 두 군 간 차이는 유의하지 않았으며( $p = 0.376$ ), 두 군 모두 구강관리교육 후 측정값에 유의한 차이 역시 관측되지 않았다. 또, 두 군 간  $\Delta R120$  변화양상에 유의한 차이는 관측되지 않았고( $p = 0.715$ ), I 군과 II 군 모두 감소하는 양상이 유사한 것을 알 수 있다.

두 시점 간 변화량이 두 군 간 통계적으로 유의한 차이가 있는지 검정한 결과는 Table 3과 같다. Cariview score 감소량은 I 군에서  $14.37 \pm 12.98$ , II 군에서  $5.66 \pm 14.22$ 로 나타나 구강관리교육 후의 값의 감소가 I 군에서 II 군보다 큰 것으로 나타났다

( $p = 0.022$ ). 반면, 나머지 세 변수는 두 군 간 변화량에 유의한 차이가 입증되지 않았다.

### 2. 구강관리교육에 따른 치아우식위험군의 변화

I 군에서는 첫 번째 시점 대비 두 번째 시점에서 전반적으로 위험도가 낮아졌으며, 이는 통계적으로 유의하였다( $p < 0.001$ ). 반면, II 군에서는 두 시점 간 위험도 분포에 유의한 변화가 관측되지 않았다( $p = 0.083$ ). 두 집단 간 위험도 변화에는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(Table 4, Fig. 6).

**Table 3.** The change at second test from first test of Carview score, SPS,  $\Delta R$  value between the two groups

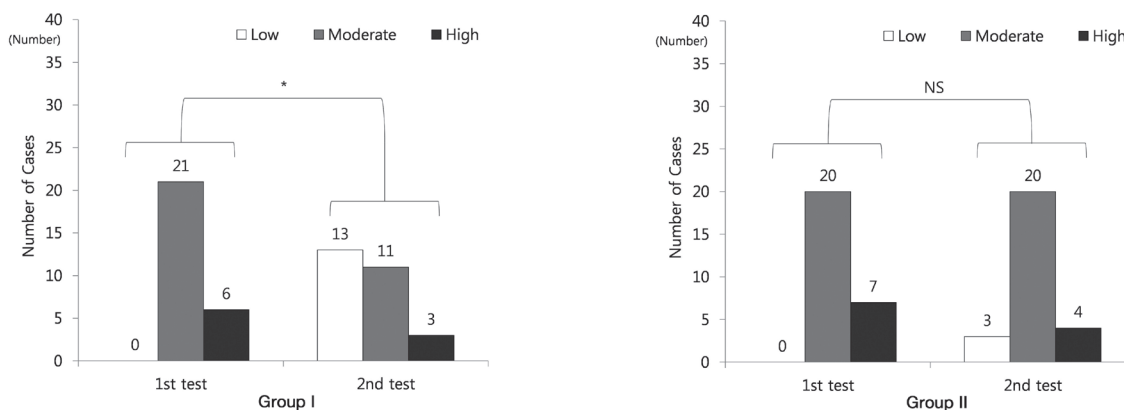
Group	Cariview Score	SPS	$\Delta R30$ (%)	$\Delta R120$ (%)
Group I	$-14.37 \pm 12.98$	$-0.89 \pm 1.72$	$-2.00 \pm 6.05$	$-0.85 \pm 2.96$
Group II	$-5.66 \pm 14.22$	$-0.93 \pm 1.73$	$-2.15 \pm 6.68$	$-0.56 \pm 2.98$
<i>p</i> -value	0.022 <sup>1</sup>	0.901 <sup>2</sup>	0.993 <sup>2</sup>	0.385 <sup>2</sup>

1 : Independent t test  
 2 : Mann-Whitney's U test  
 Values are presented as mean and standard deviation.  
 Shapiro-Wilk's test was employed for test of normality assumption.

**Table 4.** The patient distribution according to risk difference

	Risk	First (n/%)	Second (n/%)	<i>p</i> -value
Group I	Low	0 (0.0)	13 (48.1)	<0.001
	Moderate	21 (77.8)	11 (40.7)	
	High	6 (22.2)	3 (11.1)	
Group II	Low	0 (0.0)	3 (11.1)	0.083
	Moderate	20 (74.1)	20 (74.1)	
	High	7 (25.9)	4 (14.8)	

Wilcoxon signed-rank test



**Fig. 6.** Caries risk assessment of the 2 groups (\* :  $p < 0.001$ , NS : Not significant).

#### IV. 총괄 및 고찰

치실질은 치아우식증 예방과 치태제거를 위해 반드시 필요하며, 이를 위해 학령기 어린이에게 구강관리교육은 효과적으로 이루어져야 한다. 그러나 Kasila 등[16]은 학령기의 어린이들이 구강관리교육을 받은 후에도 권고사항을 잘 따르지 않는 경우가 많다고 하였는데, 이것은 치실질과 구강관리교육 내용에 대한 망각 때문이라고 하였다.

2017년부터 2018년까지 부산대학교 치과병원 소아치과에서 치아우식위험도검사를 시행한 어린이 중, 중위험도였던 29명의 어린이에게 전통적인 구강위생관리교육만을 시행한 뒤 두 번째 검사를 하였을 때 우식위험도의 변화가 없었던 어린이는 21명, 저위험도로 변화된 어린이는 5명, 오히려 Cariview score가 증가하여 고위험도로 우식위험도가 높아진 어린이는 3명이었다. 첫 번째 결과 고위험도였던 10명의 어린이에게 전통적인 구강위생관리교육 만을 시행한 뒤 두 번째 검사를 하였을 때 우식위험도 변화가 없었던 어린이는 2명, 중위험도로 변화된 어린이는 5명, 저위험도로 변화된 어린이는 3명이었다. 이는 전통적인 구강위생관리교육 만으로는 구강건강관리에 있어서 어린이의 행동변화를 불러일으키기에 부족했다고 볼 수 있다.

따라서 이 연구에서는 구강관리교육을 효과적으로 하기 위해서 정량광형광기를 도입했다. 특히 Q-scan을 이용한 대상자들은 원외에서도 지속적으로 동기부여를 받아 구강위생관리를 할 수 있도록 하였다. 구강위생관리를 효과적으로 시행하기 위해서는 치면세균막이 어떤 부위에 주로 침착되는지 어린이 스스로 인지할 수 있어야 한다. 치아의 배열 및 치아의 해부학적 구조에 따라서 개개인마다 치면세균막이 침착되는 부위가 다를 수 있기 때문이다. 기존에 이를 위해 주로 쓰던 방법은 two-tone disclosing agent를 사용하는 것인데, 이것은 확산현상을 통해 오래된 치면세균막과 초기 치면세균막을 구분하여 염색할 수 있으며, 두꺼운 치면세균막과 그렇지 않은 치면세균막을 구분해서 염색할 수 있다[17,18]. 하지만 two-tone disclosing agent는 치면세균막만 염색하는 것이 아니라 세균피막이나 부드러운 찌꺼기 등도 염색할 수 있다는 한계점이 있다[19]. 반면 정량광형광기는 치면세균막에서 생성되는 포피린을 감지할 수 있는데, 포피린은 늦게 집락화되는 성숙된 치태들에 의하여 발생한다[20,21]. 따라서 정량광형광기를 이용한다면 정확하게 치면세균막의 위치를 파악할 수 있는 것으로 여겨진다.

포피린은 형광단을 갖는데, 이것은 유기화합물이 형광을 발하기 위해 필요한 원자단을 말하고, 해당 부위가 가시광선에 의해서 여기(excitation) 되었다가 에너지가 방출되면서 형광 또는 다른 형태의 에너지가 발생하게 된다[22,23]. 포피린의 여기는 특

정 파장흡수대인 소렛대(Soret-band)와 4개의 큐대(Q-band)에 의해 일어나는데, 이 파장대의 광선을 흡수하게 되면 붉은색 형광을 방출할 수 있다. 정량광형광기는 이 중 소렛대에 해당하는 405.0 nm의 파장대를 이용하며, 이 파장대는 어떤 큐대보다 높은 흡수력을 갖는다[22].

이 연구에서 사용된 Qray-cam의 전용분석 소프트웨어로 치면세균막 분석을 시행하면, SPS와  $\Delta R$ 값을 추출할 수 있다. SPS는 침착된 치면세균막의 양과 질을 평가할 수 있는 수치이다. SPS는 최저 0에서 최고 5까지 나타나며 점수가 낮을수록 치면세균막이 적음을 뜻한다[24]. 촬영 시 건전치질은 녹색(G), 치면세균막 부위는 붉은색(R) 형광을 띄게 되는데, 이 때  $\Delta R$ 은 SPS의 하위 점수로서 건전한 정상영역의 정보(R/G ratio) 대비 병소영역의 정보(R/G ratio) 비율에 대한 값으로 결국  $\Delta R$ 은 치면세균막의 두께, 강도, 성숙도를 측정할 것을 의미한다. 이 연구에서는  $\Delta R_{120}$ ,  $\Delta R_{30}$ 을 측정하였으며, 각각 정상영역의 정보(R/G ratio) 대비 120.0%, 30.0%의 값이 증가된 부위의 비율을 나타낸다.

이 연구에서는 어린이의 우식 위험 수준을 판단 하는 방법으로 Cariview™를 사용하였다. 생태학적 치태 가설에 따르면, 환경적 요소에 따라 치면세균막 내 미생물총의 구성이 변화할 수 있고, 그에 따라 우식 위험 또한 변화할 수 있다[25,26]. 이 가설에 따르면, 치면세균막은 환경적 요소인 pH에 따라서 미생물이 적응을 하여 성격과 구성이 변화한다. 우식경험지수(DMFT index)가 Cariview™의 위험도와 통계적으로 상관이 있다는 연구결과는 이러한 가설을 뒷받침 해준다[27]. 따라서 이 연구에서는 치아우식증을 유발하는 미생물 자체의 수를 측정하는 방법이 아닌 치면세균막 내 미생물 전체의 산 생산 능력을 평가할 수 있는 Cariview™를 우식 위험 수준을 평가하는 도구로 사용하였다.

구강관리교육의 효과를 평가하는 방법으로는 대상자가 치실질 하는 것을 관찰하거나[28], 설문조사를 통하여 대상자의 구강관리에 관한 지식을 평가하는 방법, Plaque index, O'Leary index 등의 지수를 이용하여 비교하는 방법[13,29], Qray-cam을 이용하여 측정된 SPS를 비교하는 방법 등이 사용되었다[30]. 선행 연구들의 방법은 대상자의 행동변화 및 구강내의 치면세균막 침착 정도를 평가할 수 있는 방법이었으나, 구강내의 치면세균막에 의한 우식위험도를 정량적으로 분석할 수 없으며, 직접적인 구강환경의 변화도 평가하기가 힘들었다는 한계가 있었다. 따라서 이 연구에서는 Cariview™를 구강내 환경을 평가하는 도구로 사용하여, 보다 정량적인 분석이 가능하도록 하였다.

Cariview score는 치태의 양적인 평가보다 치태의 성격과 구성을 평가한 수치인 반면, SPS는 검사 당시 치태의 양적인 요소에 영향을 많이 받는 수치이다. 이러한 원리로 Cariview score가 높은 대상자도 검사 직전에 치태를 모두 제거한다면 SPS 수치가

낮게 나올 수 있다. 따라서 이 연구에서는 치아우식위험도 검사와 SPS 측정 전 2시간 이내에 양치질 및 구강관리용품을 사용하지 못하도록 하였으나, SPS가 개개인의 양치질의 효과와 수준까지를 반영하는 수치는 아니었으므로 구강관리교육 후 두 군간의 SPS 변화에는 통계적 유의성이 없었던 것으로 생각된다.

이 연구에서는 치아우식위험도 결과 상 중위험도와 고위험도의 어린이를 대상으로 시행하였기 때문에 우식위험도 검사결과가 나오는 기간인 2 - 3일 뒤에야 대상자 선정 가능여부를 판단하고 구강관리교육을 시행할 수 있었다. 따라서 각각의 연구대상자가 가정에서 구강관리를 시행하고 한 달이 지나 재평가된 시점은 실제로는 첫 번째 치아우식위험도 검사가 시행된 지 한 달 이상 경과한 때였다는 것은 이 연구의 한계점으로 생각된다. 또한 이 연구의 대상자는 Cariview score를 기준으로 선정되었는데, 이것은 대상자를 미생물학적인 기준으로만 선별한 것이라고 볼 수 있다. 따라서 향후 연구에서는 대상자 선정 시 구강위생상태를 나타내는 다양한 범주의 객관적인 기준을 추가하는 것을 고려해야 할 것이다.

## V. 결 론

이 연구에서는 동기부여를 강화하여 행동변화를 불러일으킬 목적으로 정량광형광기를 이용하여 구강관리교육을 시행하였다. 구강관리교육 전 후 우식활성도 검사와 Qray-cam 촬영을 이용한 SPS, ΔR30, ΔR120, 측정을 토대로 다음과 같은 결과를 얻었다.

Cariview score는 두 군 모두 구강관리교육 후 측정값에 유의한 감소가 관측되었다( $p < 0.001$ ). 또, 군과 시점 간 상호작용이 유의하여( $p = 0.022$ ) 두 군 간 Cariview score 변화양상에 유의한 차이가 관측되었다.

SPS는 두 군 모두 구강관리교육 후 측정값에 유의한 감소가 관측되나( $p < 0.001$ ), 두 군 간 SPS 변화양상에 유의한 차이는 관측되지 않았다. ΔR30, ΔR120 또한 두 군 간 변화양상에 유의한 차이는 관찰되지 않았다.

I군에서는 첫 번째 시점 대비 두 번째 시점에서 전반적으로 위험도가 낮아졌으며, 이는 통계적으로 유의하였지만( $p < 0.001$ ) II군에서는 두 시점 간 위험도 분포에 유의한 변화가 관측되지 않았다( $p = 0.083$ ). 따라서 두 집단 간 위험도 변화에는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

이상의 결과를 종합해 볼 때, 정량광형광기를 이용한 구강관리교육은 우식위험도를 감소시키는 데에 효과적이며, 가정에서도 사용할 수 있는 Q-scan을 포함한 구강관리교육을 시행하였을 때 그렇지 않은 경우 보다 지속적인 구강관리교육효과를 얻을 수 있었다.

## References

- Sandström A, Cressey J, Stecksén-Blicks C : Toothbrushing behaviour in 6-12 year olds. *Int J of Pediatr Dent*, 21:43-49, 2011.
- Kang BH, Park SN, Sohng KY, Moon JS : Effect of a toothbrushing education program on oral health of preschool children. *J Korean Acad Nurs*, 38:914-922, 2008.
- American Academy of Pediatric Dentistry : Clinical guideline on infant oral health care. *Pediatr Dent*, 26:67-70, 2004.
- Borges-Yáñez SA, Castrejón-Pérez RC, Camacho MEI : Effect of a School-Based Supervised Tooth Brushing Program In Mexico City: A Cluster Randomized Intervention. *J Clin Pediatr Dent*, 41:204-213, 2017.
- Qureshi A, Saadat S, Qureshi H : Effectiveness of guided tooth brushing program for children with visual impairments-a randomized controlled trial. *Biomed Res*, 28:1483-1486, 2017.
- Machale P, Hegde-Shetiya S, Kakade S, et al. : Effect of using an intra-oral camera as a reinforcement tool for plaque control in a supervised toothbrushing program: An interventional study. *J Indian Assoc Public Health Dent*, 14:110-115, 2016.
- Furusawa M, Takahashi J, Yatabe K, et al. : Effectiveness of dental checkups incorporating tooth brushing instruction. *Bull Tokyo Dent Coll*, 52:129-133, 2011.
- Walsh MM : Effects of school-based dental health education on knowledge, attitudes and behavior of adolescents in San Francisco. *Community Dent and Oral Epidemiol*, 13:143-147, 1985.
- Hart EJ, Behr MT : The effects of educational intervention & parental support on dental health. *J Sch Health*, 50:572-576, 1980.
- Lachapelle D, Desaulniers G, Bujold N : Dental health education for adolescents: assessing attitude and knowledge following two educational approaches. *Can J Public Health*, 80:339-344, 1989.
- Stolpe JR, Mecklenburg RE, Lathrop RL : The effectiveness of an educational program on oral health in schools for improving the application of knowledge. *J Public Health Dent*, 31:48-59, 1971.
- Khudanov B, Jung HI, Kim BI, et al. : Effect of an oral health education program based on the use of quantitative light-induced fluorescence technology in Uzbekistan adolescents. *Photodiagnosis Photodyn Ther*, 21:379-384, 2018.

13. Cho SH, Lee HS, Choi HJ, *et al.* : Correlation between caries experience and new colorimetric caries activity test in children. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 42:30-37, 2015.
14. Hwang HR, Cho YS, Kim BI : Assessment of clinical applicability of a new plaque scoring system using quantitative light-induced fluorescence-digital. *J Dent Hyg Science*, 14:150-157, 2014.
15. Kim BI : QLF concept and clinical implementation. *J Korean Dent Assoc*, 49:443-450, 2011.
16. Kasila K, Poskiparta M, Kettunen T, Pietilä I : Oral health counselling in changing schoolchildren's oral hygiene habits: a qualitative study. *Community Dent Oral Epidemiol*, 34:419-428, 2006.
17. Block PL, Lobene RR, Derdivanis JP : A two-tone dye test for dental plaque. *J Periodontol*, 43:423-426, 1972.
18. Gallagher IH, Fussell SJ, Cutress TW : Mechanism of action of a two-tone plaque disclosing agent. *J Periodontol*, 48:395-396, 1977.
19. Lim LP, Tay FB, Waite IM, Cornick DE : A comparison of 4 techniques for clinical detection of early plaque formed during different dietary regimens. *J Clin Periodontol*, 13:658-665, 1986.
20. Han SY, Kim BR, Kim BI, *et al.* : Assessing the use of quantitative light-induced fluorescence-digital as a clinical plaque assessment. *Photodiagnosis Photodyn Ther*, 13:34-39, 2016.
21. Kim YS, Lee ES, Kwon HK, Kim BI : Monitoring the maturation process of a dental microcosm biofilm using the Quantitative Light-induced Fluorescence-Digital (QLF-D). *J Dent*, 42:691-696, 2014.
22. Uttamlal M, Holmes-Smith AS : The excitation wavelength dependent fluorescence of porphyrins. *Chemical Physics Letters*, 454:223-228, 2008.
23. König K, Flemming G, Hübner R : Laser-induced autofluorescence spectroscopy of dental caries. *Cell Mol Biol*, 44:1293-1300, 1998.
24. Lee SR, Kim JH, Huh SY : Comparative study of dental plaque reduction according to various mouthwashes using quantitative light induced fluorescence-digital. *J Dent Hyg Science*, 13:434-439, 2013.
25. Takahashi N, Nyvad B : Caries ecology revisited: microbial dynamics and the caries process. *Caries Res*, 42:409-418, 2008.
26. Kim ES, Lee ES, Kim BI, *et al.* : A new screening method to detect proximal dental caries using fluorescence imaging. *Photodiagnosis Photodyn Ther*, 20:257-262, 2017.
27. Jung EH, Lee ES, Kim BI, *et al.* : Assessing the clinical validity of a new caries activity test using dental plaque acidogenicity. *J Korean Acad Oral Health*, 38:77-81, 2014.
28. Lee JY : Effects of a video oriented oral health education program on toothbrushing behavior and plaque control ability for lower grade elementary school children. Graduate School of Inje University, 2018.
29. Shenoy RP, Sequeira PS : Effectiveness of a school dental education program in improving oral health knowledge and oral hygiene practices and status of 12 to 13-year-old school children. *Indian J Dent Res*, 21:253-259, 2010.
30. Yeo AN, Lee SY : The convergent effects of oral health education feedback using Qraycam™. *J Korea Converg Soc*, 8(3):63-70, 2017.



국문초록

## 정량광형광기를 이용한 어린이의 구강건강관리교육 효과

이정상 · 김신 · 정태성 · 신종현 · 이은경 · 김지연

*부산대학교 치의학전문대학원 소아치과학교실*

이 연구에서는 휴대용 정량광형광기인 Q-scan을 이용한 구강관리교육이 어린이가 구강관리를 하는데 있어서 얼마나 효과적인지를 평가하였다.

6 - 12세의 어린이 중 치아우식위험도 검사결과 중위험 또는 고위험도로 분류된 58명을 대상으로 하였다. 대상자들을 Q-scan 사용군(I군)과 대조군(II군)의 두 군으로 나누고, Qray-cam을 이용하여 simple plaque score (SPS)를 평가한 뒤, 동일한 구강관리교육을 시행하였다. I군에게는 추가적으로 Q-scan을 매일 사용하게 하였다. 한 달 뒤 두 군 모두 SPS와 Cariview score를 재평가하였다.

두 군 모두 구강관리교육 후 Cariview score 및 SPS의 유의한 감소가 있었다( $p < 0.001$ ). 두 군 간의 변화된 Cariview score 차이는 유의하였고( $p = 0.022$ ), I군에서 II군 대비 감소폭이 더 컸으며, SPS 차이는 유의하지 않았다( $p = 0.937$ ).

어린이의 구강위생상태를 개선시키는 것은 기존의 구강관리교육만으로도 효과적이었다고 볼 수 있으나, 가정에서 휴대용 정량광형광기를 추가로 사용하는 것은 구강관리에 대한 어린이들의 행동변화를 유도하는 데에 도움을 주므로 더 효과적인 방법으로 볼 수 있다.