

우식위험평가에 의한 우식 고위험 유아의 치아우식 관리

구서연 · 이수영[†]

남서울대학교 일반대학원 치위생학과

Caries Management of High-Risk Children by Caries Risk Assessment

Seo-Yeon Koo and Su-Young Lee[†]

Department of Dental Hygiene, The Graduate School of Namseoul University, Cheonan 31020, Korea

The purpose of this study was to classify risk groups according to Caries Risk Assessment (CRA) and to investigate the effect of caries prevention program after 1 year of caries prevention intervention program in 6-year-old infants with high caries risk. The subjects were selected based on responses to CRA questionnaires. At the first visit, oral examination, Cariview, bacteria and saliva flow test were performed. The caries risk group was classified accordingly. The subjects were given fluoride application and oral health education every four months and evaluated the same as the first visit after 1 year. As a result of classifying the risk level according to CRA, more than 80% of the subjects were in the high or extreme high risk. The dft index was increased in all risk groups after the intervention. There was a significant difference between the before and after intervention ($p < 0.05$). The Cariview score showed a slight decrease after the intervention in the moderate and high risk groups. As a result of the evaluation of bacteria test, *Streptococcus mutans* were decreased to $\geq 10^5$ CFU/ml saliva after intervention in all groups. *Lactobacilli* were decreased after intervention in high risk and extreme high risk groups. As a result of saliva flow, there was significant difference between caries risk groups before and after intervention ($p < 0.05$). In conclusion, regular caries management has been shown to influence caries risk factors in high-caries risk children. Also, it is necessary to find out periodical dental risk management system which is suitable for domestic situation through the related studies.

Key Words: Caries risk, Caries risk assessment, Dental caries management, Early childhood caries, Infants

서론

유아기 우식증(early childhood caries)은 만 6세(72개월) 미만의 유치열기 아동에게 나타나는 모든 치아우식증을 말하며, 영구치 우식증과는 달리 특이한 성질의 우식발생 양상을 가진다¹⁾. 유치는 영구치에 비해 무기질 함량이 적고 영유아는 구강위생관리 능력이 부족하기 때문에 이 시기에 발생하는 치아우식증은 진행속도가 매우 빠르다²⁾. 또한 이 시기의 아동들은 스스로 구강건강을 관리할 수 없고, 치아우식증을 유발하기 쉬운 우식성 식품을 선호하는 경향이 두드

러지기 때문에 식이조절을 통한 당분의 섭취를 제한하는 것이 매우 중요하다^{3,4)}.

2015년 아동구강건강 실태조사에 따르면⁵⁾ 우리나라 5세 기준 유치우식 유병률은 31.9%, 유치우식 경험률은 무려 64.4%에 달하고 있다. 현재 우리나라에서는 6세 미만 아동들을 대상으로 생후 18~29개월, 42~53개월, 54~65개월에 해당되는 시기별 총 3회의 구강검진을 시행하고 있지만 영유아 구강검진 수검률은 39.4%에 그친다⁶⁾. 이 또한 형식적으로 현존하는 충치의 유무를 평가하는 경우가 대부분이며 이 시기에 어린이들이 대부분의 시간을 보내는 가정이나

Received: February 3, 2018, Revised: March 19, 2018, Accepted: March 28, 2018

ISSN 2233-7679 (Online)

[†]Correspondence to: Su-Young Lee

Department of Dental Hygiene, The Graduate School of Namseoul University, 91 Daehak-ro, Seonghwan-eup, Seobuk-gu, Cheonan 31020, Korea
Tel: +82-41-580-2565, Fax: +82-41-580-2927, E-mail: batty96@nsu.ac.kr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5502-3037>

Copyright © 2018 by Journal of Dental Hygiene Science

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

유치원에서 우식을 예방할 수 있는 방법에 대한 교육은 따로 이루어지지 않고 있다. 치과임상에서는 소아들의 우식예방을 위한 우식 위험군별 질환 관리보다는 치아우식 치료나 단순 예방 술식 위주로 우식관리가 이루어지고 있다. 또한 체계적인 우식 예방을 위한 우식위험 진단 및 중재에 대한 정보가 부족한 실정이다.

한편 미국치과 의사협회(American Dental Association), 미국소아과학회(American Academy of Pediatrics), 미국소아치과학회(American Academy of Pediatric Dentistry)에 의하면 미국에서는 Caries Management by Risk Assessment (CAMBRA) 프로토콜에 따라 우식위험평가(Caries Risk Assessment, CRA)를 하고 이에 따른 개별적인 예방 가이드라인을 제시하는 방법으로 유아기 우식증을 관리하고 있다^{7,8)}. CAMBRA는 CRA에 따라 개인의 우식 위험도를 과학적인 근거에 따라서 4가지 위험군(초고위험, 고위험, 중위험, 저위험)으로 분류한 뒤 우식 위험군별로 적합한 맞춤형 화학적 치료 요법을 제공하는 환자 중심의 우식 관리 시스템으로⁹⁾, 기존의 우식관리방법보다 효과적이고 개별화된 방법으로 우식관리를 수행할 수 있는 도구이다^{10,11)}.

CRA는 우식 경험과 우식 활성도를 나타내는 질병 지표, 우식 진행과 우식 발생위험을 증가시키는 위험요인, 치아경조직이 탈회되는 것을 예방하고 위험요인을 상쇄하기 위한 보호요인에 대한 설문과 임상검사로 구성되어 있다. 대표적인 임상적 지표로는 과거의 우식경험을 알 수 있는 DMFT index가 있으며, 우식위험을 평가하는 검사법으로는 산생성균검사, 산생성능검사, 치면세균막 검사, 타액분비율검사 등이 있다. 치아우식의 주된 원인균으로 알려져 있는 연쇄상구균(*Streptococcus mutans*, SM)¹²⁾ 유산균(*Lactobacilli*, LB)의 수를 평가하여 우식위험 수준을 판단하는 방법으로 과거에는 연쇄상구균과 유산균을 각각 배양하여 측정하는 Dentocult-SM[®] kit, Dentocult-LB[®] kit를 주로 사용했으나 현재는 한 kit 내에 두 개의 배지가 있어 타액 내 류탄스 연쇄상구균과 유산균의 수치 측정이 동시에 가능한 도구인 CRT[®] bacteria (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein)를 사용하고 있다. 또한 산생성능 검사법으로는 구강 내 산생성균의 양과 활동성을 알아보는 검사법인 Snyder 검사법과 타액 내에 있는 산생성균의 활성정도를 비색법으로 측정하는 Cariostat 검사법 등이 있으며, 근래에는 치면세균막 내에 존재하는 모든 종류의 미생물들이 분비한 최종 대사산물인 유기산의 산도를 색으로 평가하는 Cariview도 하나의 우식 활성검사법으로 활용되고 있다¹³⁾. 이 밖에도 우식위험요소가 될 수 있는 치면세균막과 타액분비율을 검사하여 평가하는 방법이 있다.

CRA는 5세 이하, 6세부터 성인까지에 해당하는 각각의 양식이 있으며, 양식에 포함되어 있는 요소는 비슷하지만 대상자의 연령에 적합한 항목으로 다르게 구성되어 있다. 5세 이하에 해당하는 경우 6세부터 성인과는 다르게 대상자인 아이를 포함한 부모와 관련된 문항들이 다수 있으며, 대상자가 미성년이므로 스스로 의사결정이나 우식관리방법을 습득하여 시행하기 힘들기 때문에 부모를 통한 설문과 아이들의 임상적 지표로 우식 위험군을 구분하고 중재 또한 아이와 부모에게 동시에 제공된다. 이처럼 대상자의 연령을 고려하고 우식위험군별로 구분해서 관리하는 것이 중요하다.

CAMBRA는 지속적이고 체계적인 구강관리 프로그램으로서 대상자들에게 시각적인 효과와 동기부여, 관리방법 제공을 통한 흥미어까지 여러 측면에서 충분히 실효성이 있고, 유아기 우식증을 효과적으로 예방할 수 있는 도구임에도 불구하고 국내에서는 정보 및 여건 부족으로 인해 보편적으로 사용되지 않고 있다¹⁴⁾. 그러므로 국내에서도 CAMBRA와 같은 체계적인 우식위험관리가 필요하다고 보여지며 이에 본 연구는 치아우식 위험도가 높은 집단인 유아를 대상으로 CRA에 따라 위험군을 분류하여 우식 예방 중재프로그램을 진행 후 이에 따른 우식예방효과를 알아보고, 그 결과를 보고함으로써 유아들의 구강건강예방을 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구는 남서울대학교 연구윤리심의위원회의 승인(1041479-201505-HR-011)을 받아 2016년 6월 21일부터 2017년 5월 17일까지 천안시 동남구에 소재한 자연어린이 집에 등원하는 모든 6세 아동(2016년 기준) 66명을 대상으로 하였다.

본 연구의 대상자가 미성년이므로, 연구가 진행되기 전에 가정통신문을 통해 학부모의 동의를 받아 진행하였다. 총 1년간의 연구 과정 중 33명이 결석하거나 CRA 설문지 미회수 등의 이유로 제외되어 33명이 최종 연구대상자로 선정되었다.

2. 연구방법

1) 연구도구

본 연구에서는 Featherstone이 개발한 우식위험평가표(CRA form)를 사용하였다¹⁵⁾. 아동의 우식발생요인을 분석, 평가하여 단계별로 수치화할 수 있는 CRA 설문지를 이용

하여 질병지표, 우식위험요인, 보호요인 항목에 대해 부모 인터뷰와 임상검사로 평가하였다. 우식위험수준은 위험도 분류 기준에 따라 저, 중, 고, 초고도로 분류하였다. 저위험(low risk)은 기본적으로 중위험에 해당하나 보호요인에 의해 우식균형이 유지되는 경우와 위험요인이 경미하거나 없는 경우이며, 중위험(moderate risk)은 질병지표 중 해당항목이 없으나 위험요인 중 몇 항목이 해당하는 경우이다. 고위험(high risk)은 CRA 질병지표 문항 중 부모나 양육자에게 활성화된 충치가 있거나 아이에게 탈회(백색반점)나 충치가 있는 경우에 해당되며, 초고위험(extreme high risk)은 고위험군에 해당하고, 위험요인 중 타액분비 감소 항목이 해당하는 경우로 평가하였다^{11,14,15}.

2) 연구절차

본 연구는 유치원에서 가정통신문을 통해 학부모의 동의를 얻은 6세 아동 66명을 대상으로, 사전에 아동의 부모로부터 5세 이하 우식위험평가표 설문 문항을 자기기입식으로 조사하였으며, 대상자의 첫 방문 시 구내검사, 타액분비검

사, 산생성능검사, 우식원인균검사를 실시하였다(Fig. 1).

CRA의 질병지표와 위험요인에 대한 조사를 위해 치과의사 1인이 치과용 유니트 체어에서 치경과 탐침을 사용하여 구강검사를 실시하였고, 그 내용을 기준으로 아동 한 사람이 보유하고 있는 우식경험유치지수(dft index)와 탈회 부위, 치면세균막 존재, 교정장치 유무 등을 분석하여 차트에 기록하였다.

타액분비율검사를 위해 대상자에게 파라핀왁스를 5분간 씹게 한 후 자극성 타액을 측정하였으며 1 ml/min 이상은 정상, 0.7 ml/min 미만인 경우는 치아우식활성이 높은 것으로 평가하였다¹⁶.

또한 우식원인균을 평가하기 위해 자극성 타액을 CRT[®] bacteria kit의 SM, LB 배지에 충분히 적신 후 밀봉하여 배양기에 넣고 37°C에서 48시간 배양하여 세균집락을 판정기준에 따라 $< 10^5$ 또는 $\geq 10^5$ 로 분류하여 기록하였다.

치아 표면에 존재하는 치면세균막의 산 생산 능력을 평가하기 위해 상품화된 Cariview[®] (All in One Bio, Seoul, Korea)를 이용하였으며, 아동의 구강에서 면봉을 이용하여

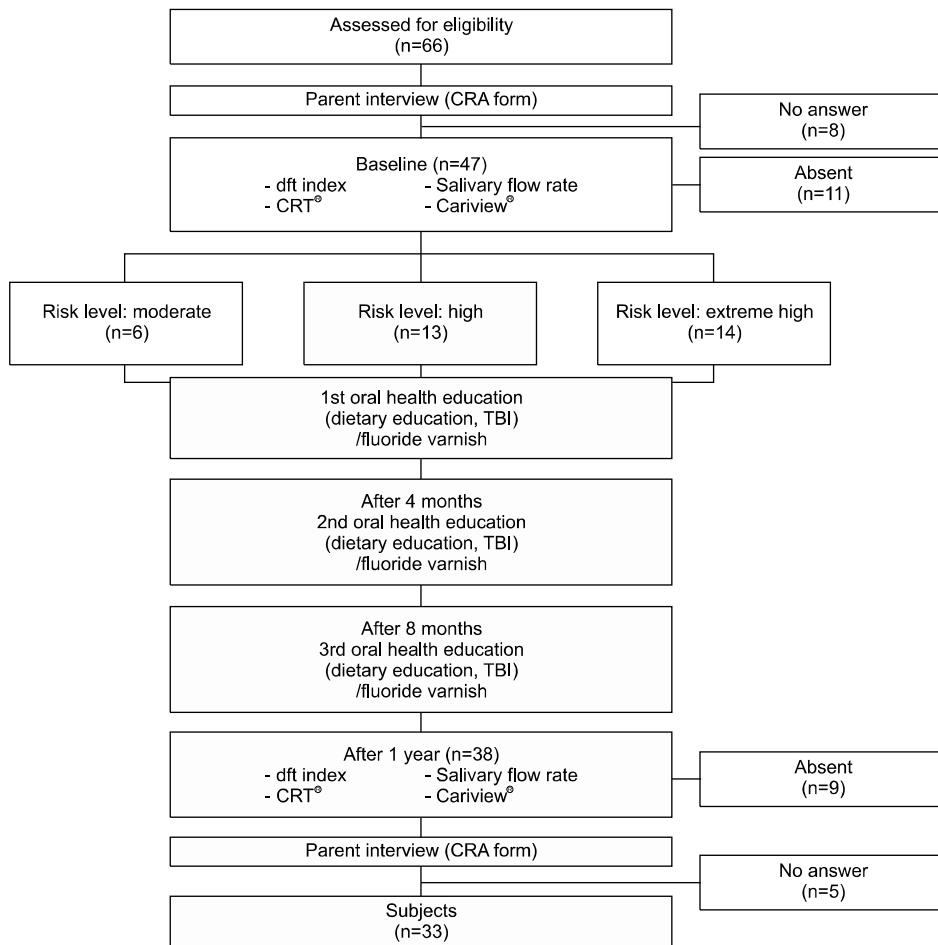


Fig. 1. The procedure of study. CRA: Caries Risk Assessment, TBI: tooth brushing instruction.

치태를 채취해 배양액에 투입 후 37°C에서 48시간 배양하였다. 배양이 완료된 배양액에 kit에 들어있는 ‘지시약’을 10방울 첨가하여 광분석기를 이용해 색을 관찰하여 점수를 기록하였다. 저위험 0~40점, 중위험 41~70점, 고위험 71~100점으로 점수가 높아질수록 고위험군으로 분류하였다¹³⁾.

이상의 구강검사, 우식위험평가, CRA 설문은 토대로 우식위험군을 분류하였으며, 연구대상자들에게 1년간 4개월 간격으로 구강보건교육(칫솔질교습, 식이지도 등)과 불소바니쉬 도포를 시행하였다. 1년 후 재방문 시에 첫 방문 시와 동일하게 구강검사, 타액분비율검사, 산생성능검사, 우식위험군검사를 시행하였으며 마지막으로 CRA 설문지를 유치원을 통해 대상자의 부모들에게 배부 및 회수하여 우식위험을 재평가하였다.

3. 통계분석

본 연구는 IBM SPSS Statistics ver. 20.0 (IBM Co.,

Armonk, NY, USA)을 사용하였다. 대상자의 일반적 특성은 빈도분석을 시행하였으며, 중재 전후 우식위험군 간 차이를 알아보기 위해 비모수 검정법인 Kruskal-Wallis test를 적용하였다. 통계적 유의수준은 5%로 설정하였다.

결 과

1. 연구대상자의 일반적 특성

연구대상자의 성별은 남아 14명(42.4%), 여아 19명(57.6%)으로 여아가 많았으며, 치아개수는 2명(6.1%)이 19개, 31명(93.9%)이 20개를 가지고 있었다. 연구대상자의 dt (우식치아) 평균은 2.24, ft (충진치아) 평균은 1.64, dft index 평균은 3.88로 나타났다(Table 1).

Table 1. General Characteristics of the Subjects

Classification		Value
Gender	Male	14 (42.4)
	Female	19 (57.6)
No. of teeth	19	2 (6.1)
	20	31 (93.9)
dft	dt	2.24±3.00
	ft	1.64±2.62
	dft index	3.88±3.44

Values are presented as n (%) or mean±standard deviation.

Table 2. Difference of Caries Risk Groups Distribution after Intervention

Risk level	No. of subjects ^a	After 1 year (n)
Moderate	6	Moderate (2)
		High (2)
		Extreme high (2)
High	13	Moderate (0)
		High (9)
		Extreme high (4)
Extreme high	14	Moderate (0)
		High (2)
		Extreme high (12)

^aBaseline.

Table 3. Difference of dft Index, Cariview Score and Saliva Flow Rate

	Risk level	No. of subjects	Baseline	After 1 year
dft index	Moderate	6	0.00±0.000 (3.50)	1.67±1.633 (6.00)
	High	13	4.46±3.733 (18.73)	6.31±3.987 (18.92)
	Extreme high	14	5.00±2.746 (21.18)	7.00±4.420 (19.93)
	p-value		0.001*	0.008*
Cariview score	Moderate	6	54.00±8.786 (17.17)	51.50±10.330 (13.42)
	High	13	50.85±6.336 (12.62)	58.00±11.790 (19.15)
	Extreme high	14	56.79±8.505 (21.00)	54.00±8.431 (16.54)
	p-value		0.078	0.470
Saliva flow rate	Moderate	6	1.37±0.625 (23.17)	1.15±0.789 (18.5)
	High	13	1.30±0.726 (23.50)	1.16±0.429 (21.58)
	Extreme high	14	0.63±0.185 (8.32)	0.63±0.343 (12.11)
	p-value		<0.001*	0.035*

Values are presented as number only or mean±standard deviation (mean rank of Kruskal-Wallis test).

p-value was determined by nonparametric Kruskal-Wallis test.

*p<0.05, by Kruskal-Wallis test.

2. 중재 전후 우식위험군 분포 변화

연구대상자의 초기 우식위험수준은 전체 33명 중 저위험군 0명, 중위험군 6명(18.2%), 고위험군 13명(39.4%), 초고위험군 14명(42.4%)으로 나타났다. 우식관리 1년 후 위험군 분포는 Table 2와 같이 변화하였다. 중위험군에서는 6명 중 2명이 고위험군, 2명이 초고위험군으로 이동하였고, 고위험군에서는 4명이 초고위험군으로 이동하였으며 초고위험군에서는 2명이 고위험군으로 변화하였다.

3. 우식위험군별 우식위험요인 변화

연구대상자의 초기 dft index는 중위험군 0, 고위험군 4.46, 초고위험군 5로, 우식관리 1년 후에는 중위험군 1.67, 고위험군 6.31, 초고위험군 7로 모든 위험군에서 중재 후 dft index가 증가하였다. 또한 dft index에 따른 우식위험군의 평균순위는 중재 전 중위험군 3.50, 고위험군 18.73, 초고위험군 21.18, 중재 후 중위험군 6.00, 고위험군 18.92, 초고위험군 19.93으로 위험군이 높아질수록 평균순위도 증가하였으며 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($p < 0.05$).

중재 전 후 Cariview score는 고위험군에서 중재 전 50.85점에서 중재 후 58.00점으로 증가하였고, 중위험군과 초고위험군은 다소 감소하였으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

타액분비율 평가 결과, 중재 전 중위험군은 1.37, 고위험군 1.30, 초고위험군 0.63이었으며 중재 후 각각 1.15, 1.16, 0.63으로 우식위험 수준이 높아질수록 타액분비율이 감소하는 양상이 나타났다. 타액분비율에 따른 우식위험군의 평균순위 또한 초기 중위험군 23.17, 고위험군 23.50, 초고위험군 8.32, 중재 후 중위험군 18.5, 고위험군 21.58, 초고위험군

12.11로 중재 전과 후 모두 위험군 간에 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$; Table 3).

4. 우식원인군 변화

연구대상자의 중재 전 SM균은 중위험군, 고위험군, 초고위험군에서 $\geq 10^5$ CFU/ml saliva가 각각 33.3%, 53.8%, 71.4%로 나타났으나, 중재 후 모든 군에서 SM균은 $< 10^5$ CFU/ml saliva로 변화하는 양상을 보였다(Fig. 2). LB균은 중위험군에서 중재 전과 후 균의 변화를 보이지 않았으나 고위험군에서 $\geq 10^5$ CFU/ml saliva가 76.9%에서 53.8%로, 초고위험군에서 85.7%에서 50%로 전반적으로 LB균이 감소하는 양상을 보였다(Fig. 3).

고찰

유아기 우식증은 전 세계적으로 많은 아동들이 흔히 겪는 구강질환으로, 뒤이어 맹출하는 영구치에 영향을 미칠 수 있는 가능성이 있기 때문에 예방이 중요하다. 현재 우리나라에서는 영유아들의 우식예방을 위해 시기별 구강검진과 보건소에서 실런트, 불소도포, 불소양치용액, 집단칫솔질교육을 제공하고 있으나, 체계적인 우식예방 및 관리 시스템이 없는 실정이다.

미국의 경우 0세부터 성인까지 전 연령에 해당하는 환자 개인에게 CRA에 의해 우식위험군을 분류하고 이에 따른 중재를 제공하는 시스템인 CAMBRA 프로토콜을 적용하여 맞춤형 치아우식관리를 시행하고 있다. 국내에서도 우식위험평가에 대한 여러 방법들이 소개되었고 연구에 사용되고 있으나, 실제 임상에서는 시행되기 부적합한 환경 등의

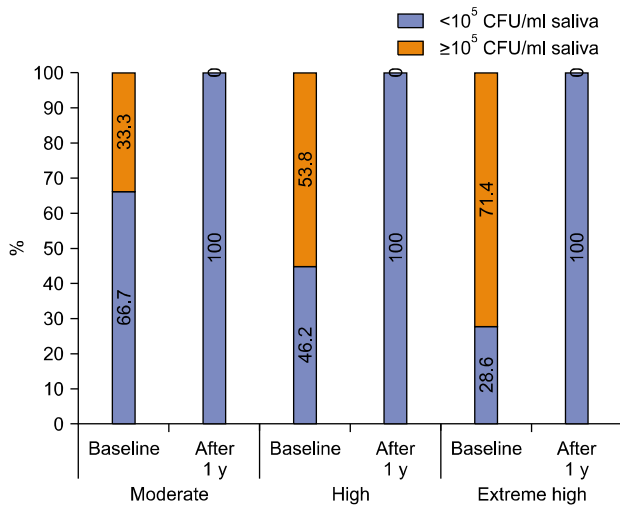


Fig. 2. Change of *Streptococcus mutans* according to risk level.

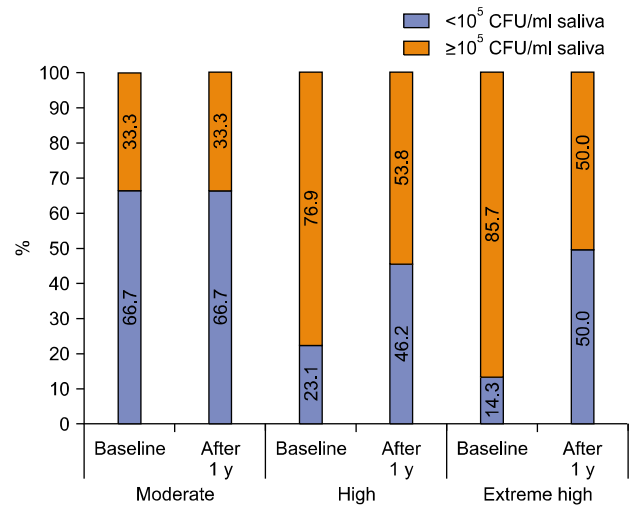


Fig. 3. Change of *Lactobacilli* according to risk level.

이유로 쉽게 적용하지 못하고 있는 실정이다.

이에 본 연구는 6세 아동 33명을 대상으로 CRA에 따라 위험군을 분류하고 1년간 우식예방 중재를 시행하여 주기적인 구강관리의 효과를 평가하였다. 본 연구의 초기 대상자는 66명이었으나 유치원 가정통신문을 통해 CRA 설문지를 회수하는 과정에서 13명이 미회수되었고, 초기검사와 1년 후 구강검사, 산생성능검사, 우식원인균검사, 타액분비율검사를 실시하는 과정에서 20명이 결석으로 대상자에서 제외되었다. 최종 대상자 절반이 중도 탈락된 데에는 대상자의 단순 결석도 있지만 CRA 설문지 미회수가 13명인 점을 미루어볼 때 아동의 체계적인 구강건강 예방에 대한 부모의 관심 및 참여 부족도 영향을 끼쳤을 것으로 생각된다.

최종 연구대상자 총 33명을 CRA 위험 수준에 따라 위험군을 분류한 결과 중위험군 6명(18.2%), 고위험군 13명(39.4%), 초고위험군 14명(42.4%)으로 80% 이상이 고위험군 이상에 해당하는 것으로 나타났다. 이는 이 시기의 아동들은 우식위험활성이 높고 스스로 구강관리를 하기에는 어려움이 있기 때문에 얻어진 결과로 생각된다. 위 아동들을 대상으로 첫 방문 시 구내검사, 산생성능검사, 우식원인균검사, 타액분비율검사를 시행하였다. 첫 방문 후 4개월 간격으로 불소 바니쉬 도포와 구강보건교육을 총 3회 시행하였고 중재 1년 후 동일하게 구내검사, 산생성능검사, 우식원인균검사, 타액분비율검사 및 부모 인터뷰를 시행하였다. 중재 후 위험군을 재분류한 결과, 중위험군이 6명에서 2명으로 67%가 감소하였고, 고위험군은 변화가 없었으며, 초고위험군이 14명에서 18명으로 29% 증가하였다. 또한 우식 위험군 내에서는 중위험군 초기 6명 중 2명이 고위험군, 2명이 초고위험군으로 이동하였고, 고위험군에서는 4명이 초고위험군으로 이동하였으며 초고위험군에서는 2명이 고위험군으로 변화하였다. 대상자의 절반 이상이 고위험군 이상인 것과 연령이 증가함에 따라 우식위험에 노출된 기간을 고려하였을 때 위험환경에 노출되어 있는 시간이 길어질수록 우식위험요인들이 증가할 수 있기 때문에 중위험군과 고위험군에서 더 높은 위험군으로의 이동은 일반적인 결과라고 생각된다.

우식위험을 평가하는 가장 중요한 임상적 지표는 dft index이다. 2015년 아동구강보건실태조사에 따르면⁵⁾ 우리나라 5세 아동의 dft index 평균은 3.1이며, 본 연구 참여자의 총 dft index 평균은 3.88로 더 높은 수준으로 나타났다. 중위험군은 중재 전 우식경험 치아가 0에서 중재 후 1.67로 증가하였고, 고위험군에서는 4.46에서 6.31로, 초고위험군에서도 5에서 7로 중재 전보다 중재 후에 모든 위험군에서 dft가 증가하는 양상을 보였으며, 이는 Kim 등¹⁷⁾의 연구에

서와 같이 연령이 증가함에 따라 우식경험 유치지수도 증가한 결과와 유사하다. 또한 위험 수준이 높아질수록 dft index의 증가 폭이 큰 것으로 나타난 것은 같은 기간이라도 우식 위험 수준이 높아질수록 향후 우식을 일으킬 수 있는 위험 요소가 많은 환경이기 때문에 얻어진 결과라고 생각된다.

본 연구는 우식위험에 영향을 줄 수 있는 치면세균막 내 미생물의 산생성능을 평가하기 위해 Cariview를 이용하였다. 그 결과 고위험군에서 중재 전과 후에 유의한 변화가 있었으나, 전반적으로 모든 위험군에서 중재 전후 큰 차이를 보이지는 않았다. Van Houte 등¹⁸⁾의 연구에서는 치태 내 당의 발효능력과 치아우식 사이에 유의한 상관관계가 있다고 하였다. 반면 Sansone 등¹⁹⁾의 연구에서는 치태의 pH 감소 정도는 우식활성균과 비활성균 사이에 큰 차이가 없다고 했으며, 초기법랑질우식과 치태 내 pH와의 연관성에 대해 실험한 Lingstrom 등²⁰⁾의 연구에서도 충치가 적은 피험자와 비교적 많은 피험자와의 pH 차이는 비교적 작았다고 나타났다. 본 연구의 dft index가 전반적으로 증가한 것처럼 Cariview score 또한 고위험군에서 중재 후 유의하게 증가한 것으로 나타났다. 이는 우식원인에 미생물학적인 요인이 밀접한 연관이 있음을 보여주는 결과라고 생각된다.

우식원인균에서 SM균은 모든 위험군에서 중재 후에 균이 감소하였으며 특히 초고위험군에서 중재 전 $\geq 10^5$ CFU/ml saliva가 71.4%에서 중재 후 0%로 큰 폭으로 줄어드는 양상을 보였다. 이 결과는 Bae 등²¹⁾의 연구에서 불소도포 후에 타액 내 SM균이 전보다 감소한 결과와 유사하다. LB균도 중재 후 모든 위험군에서 균이 감소하는 양상을 보였는데, 이는 Cho 등²²⁾의 연구에서 구강관리프로그램 후 LB균의 세균집락수가 감소한 결과와 유사하다. 초기우식에 관여하는 SM균이 감소한 것은 고위험군 이상이 주를 이루던 대상자들에게 정기적인 우식위험예방을 위한 관리를 시행한 것이 연구결과에 다소 영향을 미쳤을 것으로 생각된다.

타액분비율 평가 결과, 초기검사에서는 우식위험군이 높아질수록 타액분비율이 감소하는 것으로 나타났으며 중재 전 후 위험군 간에 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$). 이 결과는 Kim 등²³⁾의 타액분비량, 타액의 완충능력, 타액 내 SM균의 수와 치아우식경험도 간의 상관관계를 분석한 연구에서 우식경험지수가 높을수록 타액분비량이 낮아진다는 연구결과와 유사하며, CAMBRA의 CRA에서 위험군을 판단할 때 고위험군에 해당하는 대상자가 타액분비가 적은 경우 초고위험으로 분류하는 기준과 연관이 있는 결과로 보여진다. CRA에서 고위험인 대상자들이 타액분비가 적은 경우 초고위험으로 분류하는데, 본 연구결과 초고위험군에서 2명이 고위험군으로 변화한 것은 기존 초고위험군인 대상자

2명의 타액분비율이 중재 후에 증가했다는 사실을 확인할 수 있다. 이는 대상자들에게 정기적으로 식이교육을 한 것이 변화에 영향을 미쳤을 것이라고 생각된다. 그러나 대상자의 연령이 낮아 측정과정에서 왁스에 대한 거부감을 가진 아동은 잘 안 씹기도 하고 타액을 삼키기도 하여 타액분비율이 정확하게 측정되었다고 보기 힘들다고 생각되며 이는 본 연구의 한계점이기도 하다.

본 연구에서는 다수의 아동들을 대상으로 CRA를 적용하여 우식위험군을 분류하고 1년 동안 정기적으로 아동들에게 우식위험 관리를 제공했다는 점에서 의의가 있다. 국내에서 환자 한 명을 대상으로 CAMBRA를 이용해 증례보고를 한 연구²⁴⁾는 있으나 다수를 대상으로 CAMBRA 프로토콜에 따른 관리나 CRA를 이용해 임상적 실효성을 평가한 연구는 아직 시도된 적이 없기 때문에 본 연구가 추후 CAMBRA 관련 연구에 기반이 될 수 있을 것이라고 여겨진다. 본 연구의 한계점은 연구대상자의 표본이 적어 결과를 일반화하기에 어려움이 있고, CRA 기준을 적용하여 위험군을 분류했지만 위험군별로 개별화된 관리 방법을 제시하지 못했기 때문에 본 연구의 결과로 CAMBRA의 효용성을 평가하기는 어렵다고 생각된다. 후속 연구에서는 본 연구의 한계점을 보완하고 CAMBRA를 임상에서 쉽게 접근할 수 있도록 국내 실정에 맞게 수정하여 적용한다면 아동의 체계적인 우식관리에 도움이 될 것으로 생각된다.

요 약

본 연구는 유아의 구강건강 증진을 위한 우식예방효과를 알아보고자 우식위험이 높은 6세 유아를 대상으로 CRA에 따라 위험군을 분류하고 치아우식 예방을 위한 중재를 시행한 후 변화를 평가하였다. 사전에 부모 인터뷰(CRA 설문지)를 통해 선별된 최종 연구대상자 33명을 대상으로 첫 방문 시 구내검사, 타액분비율검사, 우식원인균검사, 산생성능검사를 실시하고 CRA 설문지에 따라 우식위험군을 분류하였다. 대상자들에게 4개월 간격으로 불소도포 및 구강보건교육 실시하고 1년 뒤 첫 방문 시와 동일하게 평가하였으며 다음과 같은 결과를 얻었다. 연구대상자의 우식위험군 분포는 초기에 중위험군이 18.2%, 고위험군이 39.4%, 초고위험군이 45.4%로 나타났으며 1년 후에는 중위험군이 6.1%, 고위험군이 39.4%, 초고위험군이 54.5%로 중위험군이 감소하고 초고위험군이 다소 증가한 것으로 나타났다. 중재 전후 dft index 평가 결과, 모든 위험군에서 중재 후 dft index가 증가하였으며, 군 간 유의한 차이가 있었다($p=0.001$, $p=0.008$). Cariview score는 중위험군과 초고위험군에서

중재 후 Cariview score가 다소 감소한 것으로 나타났으나 중재 전후 군 간 유의한 차이는 없었다. 우식원인균 평가 결과, SM균은 모든 군에서 중재 후 $\geq 10^5$ CFU/ml saliva가 감소한 것으로 나타났으며 LB균은 고위험군과 초고위험군에서 중재 후 전반적으로 균이 감소하는 양상을 보였다. 타액분비율에서는 우식위험군이 높아질수록 타액분비율이 낮아지는 양상을 보였으며 중재 전후 모두 우식위험군에 따라 유의한 차이가 있었다($p<0.001$). 이상의 결과를 볼 때 정기적인 우식위험관리가 우식 고위험 아동들의 우식위험요소의 변화에 영향을 미치는 것을 확인할 수 있었으며, 관련된 후속 연구를 통해 국내 실정에 맞는 정기적인 우식위험관리 체계의 모색이 필요하다.

References

1. Lee KH: Prevalence and risk factors of severe early childhood caries in preschool children in Iksan city. J Korean Acad Pediatr Dent 30: 678-683, 2003.
2. Lee KH: Improvement of oral hygiene methods for early childhood. J Korean Acad Pediatr Dent 34: 264-272, 2007.
3. Kim JG, Cheon CW, Lee DC, Baik BJ: Relationship between dietary habits and dental caries experience in preschool children. J Korean Acad Pediatr Dent 28: 271-280, 2001.
4. Ahn YS, Kim ES, Lim DS, Jung SH, Kim MJ: A study on preschool teachers' oral health knowledge and behaviors in Sung-nam city. J Dent Hyg Sci 1: 13-21, 2001.
5. Ministry of Health & Welfare: Korean children's oral health survey. Ministry of Health & Welfare Publishing, Sejong, pp.123-124, 2015.
6. National Health Insurance Service: National health screening statistical yearbook. National Health Insurance Service Publishing, Wonju, pp.638-639, 2016.
7. Ramos-Gomez FJ, Crystal YO, Ng MW, Crall JJ, Featherstone JD: Pediatric dental care: prevention and management protocols based on caries risk assessment. J Calif Dent Assoc 38: 746-761, 2010.
8. Ramos-Gomez F, Crystal YO, Ng MW, Tinanoff N, Featherstone JD: Caries risk assessment, prevention, and management in pediatric dental care. Gen Dent 58: 505-517; quiz 518-519, 2010.
9. Kim BI: Korean caries management by risk assessment (K-CAMBRA). J Korean Dent Assoc 52: 456-463, 2014.
10. Cho YS: Background and development of caries management

- based on risk assessment (CAMBRA). J Korean Dent Assoc 52: 464-471, 2014.
11. Walsh MM, Darby ML: Dental hygiene: theory and practice. 3rd ed. Saunders, Philadelphia, pp.289-293, 2010.
 12. Jeon ES, Yoon SH, Han MD: Antimicrobial activity of streptococcus mutans by herbal medicine extracts. J Dent Hyg Sci 2: 31-38, 2002.
 13. Jung EH, Lee ES, Kang SM, Kwon HK, Kim BI: Assessing the clinical validity of a new caries activity test using dental plaque acidogenicity. J Korean Acad Oral Health 38: 77-81, 2014. <https://doi.org/10.11149/jkaoh.2014.38.2.77>
 14. Ramos-Gomez F, Kim YJ, Ng MW, Yang S: New visions in pediatric dentistry--keeping healthy teeth caries free: pediatric CAMBRA protocols. J Korean Acad Pediatr Dent 40: 72-81, 2013. <https://doi.org/10.5933/JKAPD.2013.40.1.72>
 15. Ramos-Gomez FJ, Crall J, Gansky SA, Slayton RL, Featherstone JD: Caries risk assessment appropriate for the age 1 visit (infants and toddlers). J Calif Dent Assoc 35: 687-702, 2007.
 16. Kwon HK, Kim DK, Kim BI, et al.: Primary preventive dentistry. DaehanNarae Publishing, Seoul, pp.264-279, 2006.
 17. Kim HN, Min JH, Kim KR: Relationship between intake of vitamins and minerals and caries of primary teeth. J Dent Hyg Sci 14: 371-378, 2014. <https://doi.org/10.17135/jdhs.2014.14.3.371>
 18. Van Houte J, Lopman J, Kent R: The final pH of bacteria comprising the predominant flora on sound and carious human root and enamel surfaces. J Dent Res 75: 1008-1014, 1996. <https://doi.org/10.1177/00220345960750040201>
 19. Sansone C, Van Houte J, Joshipura K, Kent R, Margolis HC: The association of mutans streptococci and non-mutans streptococci capable of acidogenesis at a low pH with dental caries on enamel and root surfaces. J Dent Res 72: 508-516, 1993. <https://doi.org/10.1177/00220345930720020701>
 20. Lingstrom P, van Ruyven FO, van Houte J, Kent R: The pH of dental plaque in its relation to early enamel caries and dental plaque flora in humans. J Dent Res 79: 770-777, 2000. <https://doi.org/10.1177/00220345000790021101>
 21. Bae WJ, Kim JB, Kim HI, Shon WS: The effect of topical fluoride application on the number of salivary streptococcus mutans in orthodontic patients. Korean J Orthod 24: 181-192, 1994.
 22. Cho MJ, Kim EM, Ha MO: The management effect of TDC (Total Dental Care) internship program. J Korean Soc Dent Hyg 14: 147-154, 2014. <https://doi.org/10.13065/jksdh.2014.14.02.147>
 23. Kim JG, Kim YS, Baik BJ, Yang YM: Relationship between salivary caries-related tests and dental caries experience in Korean dental college students. J Korean Acad Pediatr Dent 32: 67-74, 2005.
 24. Lee DH, Hong SO, Lee SR: Dental caries management of a patient with a high caries risk based on the caries risk assessment: a case report. Korean J Dent Mater 43: 231-238, 2016. <https://doi.org/10.14815/kjdm.2016.43.3.231>