



Original Article

## 미취학 아동의 칫솔질 교육에 따른 치아우식원인균 감소와 구강위생상태 변화

송지나 · 조명숙<sup>1</sup> · 이민경 · 유수빈<sup>2</sup> · 김선일<sup>3</sup> · 김혜진

동의대학교 대학원 보건의과학과 · <sup>1</sup>대구보건대학교 치위생과 · <sup>2</sup>부산대학교 치의학전문대학원 구강해부학교실

<sup>3</sup>춘해보건대학교 치위생과

## Reduction of causative organisms associated with dental caries and alteration of oral hygiene status in connection with toothbrushing instruction for preschool children



Received: August 28, 2018

Revised: September 13, 2018

Accepted: September 14, 2018

Ji-Na Song · Myung-Sook Cho<sup>1</sup> · Min-Kyung Lee · Su-Bin Yu<sup>2</sup> · Sun Il Kim<sup>3</sup> · Hye-Jin Kim

Department of Biomedical Health Science, Graduate, Dongeui University

<sup>1</sup>Department of Dental Hygiene, Daegu Health College

<sup>2</sup>Department of Oral Anatomy, School of Dentistry, Pusan National University

<sup>3</sup>Department of Dental Hygiene, College of Health Sciences, Choonhae

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

### Abstract

**Objectives:** This study was conducted to reveal the biological basis of dental plaque and preschool children's dental health status through repetitive and continuous toothbrushing instruction to preschool children, using quantitative criteria, and to emphasize the importance of the role of an oral health manager for the prevention of dental caries. **Methods:** After IRB approval, toothbrushing instruction and oral microbial specimen collection were conducted with children of preschool age at the Daycare Center attached to D. University, Busan. Specimens from 27 children were characterized by analysis with real-time multi-chain enzymatic polymerization reaction technique at an agency specializing in genetic analysis. **Results:** In a survey of the children's dental health behaviors, 48.1% responded that the toothbrushing time is 91 to 150 seconds; 66.7% responded that the frequency of toothbrushing is more than three times per day; 81.5% stated that they performed tongue brushing; and 81.5% brushed their teeth. Regarding levels of dental cariogenic bacteria, after children received continuous toothbrushing instruction, there were reductions in both *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sobrinus*. Regarding toothbrushing time, the time increased in relation to the

presence of instruction. Regarding Quigley Hein Index, the index decreased in the early and middle periods upon addition of instruction, then increased in the middle and later periods. **Conclusions:** Through persistent and repetitive toothbrushing instruction, healthy behavior can be positively established in children of preschool age; it is necessary to prepare institutional measures so opportunities for dental health education can be consistently provided and maintained. In the future, it will be necessary to conduct a follow-up study to verify the factors affecting toothbrushing time and volume of oral pathogens.

**Key Words:** Dental caries, Oral hygiene, Oral microbiology, Preschool children, Toothbrushing

**색인:** 구강미생물, 구강위생, 미취학아동, 치아우식증, 칫솔질 교육

## 서론

학령전기의 아동은 건강에 대한 지각과 건강행동의 양상이 확립되고 건강습관이 형성되며 평생을 건강하게 보낼 수 있는 기반을 마련하여야 하는 시기이다 [1]. 또한 이 시기의 아동은 영구치가 맹출하기 시작하거나 혹은 맹출 직전 연령으로 일생동안 건강한 구강상태를 유지할 수 있도록 좋은 습관이 형성되어야 한다. 하지만 최근 가족 구조의 변화나 자모의 사회활동증가 등 여러 사회현상의 변화로 아동의 보육기관 이용이 증가하는 추세이나 그에 대비하여 여러 보육기관의 구강건강 프로그램 운영이 미흡한 실정이다 [2,3]. 국민건강영양조사 결과 현재 우리나라에서의 만 5세 아동 중 유치 우식을 경험한 치아 수(dft index)는 2007년 3.0개에서 2012년 2.1개로 감소하는 경향을 보였다. 5년 이상 축적된 국민건강영양조사와 국민구강건강실태조사 자료를 바탕으로 우리나라 5세 아동(미취학)의 유치 우식유병률과 12세 아동(취학)의 영구치 우식유병률의 추이를 비교한 결과, 유사한 경향을 보였다 [4,5]. 우리나라 12세 아동의 치아우식증이 과거에 비하여 호전되고 있지만 OECD 국가들과 비교해보면 12세 아동의 치아우식이 독일(0.7개), 영국(0.7개), 덴마크(0.6개), 네덜란드(0.9개)로 우리나라 아동의 치아우식 경험 개수가 많은 것으로 확인되었다 [6]. 위의 결과로 미루어 볼 때 우리나라 아동의 치아우식증이 타 선진국에 비해 높은 수준인 것으로 치아우식증 예방을 위하여 보다 적극적이고 체계적인 구강건강증진 프로그램의 운영이 필요하다. 현재 우리나라는 구강보건법 제12조에 의거하여 학교 구강보건사업으로 구강보건교육, 구강건강진단, 집단 칫솔질, 불소용액 양치, 지속적인 구강건강관리 등을 시행하고 있다[7]. 하지만 미취학 아동을 대상으로 구강보건교육이 활발히 진행되고 있지 않은 실정이며, 교육이 이루어진다 하더라도 그 주기나 횟수가 제한적이어서 교육의 효과를 기대하기는 쉽지 않다 [8]. 아동을 대상으로 하는 구강보건교육은 유아교육기관에서부터 체계적으로 이루어져야 하지만 미흡한 실정이다. 여러 선행연구에서 구강보건교육이 아동의 구강건강에 미치는 효과에 관한 연구가 수행되었으나 [9-11], 장기적으로 받는 교육을 통한 행동변화 및 치면세균막 지수와 치아우식 유발균 변화에 대한 연구는 전무한 실정이다. 따라서 본 연구는 미취학 아동을 대상으로 1년간 비교적 교육 및 실천이 용이한 칫솔질 방법인 묘원법으로 반복적이고 지속적인 교육을 하여 치면세균막과 우식유발균의 변화를 확인하고, 생물학적 근거를 기반으로 학령전기 아동의 구강건강증진에 기여할 수 있는 기초자료를 제공하고자 수행되었다.

## 연구방법

### 1. 연구대상

본 연구는 연구목적에 필요한 적절한 표본 수를 산출하기 위하여 G\*power 3.1.9.2 프로그램에서 신뢰 수준 95%, 효과크기 0.4로 표본크기가 총18명이면 가능한 조건임을 확인하였다. 2017년 4월 20일부터 2018년 3월 30일까지 부산광역시 D대학부속 어린이집 학령전기 아동을 30명을 대상으로 연구대상자를 윤리적으로 보호하기 위해 00대학교 생명윤리위원회(IRB 승인번호 : DIRB-201704-HR-R-008)의 승인을 받고 연구를 수행하였으며 최종적으로 결석아동 3명을 제외한 학령전기 아동 6세반(만 5세) 27명을 연구대상으로 하였다.

### 2. 연구방법

#### 1) 연구설계

본 연구는 동일 연구대상자를 반복적이고 지속적인 칫솔질 교육과 연구과정에서 초기(Base:1차), 중기(5개월:2차), 말기(11개월:3차)에 구강 내 치면세균막을 채취하여 세균을 검사하였다(반복측정실험설계(repeated measure experiment design)). 따라서 미취학 아동의 칫솔질 교육을 통한 구강위생관리능력의 향상에 따른 우식유발 원인균의 분포를 파악하기 위하여 <Fig. 1>과 같이 연구의 틀을 구성하였다.

#### 2) 중재방법

본 연구에서 사용된 아동의 구강관리를 위한 중재의 구성과 내용은 다음과 같다.

##### (1) 칫솔질 방법: 묘원법

(2) 칫솔질 내용: 상하악치아를 지극히 다물고 칫솔모를 치아장축에 지각이 되게 위치시킨 다음, 비교적 큰 원(circle)을 그리듯이 칫솔모를 빙글빙글 돌려가며 치아와 잇몸을 닦는 방법이다.

##### (3) 교육매체: 치아모형, 칫솔, 치면착색제 칫솔질방법교육영상 및 퀴즈놀이

(4) 칫솔질교육 적용: 교육 초기에서 중기까지 5개월 동안 2주 간격으로 칫솔질 교육이 이루어졌으며 중기에서 후기까지 6개월 동안 4주 간격으로 칫솔질 교육이 이루어졌으며 매 회 교육시간은 1시간30분으로 하였다.

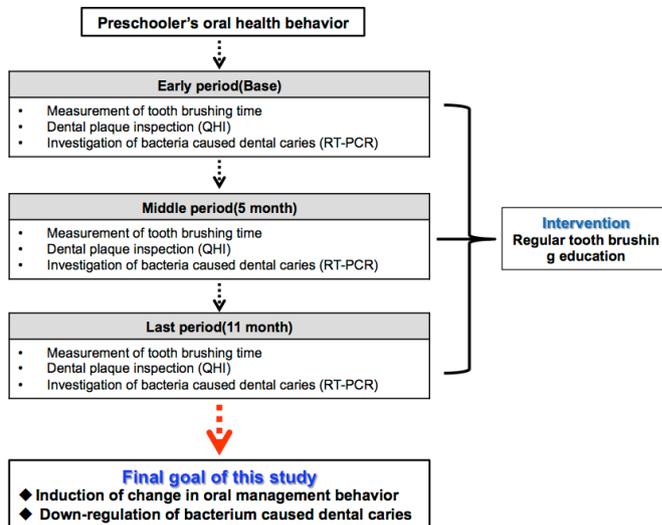


Fig. 1. Study model

모형치아를 사용하여 칫솔질 방법에 대한 교육과 동기부여를 위해 아동의 치아에 치면착색제를 도포한 후 아동이 직접 치면착색제가 제거 되는 것을 확인하도록 하였다.

아동들이 교육에 집중할 수 있는 시간이 길지 않은 것을 고려하여 칫솔질의 방법에 대한 영상교육도 병행하였으며 아동이 직접 칫솔질 하는 것을 교육자가 관찰 후 올바른 칫솔질 방법으로 교정을 하였다.

### 3) 치면세균막 착색 검사

미취학 아동의 치면세균막 검사는 매 교육마다 전체 유치열 모두 착색제(disclosing solution)로 치면세균막을 착색한 후 Qugley-Hein Index를 산출하였다. 치면세균막지수(QHI)가 낮을수록 구강환경관리능력이 큰 것을 의미한다<Table 1>.

### 4) 아동의 구강내 미생물 샘플채취

조사연구자인 치위생학과 학부생(5명)과 연구자는 검사기준과 칫솔질교육방법 등을 동일하게 수행하기 위하여 사전교육을 실시하였다. 학령전기 아동 30명을 대상으로 6팀 (5명 1조)으로 편성하여 최초 교육부터 1차, 5개월 시점에서 2차, 11개월 시점에서 3차로 총 3회 멸균된 면봉을 사용하여 구강내 미생물 표본을 채취한 즉시 면봉을 양치액(가글) 12cc가 포함된 50cc 플라스틱 튜브(tube)에 넣어 냉장 보관하여 전자 검사기관에 보낸 후 사용할 때까지 -20°C에서 보관하였다.

### 5) 다중연쇄 효소중합 반응 기법(Multiplex Real-time PCR)

NEXprep™ Cell/Tissue Genomic DNA kit를 이용하여 제조사의 지시에 따라 genomic DNA를 추출하였다.

우식유발균의 정량분석을 위하여 PerioGen™ Perio Real-Time PCR Kit (Microis, Korea)를 이용하였다. 우식유발균 검출을 위해서는 Functional gene (htrA, gtf, lacI)으로 부터 Specific primer를 제작하여 약 200 bp 내외의 DNA 단편을 각각 증폭하였다. Multiplex real-time PCR에 사용된 probe들은 서로 간섭을 고려하여 파장이 겹치지 않는 3종(FAM, Cy5, HEX)을 선택하였고, 각 반응에서 분석 대상 균종들 중 3종을 묶어 panel로 <Table 2>와 같이 구성하였다.

Real-time PCR 반응용액은 추출한 total DNA 2 ul를 각각의 primer set 10pmol, probe와 완충용액, 1 unit Hot-start Taq DNA polymerase (GeneAll, Korea)을 혼합하여 총 20 μl가 되도록 제조하였다. 96 well 에 분주 후 ABI 7500 Fast Real-Time PCR System(Applied Biosystems, Life Technologies, Carlsbad, CA, USA)을 이용하여 정량분석을 시행하였다. 이 때 사용한 real-time PCR의 조건은 최초 변성을 위해 95°C에서 10분간, 이후 45번의 cycle은 95°C에서 15초, 55°C에서 15초, 72°C에서 30초간 시행하였다. Cycle threshold(Ct)는 알려진 숫자의 DNA농도의 대수기에서 시작하며, 세균 수에 대한 표준곡선(standard curve)에 의해서 시료당 세균수가 측정되었다. 본 논문에서는 단위가 큰 수치를 간략하게 표현하여 차이를 비교하기 용이하도록 자연로그 함수로 전환한 값으로 제시하였다.

### 6) 표준곡선

**Table 1.** Qugley-Hein Index criteria

Scores	Criteria
0	No plaque
1	Isolated areas of plaque at gingival margin
2	Thin band in plaque at gingival margin(≤1mm)
3	Plaque covering up to 1/3 of the tooth surface
4	Plaque covering between 1/3 and 2/3 of the tooth surface
5	plaque covering ≥2/3 of the tooth surface

www.kci.go.kr

표준균주로 사용하는 구강병원성 미생물은 한국생명공학연구원 미생물자원센터(KCTC, Korea)에서 분양받아 사용하였다. 미생물은 Exgene™ Cell SV mini Kit(GeneAll, Korea)를 이용하여 genomic DNA를 추출한 다음, 정량분석에서 사용한 똑같은 조건의 real-time PCR에 사용하였다. 각 표준균주의 DNA 정보를 이용하여 ng당 copy 값을 산출하였고, real-time PCR 분석에서 정량을 위한 표준곡선은 genomic DNA를 10<sup>0</sup>에서 10<sup>9</sup> copies 까지 10배수로 희석하여 표준곡선을 만드는데 template DNA로 사용하였다 [12]. Real-time PCR 분석 후의 결과 값인 Ct값을 copy 수로 변환하여 각 미생물에 대한 표준곡선을 작성하였다(Fig. 2).

7) 자료분석

본 연구의 자료 분석을 위해 SPSS(ver. 23.0 for windows, Chicago, IL, USA) 통계프로그램을 사용하였으며, 유의수준은 0.05로 통계적 검정을 실시하였다. 통계분석에 사용된 방법은 다음과 같다.

- (1) 아동의 구강건강 행동에 따른 칫솔질시간, QHI, 치아우식균 분포는 독립표본 t-test 및 일원배치 분산분석(One-way ANOVA)를 실시하였다.
- (2) 계속 칫솔질 교육에 따른 칫솔질 시간, QHI의 변화는 일원분류 반복측정 분산분석(Repeated measure ANOVA)을 실시하였다.
- (3) 계속 칫솔질 교육에 따른 아동의 치아우식균별 감소효과는 일원분류 반복측정 분산분석(Repeated measure ANOVA)을 실시하였다.

**Table 2.** Dental caries strain

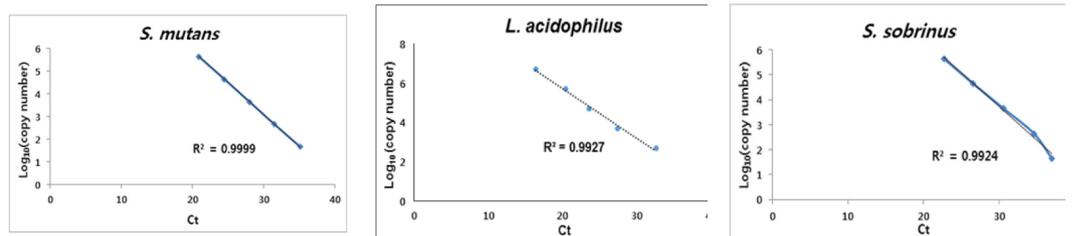
Target strain
<i>Streptococcus mutans</i> KCTC 3065
<i>Streptococcus sobrinus</i> KCTC 3308
<i>Latobacillus acidophilus</i> KCTC 3140

## 연구결과

### 1. 아동의 구강건강행동과 치아우식유발요인들 간의 관계

1) 아동의 구강건강행동

아동의 구강건강행동을 살펴보면 치약의 양에서 두부½이 51.9%로 가장 많았다. 칫솔질 시간은 1분31초-2분30초가 48.1%로 가장 많았으며 30초-1분30초는 29.6%, 3분 이상 22.2%순으로 나타났다. 1일 칫솔질 횟수에서는 3회가 66.7%로 가장 많았다. 혀 닦기 유무는 혀를 닦는다가 81.5%로 더 높게 나왔다. 칫솔질 방법에서 아무렇게나 닦는 방법이 81.5%로 가장 많았으며 회전법이 18.5%로 나타났다. 칫솔질 시기는



**Fig. 2.** Standard curve

빈도분석으로 조사하였으며 식후가 전체 응답건수 53건(196.3%)중 27건(100%)으로 가장 많았으며 잠자기 전이 22건(81.5%), 간식후가 3건(11.1%), 식전이 1건(3.7%)순으로 <Table 3>과 같이 나타났다.

#### 2) 아동의 구강건강행동에 따른 치아우식균, 칫솔질시간, QHI

계속 칫솔질 교육 시작 전 시점에서 아동의 구강건강행동에 따른 치아우식균, QHI를 분석한 결과 통계적으로 유의한 차이는 없었다 <Table 4>.

**Table 3.** Oral health behavior of preschool children

Variable	Division	N(%)
Amount of toothpaste	Head of brush 1/2	14(51.9)
	Head of brush 1/3	13(48.1)
Toothbrushing time	30 secs - 90 secs	8(29.6)
	91 secs - 150 secs	13(48.1)
	more than 180 secs	6(22.2)
Frequency of toothbrushing per 1 day	~2 times	9(33.3)
	more than 3 times	18(66.7)
Tongue brushing	Yes	22(81.5)
	No	5(18.5)
Toothbrushing method	Rolling method	5(18.5)
	Do at randomly	22(81.5)
Toothbrushing moment *	After meal	27(100.0)
	Before meal	1(3.7)
	After refreshment	3(11.1)
	Before sleeping	22(81.5)
Total		27(100.0)

\* Multiple response

**Table 4.** Dental caries-related bacteria distribution, toothbrushing time, QHI according to preschooler's oral health behavior

Variable	Division	N	Unit: Mean ± SD							
			<i>S.mutans</i> *	<i>p</i> **	<i>Lactobacilli</i> *	<i>p</i> **	<i>S.sobrinus</i> *	<i>p</i> **	QHI*	<i>p</i> **
Amount of toothpaste	Head of brush 1/2	14	26.65±15.32	0.843	13.26±18.61	0.513	1.92±7.17	0.256	1.97±0.80	0.355
	Head of brush 1/3	13	25.36±18.15		8.72±16.77		6.56±12.52		1.70±0.72	
Toothbrushing time	30 secs - 90 secs	8	31.26±13.57	0.133	5.14±14.56	0.507	10.89±15.06	0.072	1.57±0.57	0.501
	91 secs - 150 secs	13	28.16±16.77		14.57±19.38		1.92±6.93		1.93±0.81	
	more than 180 secs	6	14.43±15.91		11.39±17.79		-		2.01±0.89	
Frequency of toothbrushing per 1 day	~2 times	9	22.95±18.07	0.502	8.55±16.97	0.607	11.36±15.59	0.292	2.02±0.92	0.405
	more than 3 times	18	27.56±15.86		12.34±8.19		2.76±8.55		1.76±0.68	
Tongue brushing	Yes	22	27.03±5.86	0.515	11.88±18.00	0.628	3.42±9.28	0.301	1.30±0.53	0.210
	No	5	21.60±20.07		7.54±16.86		9.99±17.30		1.70±0.96	
Toothbrushing method	Rolling method	5	29.67±17.08	0.593	14.27±19.98	0.661	13.73±15.99	0.255	2.40±0.63	0.072
	Do at randomly	22	25.20±16.57		10.35±17.40		2.48±8.25		1.71±0.74	

\* Value of base line

\*\*by one-way ANOVA and t-test within the same column

## 2. 계속 칫솔질 교육이 아동의 구강건강관리요소에 미치는 영향

### 1) 계속 칫솔질 교육에 따른 아동의 칫솔질 시간, QHI 변화

계속 칫솔질 교육에 따른 칫솔질 시간의 변화를 분석한 결과, 교육시작(M=92.74), 교육 5개월(M=148.44), 교육 11개월(M=207.59)에 있어서 칫솔질 시간이 통계적으로 유의하게 증가되었다. (F=18.164,  $p=0.001$ ). 시점 간을 비교분석한 결과 칫솔질 교육시작보다 교육 5개월( $p=0.001$ )과 교육 11개월( $p=0.007$ )에서 유의하였으며, 교육시작에서 총교육 11개월( $p=0.001$ )까지 칫솔질 시간이 유의하게 증가되어 교육 효과가 있음이 확인되었다 <Table 5, Fig. 3 and 4>.

**Table 5.** Change of preschooler's toothbrushing time and QHI according to continuous toothbrushing education Unit: Mean±SD\*

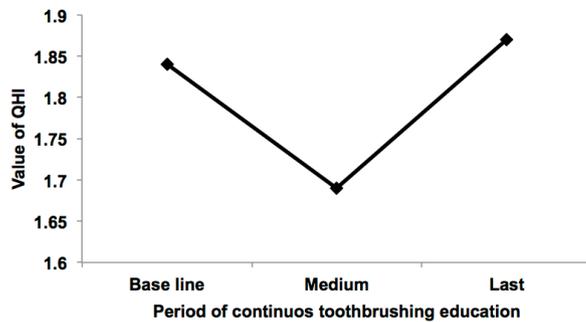
Division	Base line	Medium	Last	F	$p^{**}$
Toothbrushing time	92.74±46.27	148.44±66.26	207.93±92.75	18.164	0.001
		$p=0.001$ (Base line vs Medium) $p=0.007$ (Medium vs Last) $p=0.001$ (Base line vs Last)			
QHI	1.84±0.77	1.69±1.05	1.87±0.70	.444	0.664
		$p=0.427$ (Base line vs Medium) $p=0.441$ (Medium vs Last) $p=0.910$ (Base line vs Last)			

\* Base line- start of education, Medium- start ~5 months of education, Last-termination of education

\*\*by repeated measures ANOVA



**Fig. 3.** Change of toothbrushing time of preschool children according to continuous toothbrushing education



**Fig. 4.** Change of QHI of preschool children according to continuous toothbrushing education

2) 계속 칫솔질 교육에 따른 아동의 치아우식균별 감소효과

계속 칫솔질 교육에 따른 치아우식균별 변화를 분석한 결과, *Streptococcus mutans*균주는 교육시작(M=26.03), 교육5개월(M=2.60), 교육11개월(M=31.15)에 있어서 치아우식균이 통계적으로 유의하게 감소되는 경향이 보인다.(F=40.802, p=0.001). 시점 간을 비교분석한 결과 칫솔질 교육시작보다 교육5개월(p=0.001)에 치아우식균이 유의하게 증가된 경향을 보였으며, 교육11개월(p=0.215)에 치아우식균이 감소된 경향을 보였으나 유의한 차이를 보이지 않았다. 교육5개월보다 교육11개월(p=0.001)에 치아우식균이 유의하게 감소된 경향이 관찰되었다. *Lactobacillus acidophilus*에서 교육시작(M=11.08), 교육5개월(M=0), 교육11개월(M=5.57)에 있어서 치아우식균이 통계적으로 유의하게 증가된 경향이 보인다(F=6.442, p=0.003) [1]. 시점간을 비교분석한 결과 칫솔질 교육시작보다 교육5개월(p=0.003), 교육11개월(p=0.098)에 치아우식균이 증가된 경향을 보였다. 교육5개월보다 교육11개월(p=0.043)에 치아우식균이 유의하게 감소된 경향을 보였다. *Streptococcus sobrinus*균주는 교육시작(M=4.15), 교육5개월(M=15.64), 교육11개월(M=60.06)에 있어서 치아우식균이 통계적으로 유의하게 감소되는 경향이 보인다(F=13.748, p=0.001) [1]. 시점간을 비교분석한 결과 칫솔질 교육시작보다 교육5개월(p=0.001), 교육11개월(p=0.001)에 치아우식균이 감소하는 경향이 보인다. 교육5개월보다 교육11개월(p=0.001)에 치아우식균이 유의하게 감소되는 경향을 보였다 <Table 6, Fig. 5>.

**Table 6.** Dental cariogenic microorganism decrease effectiveness of prechool children according to continuous toothbrushing education. Unit: Mean±SD\*

Division	Base line	Medium	Last	F	p**
<i>S.mutans</i>	26.03±3.16	2.60±11.80	31.15±2.18	40.802	0.001
	p=0.001		p=0.001		
	p=0.215				
<i>Lactobacilli</i>	11.08±3.38	-	5.57±2.62	6.442	0.003
	p=0.003		p=0.043		
	p=0.098				
<i>S.sobrinus</i>	4.15±1.96	13.05±3.35	23.32±3.51	13.748	0.001
	p=0.011		p=0.021		
	p=0.001				
Total microorganisms	41.26±5.04	15.64±3.45	60.06±5.90	29.160	0.001
	p=0.001		p=0.001		
	p=0.002				

\* Base line- start of education, Medium- start ~5 months of education, Last-termination of education  
 \*\*by repeated measures ANOVA  
 : As the amount of template(Dental cariogenic microorganisms) decreases, the Ct value gradually increases.

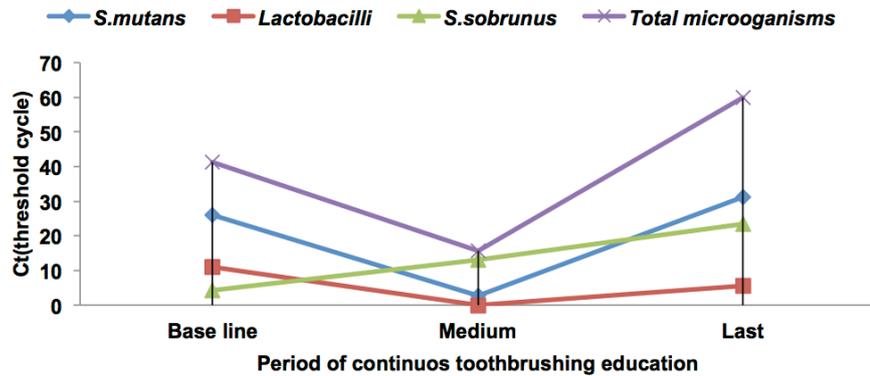


Fig. 5. Dental cariogenic microorganism decrease effectiveness of prechool children according to continous toothbrushing education

## 총괄 및 고안

치아우식증은 전 세계 많은 나라의 아동에게 영향을 미치는 주요한 건강문제로 대두된다[13]. 치아우식 증 발생의 주요 원인으로는 치아우식 유발균, 치면세균막 지수가 있으며 이는 반드시 긍정적인 방향으로 조절되어야 하며, 구강건강상태를 나타내는 주요인자로 간주된다[14,15]. 본 연구에서 학령전기 아동을 대상으로 조사한 치아우식 유발균은 *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus*, *Latobacillus acidophilus*이며, 사용한 치면세균막 지수는 Quigley와 Hein[16]이 개발하고 Turesky 등[17]이 수정한 Quigley-Hein index로 이 지수는 평가시간이 적게걸린다는 장점으로 인해 대중적으로 유용하게 사용된다 [18,19]. 구강내 치아우식 유발균과 치면세균막 침착을 방지하기 위해 가장 쉽고 효율적으로 접근할 수 있는 방법은 정확하고 반복적인 칫솔질이다. 이[20]의 연구에서 미취학 아동의 칫솔질 행동을 관찰한 결과 실제 아동의 칫솔질 태도는 칫솔질의 시간, 칫솔질 방법, 세치제의 양, 칫솔의 교체 등 전반적으로 올바르지 못하다고 하였다. Tolvanen 등[21]과 Kay와 Locker[22]의 연구에서 건강에 대한 지식은 대부분 기존의 건강교육 방식에 의해 향상될 수 있었지만, 단순한 지식습득만으로는 구강건강행동을 변화시킬 수 없으며 단기간 혹은 일회성 교육으로 동기유발과 행태변화를 지속시키기는 쉽지 않다[23]. 따라서 장기간의 반복적이고 체계적인 교육을 통하여 학령전기 아동의 구강건강에 대한 적극적인 관심과 행동변화를 만들어 낼 수 있는 계기가 필요하다고 판단하여 본 연구에서는 약 1년의 기간을 두고 미취학 아동에게 칫솔질 교육을 수행하였다.

계속 칫솔질 교육을 시작하기 전 시점에서 구강아동의 구강건강관련행동을 조사한 결과 칫솔질 시간이 1분31초-2분30초가 48.1%, 칫솔질 횟수가 3회 이상이 66.7% 혀닿기를 하는 경우가 81.5% 칫솔질 방법을 81.5%가 아무렇게나 한다고 응답하였다. 또한 교육시작 전 시점에서 이러한 구강건강관련행동에 따른 치아우식유발균 분포와 QHI 지수간에 유의한 차이는 없었다. 본 연구에서는 초기시점 대비 계속 칫솔질 교육을 반복적으로 한 결과 교육 종료 시점에서 아동의 칫솔질 시간이 증가되는 경향이 있었으며, 이는 유 [24]등의 연구와 유사한 결과를 도출해 내었다. 또한 유[24]등의 연구에서는 칫솔질 교육전보다 후에 치면세균막지수가 유의하게 감소한다는 결과를 관찰할 수 있었던 반면 본 연구의 QHI 변화는 계속 교육에 따라 초기에서 중기는 QHI가 감소하였으나 중기에서 마지막 시기에 증가하였고 교육 초기와 마지막 검사

시 QHI는 변화가 없었다. 선행연구는 단기간의 칫솔질 교육기간 동안 두 번의 치면세균막지수 측정으로 이루어진 결과로 본 연구와 지수측정기간 등 여러 요소에서 차이가 있으므로 상이한 결과가 도출된 것으로 사료된다. 선행된 연구에서 유치원 아동의 구강 내 미생물을 조사한 결과 정기검진을 받는 아동의 구강에서 검출된 *Latobacillus acidophilus*가 그렇지 않은 아동에 비해 적게 검출되었다 [25]. 또 다른 선행연구에서 생후 18개월 유아를 대상으로 *Streptococcus mutans*, *Latobacillus acidophilus* 미생물에 대한 정량적 연구를 수행하여 우식위험요인이라는 것을 밝혀낸 바 있다 [26]. 하지만 위의 두 선행연구는 특정 시점에서만 수행된 연구이고 계속 구강보건교육에 따른 치아우식균의 변화에 대한 연구는 거의 수행된 바 없다. 본 연구에서 학령전기 아동의 구강 내 미생물을 정량적으로 측정된 결과, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus* 교육 전 보다 후가 감소하였으나, *Latobacillus acidophilus*는 증가하였다. 본 연구는 11개월이라는 장기적인 반복교육 기간동안 연구 대상자의 칫솔질 교육 외의 가정에서 부모의 영향요인과 아동의 구강관리에 영향을 미치는 다양한 요인을 통제하지 못하였다는 제한점을 가진다. 그럼에도 불구하고 장기간 지속적인 칫솔질 교육 수행이 칫솔질 시간 변화와 치아우식 원인균들의 감소효과라는 고무적인 결과를 도출해 내었다고 사료된다. 또한, 미취학 아동의 구강건강 상태에 따른 치아우식 원인균의 정량적인 분석 결과로 칫솔질 교육의 중요성을 다시 한 번 인식할 수 있는 계기가 되었고, 어린이집 아동을 대상으로 하는 지속적인 구강관리 프로그램의 필요성을 확인하였다. 향후 미취학 아동을 대상으로 치아우식 예방 및 조절을 위한 긍정적인 행동변화를 가져올 수 있는 다양한 교육 프로그램을 개발하는 데에 본 연구가 기초자료를 제공하는 기회가 되었기를 바라는 바이다.

## 결론

본 연구는 IRB 승인 후 2017년 4월 20일부터 2018년 3월 30일까지 부산광역시 D대학 부속 어린이집 아동을 대상으로 칫솔질 교육과 구강내 미생물 표본을 채취를 실시하여 유전자분석전문기관에서 실시간 다중연쇄 효소증합 반응 기법으로 최종 27명의 치아우식 원인균을 분석한 결과다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 아동의 구강건강 행동에서 칫솔질 시간이 1분 31초~2분 30초가 48.1%, 칫솔질 횟수가 3회 이상이 66.7% 허담기를 하는 경우가 81.5% 칫솔질 방법을 81.5%가 '아무렇게나 한다'고 응답하였다.

2. 계속 칫솔질 교육에 따른 아동의 치아우식균의 변화는 *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus* 모두 교육 전보다 후가 감소하였다. 칫솔질 시간변화에서도 계속교육에 따른 칫솔질 시간이 증가하였다. QHI 변화에서는 계속 교육에 따라 초기에서 중기는 QHI가 감소하였으며 중기에서 마지막 시기에 QHI가 증가하였으나 전체 교육기간에서 초기와 마지막 QHI는 변화가 없었다.

본 연구의 결과를 종합적으로 분석한 결과 아동을 대상으로 하는 지속적인 칫솔질 교육기간이 늘어남에 따라 칫솔질 시간의 증가라는 행동변화를 관찰 할 수 있었으며 치아우식균수의 정량적인 변화를 분석한 결과 치아우식원인균 수가 감소하는 것을 확인 할 수 있었다. 따라서 지속적이고 반복적인 칫솔질 교육을 통한 학령전기의 아동기의 건강행동의 양상이 긍정적으로 확립이 되었다고 할 수 있으며 지속적으로 구강보건교육의 기회를 제공하고 이를 유지할 수 있도록 제도적 방안이 마련되어야 할 것이다. 추후 칫솔질 시간, 치면세균막의 양과 구강 내 병원균의 간의 영향요인 검증은 후속 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## References

- [1] Kang YS, Kwon IS. Health status of vulnerable preschool children and their mothers' health management. *Child Health Nurs Res* 2013;19(3):159-67. <https://doi.org/10.4094/chnr.2013.19.3.159>
- [2] Shin SJ, Ryu DY, Bae SM, Choi YK. Evaluation on the oral health promotion program effect from a Part of community child center. *J Dent Hyg Sci* 2011;11(3):163-71.
- [3] Kim HK, Bae SM, Shin SJ, Ryu DY, Son JH, Eom MR, et al. The comparison of effect in oral health education frequency for elementary school students from a part of community child center. *J Korean Soc Dent Hyg* 2011;11(5):759-71.
- [4] Kim JH, Jung EK, Choi YH, Song KB. The comparison of the characteristics of *Streptococcus mutans* isolated from caries free and high caries children. *J Korean Acad Oral Health* 2012;36(1):1-6.
- [5] Shin BM, Jung SH. Socio-economic inequalities in dental caries in Korea. *J Korean Acad Oral Health* 2012;36(2):144-52.
- [6] Ma JK, Cho MJ. Effect of health behaviors on oral health in Korean adolescents. *J Korean Acad Oral Health* 2016;40(2):100-4.
- [7] Yang JY. A GIS-based public health-geographical analysis of oral health programs for primary school students. *J Dent Hyg Sci* 2013;13(2):174-81.
- [8] Park IS. Effects of oral health education considering integrated factors : focused on children in some community child centers. *J Digital Convergence* 2015;13(10):359-66. <https://doi.org/10.14400/JDC.2015.13.10.359>
- [9] Moon SJ, Park JH, Choi YC, Choi SC. The study of changes in oral health care of preschoolers in taebaek city through oral hygiene education. *J Korean Acad Pediatr Dent* 2009;36(1):71-7.
- [10] Choi YK, Lee MS, Bae SM, Son JH, Ryu DY. Evaluation on the oral health promotion program effect from some part of community child center. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society* 2013;14(8):3850-7. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2013.14.8.3850>
- [11] Kang BH, Park SN, Shong KY, Moon JS. Effect of a tooth-brushing education program on oral health of preschool children. *J Korean Acad Nurs* 2008;38(6):914-22. <https://doi.org/10.4040/jkan.2008.38.6.914>
- [12] Peters IR, Helps CR, Hall EJ, Day MJ. Real-time RT-PCR considerations for efficient and sensitive assay design. *J Immunol Methods* 2004;286:3-17.
- [13] Chu CH, Ho PL, Lo E. Oral health status and behaviours of preschool children in Hong Kong. *BMC Public Health* 2012;12(767):914-22. <https://doi:10.1186/1471-2458-12-767>
- [14] Choi YR, Kang MK. Antibacterial effect of tea tree on *Streptococcus mutans*. *J Korean Soc Dent Hyg* 2017;17(4):613-20. <https://doi.org/10.13065/jksdh.2017.17.04.613>
- [15] Choi HN, Lee JW, Lee SM. The oral health status of the preschool child according to the oral health management behaviors performed by their parents. *J Korean Soc Dent Hyg* 2017;17(6):1225-35. <https://doi.org/10.13065/jksdh.2017.17.06.1225>
- [16] Quigley GA, Hein JW. Comparative cleansing efficiency of manual and power brushing. *J American Dent Assoc* 1962;65:26-9. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1962.0184>
- [17] Turesky S, Gilmore ND, Glickman I. Reduced plaque formation by the chloromethyl analogue of vitamine C. *J Periodontol* 1970;41(1):41-3. <https://doi.org/10.1902/jop.1970.41.41.41>.

- [18] Lee HN, Kim JH. The effect of inter dental brush education on the dental plaque index and the degree of halitosis for elementary school students. *J Korean Biol Nurs Sci* 2014;16(1):8-16. <https://doi.org/10.7586/jkbns.2014.16.1.8>
- [19] Deacon SA, Glennly AM, Deery C, Robinson PG, Heanue M, Walmsley AD, et al. Different powered toothbrushes for plaque control and gingival health. *Cochrane Database Syst Rev* 2010;8(12):CD004974. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004971.pub2>.
- [20] Lee JY. A study on practice behavior of toothbrushing in preschool children by observing survey. *J Korean Soc Dent Hyg* 2010;10(6):1129-39.
- [21] Tolvanen M, Lahti S, Hausen H. Changes in toothbrushing frequency in relation to changes in oral health-related knowledge and attitudes among children-a longitudinal study. *Eur J oral Sci* 2010;118(3):284-9. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0722.2010.00737.x>.
- [22] Kay E, Locker DA. Systematic review of the effectiveness of health promotion aimed at improving oral health. *Community Dent Health* 1998;15(3):132-44.
- [23] Andrew R, Gay D, Maryann W, Maryann C, Randy J, Ronald L, et al. Six - month comparison of powered versus manual toothbrushing for safety and efficacy in the absence of professional instruction in mechanical plaque control. *J Periodontol* 2002;73(7):770-8. <https://doi.org/10.1902/jop.2002.73.7.770>
- [24] You EK, Shon 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>
- [25] Moon JS, Song BS, Park SN. Oral health behavior and dental health status of preschool children. *J Korean Community Nursing* 2004;15(4):618-27.
- [26] Ahn JG, Chung J, Jeong TS, Kim S. A study on the infection level of *s.mutans* and *lactobacillus* and its relativity with caries risk factors in 18 month-old infants. *J Korean Acad Pediatr Dent* 2006;33(3):388-400.