

Evaluation of Caries Status among Adolescents in Jeonju City with WHO Basic Methods, International Caries Detection and Assessment System II (ICDAS-II)

Kibong Park¹, Doyoung Kim¹, Daewoo Lee¹, Jaehwan Kim², Yoenmi Yang¹, Jaegon Kim¹

¹Department of Pediatric Dentistry and Institute of Oral Bioscience, School of Dentistry, Chonbuk National University

²Department of Pediatric Dentistry, College of Dentistry, Chonnam National University

Abstract

Since it is favorable to include the incipient caries lesion in the diagnostic criteria in adolescence, this study had surveyed dental caries status of adolescents at ages of 13 and 16 by using WHO basic methods and ICDAS-II codes. In this study, mean DMFT index was 3.71, and mean DT index was 1.94. For both indices, the age 16 group showed higher values than the age 13 group. By groups of teeth, DMFT index and DT index exhibited highest to the lowest values in molar, premolar, and anterior teeth, respectively. 77.46% of total numbers of teeth were classified as code 0 in ICDAS-II. Compared to anterior teeth, numbers of decayed teeth were increased in posterior teeth. All caries lesions in anterior teeth and premolars were limited to enamel. ICDAS-II code is an useful method to detect the incipient caries lesion, allowing preventive control on caries management.

Key words : Adolescents, Dental caries experience, Early caries lesion, International Caries Detection and Assessment System II

I. 서 론

치아우식증은 구강 내에 발생하는 가장 흔한 만성 질환 중에 하나로 예방 가능한 감염성 질환이다¹⁾. 우식 와동 형성 시 단순한 수복이 아닌 최소 침습적 처치를 통한 예방적 관리가 중요한 사항이며 구강 건강 상태를 평가할 시 단순한 우식치아의 수만 평가하는 것 보다 치아 우식의 정도를 함께 평가 하는 것이 중요해졌다²⁾.

치아우식증은 최근 많이 연구되고 있는 레이저 형광법(laser fluorescence device, DIAGNOdent), 디지털 영상 광섬유 조명(digital imaging fiber-optic trans-illumination, DI-FOTI), 정량 광 형광기(quantitative light fluorescence, QLF) 등을 이용하여 보다 간편한 방법으로 평가할 수 있다. 그러나 이러한 방법들은 아직 그 유용성에 대해 완전한 평가가 이루어진 것은 아니며, 추가적인 장비를 필요로 하므로 임상에서

의 사용에 제한점을 가지고 있다³⁾. 또한 소아환자에서 방사선 사진 촬영으로 치아우식증을 평가하는 것은 방사선 감수성이 성인보다 높기 때문에 방사선 노출의 우려가 있어 조심스럽다⁴⁾. 가장 간단하면서 특별한 장치 없이 치아우식을 검사할 수 있는 방법은 시진이다⁵⁾. 그러나 시진은 조사자에 따라 편차가 있을 수 있으며 치아 우식 상태에 대한 정확한 진단이 어려울 수 있다⁶⁾. 최근 많이 사용되고 있는 International Caries Detection and Assessment System II (ICDAS-II) 점수를 활용한다면 이러한 시진의 단점을 최소화 하면서 치아우식증 검사를 정확하고 효율적으로 시행할 수 있다⁷⁾. 이를 활용한다면 시진을 기반으로 우식검사를 시행함에도 치아우식증을 단계별로 구분하여 예방 및 조기 진단을 가능하게 하므로 어린이의 구강 건강 증진에 도움이 될 수 있다⁸⁾. 또한 기본적인 치과용 진료의자에서 추가 장비 없이 우식검사를 시행할 수 있다는 장점도 있다³⁾.

한편 청소년기는 구강질환이 증가하는 경향이 관찰되며, 초

Corresponding author : Jaegon Kim

Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Chonbuk National University, 20, Geonji-ro, Deokjin-gu, Jeonju, 54907, Korea

Tel: +82-63-250-2223 / Fax: +82-63-250-2131 / E-mail: pedokjg@cbnu.ac.kr

Received January 11, 2016 / Revised May 25, 2016 / Accepted April 20, 2016

기 우식 병소를 진단 기준에 포함시키는 것이 우식 관리에 더 유리하다. 그러므로 청소년기의 우식상태를 평가하는 것은 초기 우식병소를 구별하고 전후의 비교가 가능한 ICDAS-II 점수를 활용하는 것이 효율적이다⁹⁾.

ICDAS-II 기준은 교합면, 유리 평활면, 인접면에서의 조직학적으로 강한 상관성이 보고되었으며, 조사자내 재현성 또한 우수하다^{10,11)}. 또한 방사선 검사가 시진보다 인접면과 교합면 우식 병소를 탐지하는데 있어서 더 우수한 민감성을 보이거나, ICDAS-II는 그러한 시진의 한계점을 많은 부분 극복한 체계이다⁸⁾.

이에 본 연구에서는 최근까지도 치아우식증 검사에 많이 활용되고 있는 WHO basic methods와 ICDAS-II를 활용하여 전주시 13, 16세 청소년의 구내 검사를 통해 치아우식증 상태를 조사하고 치아우식경험도와 우식정도를 파악하고자 하였다.

II. 연구 대상 및 방법

본 연구는 전북대학교 치과병원의 생명윤리심의위원회 승인을 받아 시행되었다(IRB File No. : 2015-11-022-002).

1. 연구 대상

전주시 소재 3개의 중학교에 재학 중인 13세와 3개의 고등학교에 재학 중인 16세의 청소년을 대상으로, 구내 검사를 통해 치아우식증 상태를 조사하였다. 표본의 충분한 확보를 위하여 13세와 16세 모두 100여명의 인원을 조사하고자 하였으며, 조사 대상으로 선정된 각 학교에서 무작위로 한 반의 인원 전체를 조사 하였다. 조사 결과 13세 112명, 16세 96명을 표본으로 확보할 수 있었다. 조사된 치아는 전치, 소구치, 대구치의 3군으로 나누었다. 조사 대상의 연령 및 군별 치아의 수는 Table 1과 같다. 다음의 경우에는 본 연구에서 제외되었다: 선천적 결손치, 과잉치, 외상으로 인한 결손치, 교정치료를 위해 발거된 치아, 미맹출 치아, 제3대구치. 조사는 2014년 3월부터 2014년 7월까지 각 학교에서 마련해준 검사실에서 이루어졌다.

2. 연구 방법

1) 예비 조사

1인의 검사자가 현장 방문조사 전 WHO basic methods (DMFT)와 ICDAS-II 점수의 조사방법을 숙지하고, 자원한 전북대학교 치과대학 학생 30명을 대상으로 해당 방법을 훈련하였다. 1주 후에 두 조사방법 모두 재평가하여 그 일치성을 확인하였다. Cohen's Kappa statistics를 이용해 검사자내 신뢰도를 평가한 결과 WHO basic methods는 0.98, ICDAS-II는 0.96로 높게 나왔다.

2) 구강 검사

구강 검사는 각 학교에서 마련해준 검사실에서 훈련된 1인의 검사자에 의해 이루어 졌으며, 조사 전 모든 대상자는 양치질을 하도록 지시 하였다. 3-in-1 syringe와 치과 광원이 사용 가능한 이동식 진료의자에서 1인의 보조자와 함께 구강검사를 진행하였다. 구강검사는 맹출한 모든 영구치를 대상으로 각 치아마다 DMFT를 먼저 조사 하였으며 이후 같은 환자의 같은 치아를 대상으로 하여 ICDAS-II 점수를 기입하였다.

(1) WHO basic methods

환자를 치과용 진료의자에 앉혀 치경과 치과 광원만을 사용하여 DMFT를 측정, 기입하였다. DMFT는 세계보건기구(World Health Organization, WHO)의 기준에 따랐다(Table 2)¹²⁾.

DMFT를 측정할 다음 같은 환자의 전 치아를 ICDAS-II의 기준에 따라 code를 기입하였다(Table 3, 4)^{1,8,13)}. 측정 과정은 다음과 같았다.

- ① 가장 먼저 치아에 치면열구진색이 되어있거나, 수복되어 있는지 살펴본다. 아무런 처치도 하지 않았다면 다음 단계

Table 1. Subject distribution classified in age and groups of examined teeth

Age	Number of people	Number of teeth			Total
		Anterior	Premolar	Molar	
13 years	112	1344	873	856	3073
16 years	96	1153	747	766	2666
Total	208	2497	1620	1622	5739

Table 2. Decayed, missing and filled teeth index

Index	Status
S	Sound
D	Caries (both filled or not)
M	Missing due to caries
F	Filled, no caries

Table 3. Coronal incipient caries detection criteria

Code	Description
0	Sound tooth surface
1	First visual change in enamel (seen only after prolonged air drying or restricted to within the confines of a pit or fissure)
2	Distinct visual change in enamel
3	Localized enamel breakdown (without clinical visual signs of dentinal involvement)
4	Underlying dark shadow from dentin
5	Distinct cavity with visible dentin
6	Extensive distinct cavity with visible dentin

Table 4. Caries-associated with restorations and sealants detection criteria

Code	Description
0	Sound tooth surface with restoration or sealant
1	First visual change in enamel (seen only after prolonged air drying)
2	Distinct visual change in enamel/dentin adjacent to a restoration/sealant margin
3	Cariou defects of < 0.5 mm with the signs of code 2
4	Marginal caries in enamel/dentin/cementum adjacent to restoration/sealant with underlying dark shadow from dentin
5	Distinct cavity adjacent to restoration/sealant
6	Extensive distinct cavity with visible dentin

를 진행한다. 만일 치아가 치면열구전색 또는 수복되어 있다면 ⑥번 단계로 넘어간다.

- ② 치아가 젖은 상태에서 육안으로 우식의 증거를 찾는다. 찾을 수 없는 경우 5초간의 공기 건조(air drying) 시행하여 다시 육안으로 살펴본다. 건조 후 우식의 증거를 보이지 않으면 code 0을 기입하고 우식의 증거가 보인다면 code 1을 기입한다.
- ③ 치아가 젖은 상태에서 육안으로도 우식의 증거가 보인다면 우식 와동의 형성 여부를 살펴본다. 와동이 형성되지 않았다면 code 2를 기입한다. 단, 만일 하방의 상아질로부터 검은색의 변색이 비쳐 보인다면 code 4를 기입한다.
- ④ 와동이 형성되었다면 와동저에 상아질이 보이는지 살펴본다. 와동저에 상아질이 보이지 않는다면 code 3을 기입한다.
- ⑤ 와동저에 상아질이 보인다면 우식이 치관의 절반 이상 진행되었는지 살펴본다. 치관의 절반이하로 우식이 진행되었다면 code 5, 치관의 절반이상 우식이 진행 되었다면 code 6을 기입한다.
- ⑥ 치아에 치면열구전색이 되어있거나, 수복되어 있다면 치아가 젖은 상태에서 육안으로 우식의 증거를 찾는다. 찾을 수 없는 경우 5초간의 공기 건조 시행하여 다시 육안으로 살펴본다. 우식의 증거를 보이지 않으면서 수복물의 변연이 0.5 mm 이내라면 code 0을 기입한다(변연은 CPI Probe를 이용하여 그 끝이 들어가지 않으면 0.5 mm 이내로 판단한다).

- ⑦ 수복물의 틈이 0.5 mm 이상이라면 code 5를 기입한다.
- ⑧ 치아의 건조 후 우식의 증거가 보인다면 code 1을 기입한다.
- ⑨ 치아가 젖은 상태에서도 수복물 주변에 우식의 증거가 보이면서 수복물 변연에 틈이 없다면 code 2를 기입한다.
- ⑩ code 2의 조건에 수복물 변연에 틈이 존재하지만 0.5 mm 이하인 경우 code 3을 기입한다.
- ⑪ 치아의 표면은 code 2의 조건과 같지만 수복물 변연으로 하방의 상아질이 검은색으로 비쳐 보이면 code 4를 기입한다.
- ⑫ 와동이 커서 상아질이 명확하게 보인다면 code 6을 기입한다.

위의 과정을 따라 구강 내 모든 영구치의 ICDAS-II code를 기입하였다.

3) 자료 분석

기입된 DMFT를 전치, 소구치, 대구치의 3군으로 나누어 군별, 나이별로 각각의 우식경험영구치지수와 우식영구치지수를 구하였으며, Mann-Whitney U test 시행하였다. 또한 상악, 하악의 대구치별 우식경험영구치지수와 우식영구치지수를 구하여 Wilcoxon's test 시행하였다. ICDAS-II code 분포 또한 각 군별, 대구치별 백분율을 구하였다. 통계분석은 SPSS (version 13.0; Chicago, USA)를 이용하였으며, 모든 유의 수준은 0.05로 하였다.

Ⅲ. 연구 성적

1. WHO basic methods

WHO 기준의 군별, 나이별 우식경험영구치지수와 우식영구치지수는 Table 5에 나타나 있다. 전체 우식경험영구치지수는 3.71, 우식영구치지수는 1.94이었으며 16세에서 13세보다 높았다. 군별로는 대구치, 소구치, 전치의 순으로 우식경험영구치지수와 우식영구치지수가 산출되었다. 전체적으로 16세의 우식경험영구치지수와 우식영구치지수가 높았으나 대구치의 우식경험영구치지수, 전체 악궁의 우식경험영구치지수에서만 통계적 유의성을 관찰할 수 있었다($p < 0.05$). 소구치의 우식경험영구치지수는 나이별 평균값과 표준편차가 정확히 일치하였다.

상악, 하악의 대구치간 우식경험영구치지수와 우식영구치지수는 Table 6에 나타나 있다. 하악 제1, 2대구치의 우식경험영구치지수는 제1대구치가 1.22, 제2대구치가 1.10으로 통계적 유의성이 있었으며($p < 0.05$) 우식영구치지수는 상악의 모든 제2대구치에서 더 높았다($p < 0.05$).

2. ICDAS-II codes

ICDAS-II 점수의 기준에 맞는 분류는 Table 7에 나타나 있다. 총 5737개의 치아 중 ICDAS-II code 0은 4444(77.46%),

code 1은 624(10.88%), code 2는 519(9.05%), code 3은 132(2.30%), code 4는 13(0.23%), code 5는 3(0.05%), code 6은 2(0.03%)개의 치아로 조사되었다. 전치와 소구치의 우식은 모두 법랑질에 국한(ICDAS-II code 1-3) 되었으며, 대구치의 경우 상아질까지 침범한 우식(ICDAS-II code 4-6)은 1.11%에 불과 하였다. 나이에 상관없이 전치는 97% 이상, 소구치는 70% 이상, 대구치는 52% 이상에서 우식이 전혀 없는 ICDAS-II code 0을 기록하였다.

대구치별 ICDAS-II 점수 분류는 Table 8에 나타나 있다. Code 0은 건전 치아, code 1-3은 법랑질 우식, code 4-6은 상아질 우식으로 분류하였다. 제1대구치는 건전한 치아 454(54.57%), 법랑질에 국한된 우식치아 403(48.44%), 상아질까지 침범한 우식 치아 9(1.08%)를 보였다. 나이와 관계 없이 건전한 치아 54% 이상, 법랑질에 국한된 우식 48% 이상으로 대체적으로 비슷한 양상을 보였다. 제2대구치는 건전한 치아 410(51.77%), 법랑질에 국한된 우식치아 474(47.22%), 상아질까지 침범한 우식 치아 8(1.01%)을 보여 제1대구치와 차이는 크지 않았다. 제1대구치와 마찬가지로 나이에 따른 차이가 크지 않았다.

상악의 제1, 2대구치의 우식 수준별 분류는 Table 9에 나타나 있다. 하악의 경우 제2대구치가 제1대구치에 비해 법랑질에 국한된 우식이 더 많았으나, 상악의 경우 큰 차이를 보이지는 않았다.

Table 5. Distribution of decayed index and decayed, missing and filled teeth index

	Anterior tooth		Premolars		Molars		Total		
	DMFT	DT	DMFT	DT	DMFT	DT	DMFT	DT	
Total	0.24 ± 0.73	0.24 ± 0.73	1.14 ± 1.82	0.79 ± 1.6	5.26 ± 4.16	3.14 ± 3.61	3.71 ± 2.65	1.94 ± 2.14	
Age (years)	13	0.20 ± 0.68	0.20 ± 0.68	1.14 ± 1.82	0.90 ± 1.71	4.35 ± 4.09	2.98 ± 3.73	2.95 ± 2.51	1.82 ± 2.12
	16	0.29 ± 0.79	0.28 ± 0.79	1.14 ± 1.82	0.67 ± 1.46	6.32 ± 3.98	3.33 ± 3.46	4.59 ± 2.53	2.08 ± 2.15
<i>p</i> value	0.22	0.30	1.00	0.45	0.00*	0.15	0.00*	0.27	

Mann-Whitney U test (* : $p < 0.05$), Mean ± standard deviation.

DMFT = decayed, missing and filled teeth index, DT = decayed index.

Table 6. Decayed index and decayed, missing and filled teeth index of maxillary and mandibular first and second molars

	DMFT			DT		
	Mean	SD	<i>p</i> value	Mean	SD	<i>p</i> value
Mx. 1 st molars	0.86	0.86	0.15	0.42	0.68	0.02*
Mx. 2 nd molars	0.76	0.88		0.54	0.8	
Mn. 1 st molars	1.22	0.86	0.04*	0.54	0.72	0.02*
Mn. 2 nd molars	1.10	0.88		0.66	0.8	

Wilcoxon's test (* : $p < 0.05$).

SD = standard deviation, Mx. = maxillary, Mn. = mandibular, 1st = first, 2nd = second, DMFT = decayed, missing and filled teeth index, DT = decayed index.

Table 7. Distribution of international caries detection and assessment system II code

Code	Age (years)						Total	
	13		16					
	N	%	N	%	N	%	N	%
Anterior tooth	0	1317	97.99	1120	97.31	2437	97.68	
	1	5	0.37	4	0.35	9	0.36	
	2	21	1.56	21	1.82	42	1.68	
	3	1	0.07	6	0.52	7	0.28	
	4-6	0	0	0	0	0	0	
	Total	1344	100	1151	100	2495	100	
Premolars	0	612	70.1	533	71.35	1145	70.68	
	1	165	18.9	147	19.68	312	19.26	
	2	91	10.42	65	8.70	156	9.63	
	3	5	0.57	2	0.27	7	0.43	
	4-6	0	0	0	0	0	0	
	Total	873	100	747	100	1620	100	
Molars	0	458	53.50	404	52.74	862	53.14	
	1	177	20.68	126	16.45	303	18.68	
	2	159	18.57	162	21.15	321	19.79	
	3	52	6.07	66	8.62	118	7.27	
	4	6	0.70	7	0.91	13	0.80	
	5	2	0.23	1	0.13	3	0.18	
	6	2	0.23	0	0	2	0.12	
	Total	856	100	766	100	1622	100	
Total	0	2387	77.68	2057	77.21	4444	77.46	
	1	347	11.29	277	10.40	624	10.88	
	2	271	8.82	248	9.31	519	9.05	
	3	58	1.89	74	2.78	132	2.30	
	4	6	0.20	7	0.26	13	0.23	
	5	2	0.07	1	0.04	3	0.05	
	6	2	0.07	0	0	2	0.03	
	Total	3073	100	2664	100	5737	100	

N = number of tooth.

Table 8. Distribution of caries severity of molars according to international caries detection and assessment system II code

Caries severity	Age (years)						Total	
	13		16					
	N	%	N	%	N	%	N	%
1 st molars	Sound	246	54.91	208	54.17	454	54.57	
	Enamel caries	213	47.54	190	49.48	403	48.44	
	Dentin caries	8	1.79	1	0.26	9	1.08	
	Total	448	100	384	100	832	100	
2 nd molars	Sound	212	51.96	198	51.56	410	51.77	
	Enamel caries	194	47.55	180	46.88	374	47.22	
	Dentin caries	2	0.49	6	1.56	8	1.01	
	Total	408	100	384	100	792	100	

N = number of tooth, 1st = first, 2nd = second.

Table 9. Caries severity of maxillary and mandibular first and second molars based on international caries detection and assessment system II code

	Caries severity	Total	
		N	%
Mx. 1 st molars	Sound	224	53.85
	Enamel caries	189	45.43
	Dentin caries	3	0.72
	Total	416	100
Mx. 2 nd molars	Sound	212	54.64
	Enamel caries	174	44.85
	Dentin caries	2	0.52
	Total	388	100
Mn. 1 st molars	Sound	230	55.29
	Enamel caries	179	43.03
	Dentin caries	7	1.68
	Total	416	100
Mn. 2 nd molars	Sound	198	49.01
	Enamel caries	200	49.50
	Dentin caries	6	1.49
	Total	404	100

N = number of tooth, Mx. = maxillary, Mn. = mandibular, 1st = first, 2nd = second.

IV. 총괄 및 고찰

치아의 표면은 항상 탈회와 재광화가 연속적으로 일어나고 있으며, 이 균형이 무너지면 치아우식증이 발생하게 된다. 또한 그 단계는 무증상 병소에서 시작하여 초기 비외동성 병소로 변화하고 추후 치질이 붕괴되는 명백한 우식 병소로 진행 된다⁹⁾. 탈회의 정도가 심하지 않은 초기 우식 병소는 구강위생 관리와 적절한 예방적 처치가 이루어진다면 재광화가 가능하다. 그러나 적절한 관리가 이루어 지지 않는다면 깊은 우식 병소로 발전될 수 있으며, 특히 맹출 직후 광화가 일어나기 전의 치아라면, 우식진행속도가 매우 빠르다. 따라서 우식정도를 조사할 때 우식의 수만 조사하는 것 보다 우식의 정도를 함께 조사하는 것이 바람직하다^{9,14)}. 최근 많이 사용되고 있는 ICDAS-II 점수는 우식의 정도까지 함께 조사할 수 있는 매우 효과적인 방법이며 개 개인의 우식활성 정도를 살펴보기 위한 우식활성 검사법인 Cariview[®], Dentocult SM[®] 등 또한 사용되기도 한다^{8,15)}.

본 연구에서는 전주시 청소년의 우식상태를 WHO의 기준에 따라 조사하였고 ICDAS-II 점수를 활용하여 우식심화도를 함께 살펴보았다. WHO basic methods와 ICDAS-II 점수 모두 우식상태를 평가하기 위한 조사 방법으로 사용될 경우 매우 효과적이며 신뢰성이 있다⁸⁾.

본 연구결과 우식경험영구치지수는 3.71 ± 2.65로 13세 (2.95 ± 2.51)보다 16세 (4.59 ± 2.53)에서 더 높았으며 통계적 유의성을 보였다. 이전 연구에서 16세의 우식경험영구치지수는 4.61 ± 3.52로 나이에 따라 증가하는 양상을 보였으며

이러한 결과는 이번 연구와 유사하였다⁹⁾. 우식영구치지수는 나이에 따른 변화가 통계적으로 유의하지 않았다. 나이가 들어감에 따라 우식경험치아는 많아지지만 그에 비례하여 우식치아를 잘 수복하여 우식영구치지수가 증가하지 않았기 때문에 이러한 결과가 도출되었다고 생각된다. 이는 충전치아지수가 나이에 따라 증가한 이전의 연구와도 잘 부합 된다⁹⁾.

부위별로 나눈 군에서는 악궁 후방치열로 갈수록 우식이 더 심화 되었다. Mutans streptococci는 구치에 가장 많이 발견되고 전치로 갈수록 줄어들며, 전치는 구치보다 상대적으로 잇솔질로 접근하기 용이하여 구강위생관리가 비교적 쉽다¹⁶⁾. 본 연구의 ICDAS-II 점수 치아 군별 분포에서 전치와 소구치를 비교해 보면 소구치에서 code 1은 19%, code 2는 8% 이상 증가하였고, 대구치는 소구치보다 code 2는 10%, code 3은 7% 가량 증가하였다. 우식경험영구치지수와 비슷한 결과이며 이를 통해 후방치열로 갈수록 우식치아의 개수만 많아질 뿐 아니라, 우식의 정도 또한 심해진다는 것을 알 수 있다.

제1, 2대구치의 우식영구치지수는 상악하 모두에서 제1대구치보다 제2대구치에서 더 높았다. 우식경험영구치지수는 상악 제1대구치에서는 통계적 유의성을 보이지 않았으며, 하악 제1, 2대구치의 경우 제1대구치의 수치가 더 높았다. 그러나 대구치별 ICDAS-II 점수 분포는 상악의 경우 차이가 거의 없으며 하악의 경우 제2대구치가 제1대구치 보다 범랑질에 국한된 우식이 7% 가량 높았다. 이는 상악 제1대구치에 ICDAS-II code 1에 해당하는 우식이 많아 치면을 건조하지 않고 조사한 경우 우식치아로 분류되지 않았기 때문이다. 결론적으로, 청소년기에 하악 제1대구치보다 하악 제2대구치의 초기 우식 관리가 잘 되지 않는다. 이는 맹출 직후 1년간 제1대구치의 10%이상, 제2대구치의 45%이상에서 우식이 발생하였다는 이전의 연구와 비슷한 결과이다¹⁷⁾. 대구치는 맹출 후 2-4년 이내가 가장 우식에 취약하며, 부분 맹출한 대구치의 치태지수는 완전히 맹출한 대구치의 치태지수보다 명확히 높고, 교합높이에 다다르기 까지 치태의 축적이 가장 빈번하다⁸⁾. 이러한 이유로 부분 맹출한 대구치의 우식활성은 완전히 맹출한 대구치의 우식 활성보다 더 높다⁹⁾. 또한 제2대구치의 경우 소와와 열구가 깊어 우식 발생 가능성이 크기에 청소년기에 제2대구치 우식 관리에 특별한 주의를 기울여야 한다^{3,19)}. 가능한 방법으로는 올바른 칫솔질 방법 교육, 불소화합물의 사용, 적극적인 치아홈메우기 등을 통한 예방활동이 있으며 지속적인 관심이 필요할 것이다.

본 연구에서 우식에 의한 치아 상실은 전혀 없었다. 이는 0세부터 15세까지 전치, 소구치, 대구치의 순으로 우식에 의한 치아 상실이 많아졌다는 이전의 연구와 대비되는 결과이지만, 위의 연구는 25년 전의 결과로 최근 소아 청소년의 구강 건강관리가 이전보다 잘 이루어지기 때문에 우식에 의한 치아상실과 상아질 우식의 비율이 현저히 줄어들었다고 생각할 수 있다^{20,21)}.

치아 우식이라는 만성의 감염성 질환을 정확히 평가하기 위해서는 임상적으로 이를 어떻게 판단할 것인지가 가장 중요하다. ICDAS-II 점수는 치아 우식 심화도를 조사하는데 매우 적합한 방법이다¹⁾. 그러나 ICDAS-II 점수를 활용한 정확한 검사

를 시행하기 위해서는 여러 단계와 복잡한 평가 방법을 필요로 한다. ICDAS-II 점수를 임상에서 사용할 때 가장 큰 단점은 검사 시간이 오래 걸린다는 것이다. 조사자의 숙련도에 따라 다르겠지만 기존에 사용하던 WHO basic methods와는 조사 시간에 현격한 차이를 가진다. 이러한 차이는 ICDAS-II code 1, 2를 구분하기 위해 치아가 젖어있는 상태에서 모든 치아를 조사하고, 이후 건조시킨 후 다시 모든 치아를 조사하기 때문에 발생한다. 또한 우식이 존재하는 경우 점수를 1부터 6까지 하나씩 부여해야 하기 때문에 더 많은 시간을 필요로 한다. 또 다른 단점으로는 조사자의 숙련도와 경험에 따라 결과가 큰 차이를 보일 수 있다는 것이다. 이는 특히 초기우식에 해당하는 치아를 조사할 때 심하다. 그럼에도 불구하고, 조사 전 더 많은 예비조사와 연습을 통하여 조사자간의 격차를 줄이고 조사 시간을 감소시킬 수 있다면 정확하고 방대한 양의 정보를 한 번에 기입할 수 있는 ICDAS-II의 활용도는 더욱 높아질 것이다²²⁾.

최근 ICDAS-II 점수를 활용하여 우식검사를 시행한 여러 연구들이 발표되었다. 가장 최근에는 Erythritol과 Xylitol의 우식에방효과 평가, 흡배우기 전후의 초기 교합면 우식 평가, 방사선 사진촬영을 하지 않은 우식활성 평가, 구강 건강과 부모의 치과공포와 소아의 치과공포와의 연관성 평가 등 치과 방사선 사진 촬영을 시행할 수 없거나 시행하지 않은 상태에서 정확한 치아 우식의 수와 그 정도, 우식활성 등을 살펴보는데 활발하게 사용되고 있다^{23,24)}.

이처럼 ICDAS-II 점수를 활용한 조사를 시행 할 경우 이를 활용할 수 있는 방법은 매우 많다. 앞으로 국내에서도 ICDAS-II 점수를 활용하여 더 정확한 우식상태 평가와 장기간 비교 연구를 시행할 수 있을 것이다. 중요한 점은 조사자가 ICDAS-II 점수의 기준을 정확히 이해해야 하며 충분한 예비조사를 거쳐 조사자간 오차를 줄이는 것이다. 또한 ICDAS-II 점수의 기준에 따른 우식정도 검사 뿐 아니라 우식활성 검사와 치근우식 검사 등을 함께 조사한다면 이후의 구강검진은 좀 더 폭넓은 연구에 활용될 수 있을 것이다.

V. 결 론

WHO basic methods와 ICDAS-II 점수를 사용하여 전주시 에 거주하는 13세 112명, 16세 96명의 청소년을 대상으로 우식상태를 조사하였다. 측정 결과 대구치에서 13세와 16세의 우식경험영구치지수는 16세에서 더 높았으며($p < 0.05$), 우식영구치지수는 차이를 보이지 않았다. ICDAS-II 점수로는 후방치열로 갈수록 우식치아의 수가 증가하였다. 전치와 소구치의 우식치아는 모두 범랑질에 국한되어 있었고, 대구치에서 상아질까지 침범한 우식은 1.11%에 불과하였다. 하악 제2대구치는 하악 제1대구치보다 우식경험영구치지수와 우식영구치지수가 더 높아 청소년기에는 하악 제2대구치가 우식에 더 취약함을 알 수 있었다.

우식상태 조사 시 ICDAS-II 점수를 활용하면 초기 우식 병소를 더 잘 발견할 수 있으며 우식치아의 수와 함께 우식의 정도를

함께 판단할 수 있기에 우식 관리의 최근 경향인 예방적 관점에서 접근이 가능하다. 진료실 또는 임상검사 시에 이러한 ICDAS-II 점수를 적극적으로 활용할 자세가 필요할 것이다.

References

1. Ismail AI, Sohn W, Pitts NB, *et al.* : The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): an integrated system for measuring dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol*, 35:170-178, 2007.
2. Elderton RJ : Clinical studies concerning re-restoration of teeth. *Adv Dent Res*, 4:4-9, 1990.
3. Korean Academy of Pediatric Dentistry : Textbook of Pediatric Dentistry, 5th ed., Yenang, 217-270, 2014.
4. Mountford PJ, Temperton DH : Recommendations of the International Commission on Radiological Protection (ICRP) 1990. *Eur J Nucl Med*, 19:77-79, 1992.
5. Pitts NB : Current methods and criteria for caries diagnosis in Europe. *J Dent Educ*, 57:409-414, 1993.
6. Bader JD, Shugar DA, Bonito AJ : A systematic review of the performance of methods for identifying carious lesions. *J Publoc Health Dent*, 62:201-213, 2002.
7. Rationale and evidence for the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS II) reported by International Caries Detection and Assessment System Coordinating Committee. Available from URL: <https://www.icdas.org/uploads/Rationale%20and%20Evidence%20ICDAS%20II%20revised%20re%20people%20only%202013.pdf> (Assessed on February 3, 2014).
8. Kim HJ, Noh HS, Joeng TS, *et al.* : Literature review of International Caries Detection and Assessment System II to oral examination for children. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 38:202-209, 2011.
9. Kwon BM, Bae IH, Joeng TS, *et al.* : Dental caries status of 14-16 year old adolescents in Yangsan area. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 41:8-17, 2014.
10. Ekstrand KR, Ricketts DN, Kidd EA : Reproducibility and accuracy of three methods for assessment of demineralization depth of the occlusal surface: an in vitro examination. *Caries Res*, 31: 224-231, 1997.

11. Jablonski MA, Stachniss V, Pieper K : Reproducibility and accuracy of the ICDAS-II for detection of occlusal caries in vitro. *Caries Res*, 42:79-87, 2008.
12. Oral health surveys, basic methods, 5th edition reported by World Health Organization. Available from URL: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/97035/1/9789241548649_eng.pdf?ua=1 (Assessed on February 4, 2014).
13. Criteria manual - International Caries Detection and Assessment System (ICDAS II) reported by International Caries Detection and Assessment System Coordinating Committee. Available from URL: <https://www.icdas.org/uploads/ICDAS%20Criteria%20Document%20corrected%202013.pdf> (Assessed on February 3, 2014)
14. Norman OH, Franklin GG : Primary preventive dentistry, 6th ed. Prentice Hall, 38-60, 2004.
15. 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.
16. Lindquist B, Emilson CG : Distribution and prevalence of mutans streptococci in the human dentition. *J Dent Res*, 69:1160-1166, 1990.
17. King NM, Shaw L, Murray JJ : Caries susceptibility of permanent first and second molars in children aged 5-15 years. *Community Dent Oral Epidemiol*, 8:151-158, 1980.
18. Carvalho JC, Figueredo CS, Mestrinho HD : Clinical report on plaque formation, distribution and maturation within the primary, mixed and permanent dentitions. *Eur J Paediatr Dent*, 10:193-199, 2009.
19. Carvalho JC, Ekstrand KR, Thylstrup A : Dental plaque and caries on occlusal surfaces of first permanent molars in relation to stage of eruption. *J Dent Res*, 68:773-779, 1989.
20. Axelsson P, Lindhe J, Nysyrom B : On the prevention of caries and periodontal disease. *J Clin Periodontol*, 18:182-189, 1991.
21. Son JM, Kim SM, Choi NK : A study on the changes in patient distribution and practice pattern for last 8 years in the department of pediatric dentistry of chonnam national university dental hospital. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 39:373-382, 2012.
22. Almerich-Silla JM, Boronat-Ferrer T, Iranzo-Cortés JE, *et al.* : Caries prevalence in children from Valencia (Spain) using ICDAS II criteria, 2010. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 19:574-580, 2014.
23. Honkala S, Runnel R, Honkala E, *et al.* : Effect of erythritol and xylitol on dental caries prevention in children. *Caries Res*, 48:482-490, 2014.
24. Guedes RS, Piovesan C, Mendes FM, *et al.* : Validation of visual caries activity assessment: A 2-yr Cohort Study. *J Dent Res*, 93:101-107, 2014.

국문초록

WHO basic methods와 International Caries Detection and Assessment System II (ICDAS-II)를 사용한 전주시 청소년의 우식상태 조사

박기봉¹ · 김도영¹ · 이대우¹ · 김재환² · 양연미¹ · 김재곤¹

¹전북대학교 치의학전문대학원 소아치과학교실 및 구강생체과학연구소

²전남대학교 치의학전문대학원 소아치과학교실

청소년기에는 초기 우식 병소를 진단 기준에 포함시키는 것이 더 유리하기에 본 연구에서는 WHO basic methods 와 ICDAS-II 점수를 활용하여 13세와 16세 청소년의 우식 상태를 조사하였다. 전체 우식경험영구치지수는 3.71, 우식영구치지수는 1.94이었으며 16세에서 13세보다 높았다. 군별로는 대구치, 소구치, 전치의 순으로 우식경험영구치지수와 우식영구치지수가 높았다. 전체 치아의 ICDAS-II code 0은 77.46%이었으며, 후방치열로 갈수록 우식치아의 수가 증가하였다. 전치와 소구치의 우식은 모두 범랑질에 국한되었다. ICDAS-II 점수는 초기우식병소 발견에 용이하여 우식관리의 예방적 접근이 가능한 방법이다.

주요어: 청소년, 치아우식경험도, 초기우식병소, International Caries Detection and Assessment System II