

## 한국 청소년에서 치아우식증 고위험군의 우식양상

김인자, 주현정, 이선희, 나자영, 오효원, 이흥수

원광대학교 치과대학 예방치과학교실

## Pattern of dental caries in Korean adolescents with a high risk of caries

In-Ja Kim, Hyun-Jeong Ju, Sun-Ho Lee, Ja-Young Na, Hyo-Won Oh, Heung-Soo Lee

Department of Preventive and Public Health Dentistry, College of Dentistry, Wonkwang University, Iksan, Korea

Received: May 9, 2016

Revised: June 15, 2016

Accepted: June 24, 2016

Corresponding Author: Heung-Soo Lee

Department of Preventive and Public  
Health Dentistry, College of Dentistry,  
Wonkwang University, 460 Iksan-daero,  
Iksan 54538, Korea

Tel: +82-63-850-6851

Fax: +82-63-850-6851

E-mail: smagn@wonkwang.ac.kr

\*This paper was supported by  
Wonkwang University in 2016.**Objectives:** The purpose of this study was to analyze the pattern of dental caries in a high-risk group of Korean adolescents.**Methods:** Raw data on 10,542 adolescents between the ages of 12 and 15 years from the 2012 Korean National Oral Health Survey was used. The subjects were divided into a high caries risk group and non-high caries risk group for analysis. For the statistical analyses, we utilized a frequency analysis, descriptive statistics, and a multidimensional scaling analysis.**Results:** The pattern of dental caries in the high caries risk group were divided into six classifications for 12-year-olds and five for 15-year-olds, including the mandibular first molar occlusal surface (Cluster 1). In the high caries risk group, the frequency of Cluster 1 was approximately 4-times higher in 12-year-olds than that in the non-high caries risk group of Cluster 1, and about 3-times higher in 15-year-olds. The multidimensional scaling analysis found that in the high caries risk group, the same types of tooth surfaces formed separate groups. The prevalent dental caries pattern of 12-year-olds in the high caries risk group was left-right symmetry, while in the 15-year-olds of the high caries risk group, the caries pattern also included the antagonistic teeth, along with left-right symmetry. However, the non-high caries risk group had a pattern of left-right symmetry only in the 15-year-olds.**Conclusions:** When dental caries occur in the first molar, there is a high possibility of being classified into the high caries risk group. Therefore, preventative measures should focus on the antagonistic teeth and the teeth on the opposite side.**Key Words:** Adolescent, Cluster, Dental caries, Pattern, Permanent dentition

## 서론

우리나라의 양대구강병 중 하나인 치아우식증은 청소년기에 빈발하는 질병이다. 국민건강실태조사에 따르면, 우리나라 12세 청소년의 영구치우식경험자율은 2003년에 75.8%, 2006년 61.1%, 2010년에 60.5%, 2012년에 57.3%로 점차 감소하고 있으나<sup>1-4)</sup>, 상당수의 청소년들이 치아우식증으로 인한 어려움을 겪고

있다. 청소년의 치아우식경험률을 감소시키기 위하여, 치아우식증의 예방과 관리가 중요하다. 치아우식증을 관리하기 위하여, 먼저 치아우식증이 발생하는 양상을 파악할 필요가 있다.

우식양상에 관한 연구는 치아우식경험도를 중심으로 한 기존의 우식지표를 보완함으로써, 치아우식증에 관한 다양한 정보를 제공한다<sup>5)</sup>. 치아우식증의 발생 양상을 살펴보면, 첫째, 치아우식증은 모든 치아에서 발생하는 것이 아니라 우식에 민감한 치아에

서 집중적으로 발생하며, 치면에 따라 우식발생양상이 다르다<sup>6,7)</sup>. 유치열과 영구치열을 분석한 결과 연구자들마다 차이는 있지만 치아별, 치면별, 치면군별로 독특한 우식양상이 있음을 발견하였다. 특히, 치아 중에서 제 1대구치에 우식이 빈발하고, 치면에서는 교합면에 우식이 주로 발생하였다<sup>6-12)</sup>. 둘째, 치아우식증은 좌우대칭으로 발생하는 경향이 있다. 구강을 상하좌우 사분악으로 구분하여 치아 또는 치면간 우식경험도의 상관성을 분석한 결과, 좌우관계가 상하관계보다 상관성이 높았고, 같은 치면에서 좌우대칭으로 발생하였다<sup>7,13-17)</sup>. 셋째, 인구집단에서 치아우식증의 분포는 정규분포를 하지 않고 편향되어 나타난다<sup>18)</sup>. 이는 인구집단 중 다수의 치아우식병소를 가진 소수의 집단 즉, 치아우식증 고위험군이 존재함을 의미한다. 실제로, 미국의 경우 치아우식경험도가 높은 상위 1/3군의 평균우식경험치아수는 5.21개로 우식경험도가 낮은 하위 2/3군의 평균우식경험치아수 0.36개보다 약 14배 높은 것으로 나타났으며, 스웨덴의 경우 우식경험도가 높은 상위 1/3군의 평균우식경험치아수는 2.82개로 우식경험도가 낮은 하위 2/3군의 평균우식경험치아수 0.08개보다 약 32배 높은 것으로 나타났다. 이러한 편향된 치아우식증 분포와 치아우식증 고위험군을 파악하기 위하여 SiC 지수가 도입되었다<sup>19)</sup>.

SiC 지수는 조사 대상이 되는 집단 중 우식경험영구치수가 많은 상위 1/3에 해당하는 사람들의 평균우식경험치아수를 계산한 것이다. 우리나라의 경우 국민구강건강실태조사에서 12세 청소년의 치아우식증 고위험군을 분석한 결과, SiC 지수가 2000년에 6.14개<sup>20)</sup>, 2006년에는 5.16개<sup>21)</sup>, 2010년에는 4.86개<sup>22)</sup>인 것으로 나타나, 2015년까지 12세 아동의 SiC 지수를 DMFT 3이하로 낮춘다고 제안된 목표<sup>19,23)</sup>를 달성하지 못하였다.

치아우식증 고위험군은 우식에 이환된 치아가 많기 때문에 이에 따른 치과치료필요도가 높으며, 적절히 치료받지 못하면 치아 상실로 이어지기 때문에 지속적인 치아우식증 관리가 필요하다. 특히, 청소년기는 우식이 빈발하는 시기로서, 이 시기의 치아우식증 예방은 평생의 구강건강의 초석이 되므로 그 중요성은 매우 높다. 청소년에서 치아우식증 고위험군에 대한 집중적인 관리를 통하여 치아우식증으로 인한 학업손실을 줄일 수 있고, 나아가 인구집단 전체의 우식경험도를 낮출 수 있다. 또한 환자 개개인의 경제적 부담을 줄이며, 국가적으로 다수에게 불필요하게 제공되는 예산낭비를 최소화 할 수 있다. 이렇듯 치아우식증 고위험군 관리의 중요성이 대두되고 있는 만큼, 치아우식증 고위험군에 관한 다양

한 연구가 필요하다. 그러나, 지금까지의 우리나라의 치아우식증 고위험군에 관한 연구들은 SiC 지수에 대한 조사<sup>20,24-26)</sup>, 치아우식증 고위험군의 특성<sup>21,22)</sup> 등에 관련된 것으로, 치아우식증 고위험군의 우식양상에 관한 연구는 매우 희소하였다. 이에 본 연구에서는 청소년을 대상으로 치아우식증 고위험군의 우식분포 및 특성을 파악하고, 치아우식증 고위험군과 비고위험군의 우식양상을 확인하여, 효율적인 치아우식증 관리방법을 개발하기 위한 근거자료로 활용하고자 하였다.

## 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

2012년도에 실시한 국민구강건강실태조사 원시자료를 이용하여 분석하였다. 연구대상은 청소년 10,542명으로 만 12세 5,222명, 만 15세 5,320명이었다.

### 2. 연구방법

한국 청소년의 치아우식증 고위험군의 우식양상을 알아보기 위하여, 치아우식증 고위험군(High caries risk group, 이하 고우식위험군)과 치아우식증 비고위험군(Non-high caries risk group, 이하 비고우식위험군)으로 분류하여 분석하였다. 고우식위험군은 SiC 지수의 개념을 차용하여 우식이 많이 발생한 집단, 즉 우식경험영구치면수(DMFS) 분포를 바탕으로 우식경험치면수가 많은 상위 1/3을 고우식위험군으로, 비고우식위험군은 고우식위험군에 해당하지 않는 사람들로 정의하였다. 12세의 경우 고우식위험군은 우식경험영구치면수(DMFS)가 4개 이상인 학생 1,767명(33.8%)이며, 15세에서는 우식경험영구치면수가 7개 이상인 학생 1,785명(33.6%)으로 구성되었다. 고우식위험군과 비고우식위험군의 우식양상 비교는 1) 우식치면군집별 분포의 차이가 있는지 확인하고, 2) 다차원척도법으로 군집형성 양상을 분석하여 시행하였다.

우식치면군집은 Kim 등<sup>17)</sup>의 연구에서 연령별로 구분된 군집을 사용하였다. Kim 등<sup>17)</sup>의 연구에서 12세의 우식치면군집은 6개로, 15세의 우식치면군집은 7개로 구성되어 있다(Table 1). 연령에 따른 우식치면군집별 분포는 조사대상자 중 하악제1대구치교합면부군집(군집 1), 상악제1대구치교합면부군집(군집 2) 등 해당 우식치면군집을 보유한 사람들의 비율로 표현하였으며, 각 우식치

Table 1. Classification of caries experience cluster

Cluster	Caries experience pattern on tooth surface	
	Age 12	Age 15
1	Lower first molar occlusal surfaces	Lower first molar occlusal surfaces
2	Upper first molar occlusal surfaces	Upper first molar occlusal surfaces
3	Upper first molar smooth surfaces	First molar smooth surfaces
4	Lower first molar smooth surfaces	Lower second molar occlusal surfaces
5	Lower second molar occlusal surfaces	Upper second molar occlusal surfaces
6	Etc.	Lower second molar smooth surfaces
7		Etc.

면군집을 보유한 집단 중 어느 집단의 우식경험도가 높은지를 알아내기 위하여 각 우식치면군집의 우식경험영구치면지수(DMFS index)를 산출하였다.

고우식위험군과 비고우식위험군의 우식치면군집별 분포 비교는 고우식위험군과 비고우식위험군으로 나누어, 연령별로 우식치면군집을 보유한 현황과 각 우식치면군집 보유집단의 우식경험영구치면지수를 산출하여 비교하는 방법을 사용하였다.

각 연령별로 고우식위험군과 비고우식위험군의 우식양상을 다차원적도법을 사용하여 비교분석하였다. 다차원적도법 분석 시 분석단위는 치면이었으며, 치면은 평활면과 교합면으로 구분하였다. 전치부는 예비분석 결과, 상악과 하악 전치부의 우식경험 차이가 크지 않았으며, 모든 면이 평활면으로 구성되어 있어 상악과 하악의 중절치와 측절치 및 견치를 묶어 전치부 평활면으로 구성하였다. 구치부 역시 평활면과 교합면으로 구분하였는데, 협면과 설면에 포함된 소와 및 열구면은 자료에서 구분이 불가능하여 평활면에 포함시켰다. 통계자료는 SPSS 22.0 (IBM SPSS statistics, New York, USA) 프로그램을 사용하여 분석하였다.

## 연구 성적

### 1. 우식치면군집별 분포

우식치면군집별 분포를 분석한 결과 12세와 15세 모두 하악

**Table 2.** Distribution of caries experience cluster by age

Cluster	Age 12		Age 15	
	N (%)	DMFS index	N (%)	DMFS index
1	2,371 (45.5)*	5.91	2,886 (54.3)	8.79
2	1,831 (35.1)	6.85	2,416 (45.5)	9.72
3	1,340 (26.0)	7.71	2,545 (48.4)	9.54
4	1,480 (28.7)	7.20	2,234 (42.3)	9.66
5	852 (18.1)	7.60	1,352 (26.0)	11.59
6	920 (25.6)	8.26	893 (17.0)	11.80
7			1,439 (29.7)	11.90

Number of subjects 5,222 (12 yrs), 5,320 (15 yrs), \*2,371/5,222.

제1대구치교합면부군집(군집 1)을 보유한 사람이 각각 45.5%, 54.3%로 가장 많았다. 그 다음으로, 12세에서는 상악제1대구치교합면부군집(군집 2), 하악제1대구치평활면부군집(군집 4), 상악제1대구치평활면부군집(군집 3) 등의 순으로 나타났으며, 15세에서는 제1대구치평활면부군집(군집 3), 상악제1대구치교합면부군집(군집 2), 하악제2대구치교합면부군집(군집 4) 등의 순이었다 (Table 2).

우식경험영구치면지수는 12세의 경우 '나머지 치아의 치면부군집(군집 6)'을 가진 집단에서 8.26으로 가장 높았다. 그 다음으로 상악제1대구치평활면부군집(군집 3)을 가진 집단, 하악제2대구치교합면부군집(군집 5)을 가진 집단, 하악제1대구치평활면부군집(군집 4)을 가진 집단 등의 순으로 우식경험영구치면지수가 높았다. 15세에서는 '나머지 치아의 치면부군집(군집 7)'을 가진 집단에서 우식경험영구치면지수가 11.90으로 가장 높았으며, 하악제2대구치평활면부군집(군집 6)을 가진 집단, 상악제2대구치교합면부군집(군집 5)을 가진 집단, 상악제1대구치교합면부군집(군집 2)을 가진 집단 등의 순이었다 (Table 2).

### 2. 고우식위험군과 비고우식위험군의 우식치면군집별 분포 비교

12세에서 고우식위험군과 비고우식위험군의 우식치면군집별 분포를 비교한 결과, 고우식위험군과 비고우식위험군 모두 하악제1대구치교합면부군집(군집 1)을 보유한 경우가 각각 91.7%, 21.8%로 가장 많았으나, 고우식위험군이 비고우식위험군보다 하악제1대구치교합면부군집(군집 1)의 발현빈도가 약 4배 이상 높았다. 두 번째로 분포가 많은 우식치면군집은 상악제1대구치교합면부군집(군집 2)으로 고우식위험군은 83.0%, 비고우식위험군은 10.5%로 고우식위험군에서 발현빈도가 비고우식위험군보다 약 8배 높았다. 15세에서 우식치면군집의 발현빈도가 가장 높았던 것은 하악제1대구치교합면부군집(군집 1)으로 고우식위험군에서 94.8%, 비고우식위험군에서 33.8%로 고우식위험군의 발현빈도가 비고우식위험군보다 약 3배 높았다. 두 번째로 우식치면군집에서 발현빈도가 많았던 제1대구치평활면부군집(군집 3)은 고우식위험군에서 92.7%, 비고우식위험군에서 25.7%로 고우식위험군의 발현빈도가 비고우식위험군보다 약 3배 이상 높았다. 15세에서는 고

**Table 3.** Comparison of cluster distribution by high risk group and non-high risk group

Cluster	Age 12				Age 15			
	High risk group		Non-high risk group		High risk group		Non-high risk group	
	N (%)	DMFS index	N (%)	DMFS index	N (%)	DMFS index	N (%)	DMFS index
1	1,618 (91.7)*	7.76	753 (21.8)	1.96	1,690 (94.8)	12.46	1,194 (33.8)	3.60
2	1,467 (83.0)	8.00	364 (10.5)	2.21	1,611 (90.3)	12.57	804 (22.8)	4.00
3	1,167 (66.9)	8.50	173 (5.1)	2.41	1,646 (92.7)	12.57	897 (25.7)	3.96
4	1,198 (68.7)	8.38	282 (8.3)	2.19	1,459 (82.0)	12.85	773 (22.1)	3.65
5	653 (40.0)	9.33	119 (6.5)	1.92	1,071 (61.2)	13.56	280 (8.1)	4.06
6	746 (54.3)	9.70	174 (7.9)	2.10	690 (39.0)	14.12	202 (5.8)	3.88
7					1,141 (67.0)	13.99	297 (9.4)	3.87

Number of subjects: 5,222 (12 yrs), 5,320 (15 yrs), high risk group: 1,767 (12 yrs), 1785 (15 yrs), non-high risk : 3,455 (12 yrs), 3,535 (15 yrs), \*1618/1767.

우식위험군과 비고우식위험군의 우식치면군집 발현순위가 모두 동일하였다(Table 3).

12세에서 우식치면군집의 우식경험영구치면지수를 분석한 결과, 고우식위험군에서는 ‘나머지 치아의 치면부군집(군집 6)’을 가진 집단이 우식경험영구치면지수가 9.70으로 가장 높았으며, 비고우식위험군은 상악제1대구치평활면부군집(군집 3)을 가진 집단이 우식경험영구치면지수가 2.41로 가장 높았다. 두 번째로 우식경험영구치면지수가 높았던 집단은 고우식위험군에서는 하악제2대구치교합면부군집(군집 5)을 가진 집단(9.33)이었으며, 비고우식위험군은 상악제1대구치교합면부군집(군집 2)을 가진 집단(2.21)이었다. 우식경험영구치면지수가 가장 낮았던 집단은 고우식위험군에서는 하악제1대구치교합면부군집(군집 1)을 가진 집단이었고, 비고우식위험군에서는 하악제2대구치교합면부군집(군집 5)을 가진 집단이었다. 15세에서 우식경험영구치면지수가 가장 높았던 집단은 고우식위험군에서는 하악제2대구치평활면부군집(군집 6)을 가진 집단(14.12), 비고우식위험군에서는 상악제2대구치교합면부군집(군집 5)을 가진 집단(4.06)으로 나타났다. 두 번째로 우식경험영구치면지수가 높았던 집단은 고우식위험군에서는 ‘나머지 치아의 치면부군집(군집 7)’을 가진 집단(13.99)이었으며, 비고

우식위험군에서는 상악제1대구치교합면부군집(군집 2)을 가진 집단(4.00)이었다. 반면에 고우식위험군과 비고우식위험군 모두 하악제1대구치교합면부군집(군집 1)을 가진 집단의 우식경험영구치면지수가 가장 낮았다. 12세의 경우 우식치면군집별로 우식경험영구치면지수의 차이가 가장 컸던 것은 하악제2대구치교합면부군집(군집 5)으로 고우식위험군이 비고우식위험군보다 4.9배 우식이 더 많이 발생한 것으로 나타났다. 15세에서 하악제1대구치교합면부군집(군집 1)을 가진 집단의 우식경험영구치면지수는 고우식위험군이 비고우식위험군보다 3.4배 높았다. 고우식위험군과 비고우식위험군의 우식치면군집별 우식경험영구치면지수의 차이는 고우식위험군이 비고우식위험군보다 약 3배에서 5배 높았다(Table 3).

### 3. 다차원척도법에 의한 고우식위험군과 비고우식위험군의 우식양상비교

다차원척도법에 의한 고우식위험군과 비고우식위험군의 우식양상을 분석결과, 12세에서 고우식위험군은 6개, 비고우식위험군은 7개로 우식양상이 분류되었다. 15세에서는 고우식위험군은 5개, 비고우식위험군은 7개로 분류되었다. 12세 고우식위험군에서

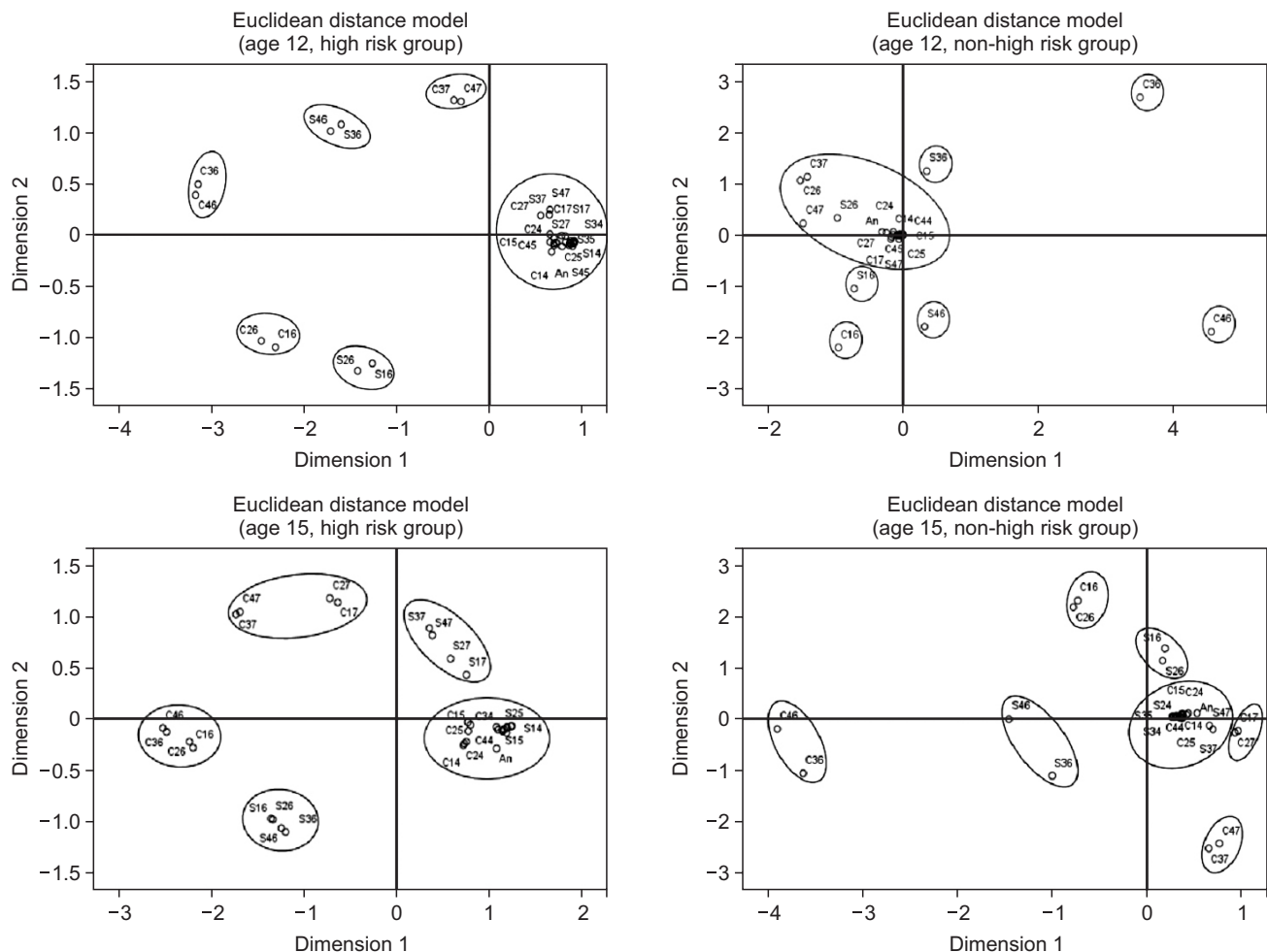


Fig. 1. Multidimensional scaling (age 12, 15). An: Anterior smooth surface, C: Occlusal surface, S: Smooth surface.



우식군집은 하악제1대구치교합면부, 하악제1대구치평활면부, 상악제1대구치교합면부, 상악제1대구치평활면부, 하악제2대구치교합면부, 나머지 치아의 치면부로 분류되었다. 비고우식위험군에서는 하악좌측제1대구치평활면부, 하악좌측제1대구치교합면부, 하악우측제1대구치평활면부, 하악우측제1대구치교합면부, 상악우측제1대구치평활면부, 상악제1대구치교합면부, 나머지 치아의 치면부로 분류되었다. 12세의 고우식위험군과 비고우식위험군을 비교해보면, 고우식위험군은 같은 악의 같은 명칭을 가진 치아의 교합면과 교합면, 평활면과 평활면이 모여 군집을 형성한 반면 비고우식위험군에서는 이러한 경향이 뚜렷하지 않았다(Fig. 1).

15세 고우식위험군에서 우식군집은 제1대구치평활면부, 제1대구치교합면부, 제2대구치평활면부, 제2대구치교합면부, 나머지 치아의 치면부로 분류되었다. 비고우식위험군에서 우식군집은 상악제1대구치교합면부, 하악제1대구치교합면부, 상악제1대구치평활면부, 하악제1대구치평활면부, 상악제2대구치교합면부, 하악제2대구치교합면부, 나머지 치아의 치면부로 분류되었다. 15세의 고우식위험군과 비고우식위험군을 비교해보면, 제1대구치의 경우 고우식위험군에서는 제1대구치교합면부와 제1대구치평활면부가 각각 상하좌우의 치면들이 모여 묶인 반면, 비고우식위험군에서는 상악제1대구치교합면부, 하악제1대구치교합면부, 상악제1대구치평활면부, 하악제1대구치평활면부가 별도로 군집을 형성하였다. 제2대구치의 경우 고우식위험군에서는 제2대구치교합면부 및 제2대구치평활면부로 분류되었으나, 비고우식위험군에서는 상악제2대구치교합면부와 하악제2대구치교합면부만 별도로 군집을 형성하였다(Fig. 1).

다차원척도법으로 분석한 우식양상에서 독립된 군집을 형성한 치아는 고우식위험군은 제1대구치와 제2대구치였고, 비고우식위험군에서는 제1대구치였다. 고우식위험군의 우식양상에서 독립된 군집을 형성한 치아들은 교합면과 교합면, 평활면과 평활면으로 같은 치면들이 모여 군집을 형성하는 것이 확인되었고, 이러한 경향은 12세보다 15세에서 더 뚜렷한 것으로 나타났다. 또한 고우식위험군에서 별도의 군집을 형성한 제1대구치와 제2대구치의 경우 12세에서는 좌우대칭의 양상이, 15세에서는 상하좌우의 치아가 서로 모이는 양상이 관찰되었다. 그러나 비고우식위험군의 우식양상은 12세에서는 대구치의 독립된 군집형성양상이 뚜렷하게 나타나지 않았고, 15세에서만 대구치 좌우대칭의 양상이 발견되었다(Fig. 1).

## 고 안

치아우식증은 예방이 가능한 질병으로 알려져 있다. 그러나, 우리나라 청소년의 우식경험자율은 점차 감소하고 있는 추세이나, 아직도 절반 이상의 청소년이 치아우식증에 이환되어 있다. 치아우식증은 비가역성 질환으로 적절한 시기에 치료받지 못하면 치아 상실로 이어지기 때문에 청소년의 치아우식증 관리는 필수적이다.

여러 나라의 12세 청소년의 우식경험률 분포를 살펴보면, 대부분 우식이 없는 쪽으로 치우친 편향된 분포를 확인할 수 있다.

이는 우식에 이환되지 않았거나 우식경험률이 낮은 청소년과 우식경험률이 높은 청소년이 증가하였기 때문이다<sup>6,18)</sup>. 청소년의 전반적인 우식경험영구치지수를 낮추기 위해서는 우식경험률이 높은 청소년, 즉 치아우식증 고위험군을 관리해야 한다. 치아우식증 고위험군은 치아우식경험도가 높은 상위 1/3에 속하는 집단으로 전체 우식병소의 절반이상을 차지하고 있어 치아우식증 고위험군의 우식경험도를 낮추면 자연스럽게 청소년의 우식경험도도 낮아질 것이다. 이에 본 연구는 청소년의 전반적인 우식경험영구치지수를 낮추기 위해 우식경험영구치면수가 많은 청소년의 우식발생양상을 파악하여, 치아우식증 고위험군의 효율적인 관리 방법을 모색하기 위한 근거자료로 활용하고자 하였다.

본 연구에서 우식치면군별 분포는 12세와 15세 모두 하악제1대구치교합면부군집(군집 1)을 보유한 사람이 가장 많았으며, 우식치면군집별 우식경험영구치면지수는 '나머지 치아의 치면부군집'을 제외하면, 12세에서는 상악제1대구치평활면부군집(군집 3)을 가진 집단의 우식경험영구치면지수가 가장 높았으며, 15세에서는 하악제2대구치평활면부군집(군집 6)을 가진 집단의 우식경험영구치면지수가 가장 높았다(Table 2). 이는 주로 우식병소가 구치부 교합면에서 발생되고, 점차 우식이 평활면으로 확대되어 나타난 결과로 생각되었다. 그러므로, 치아우식을 조기에 발견하여 치료함으로써 우식의 진행을 막는 것이 무엇보다 중요하다. 또한 교합면에만 국한된 우식충전 시 충전물의 범위를 가급적 최소한으로 하고, 지속적으로 검진하여 이차우식으로 인한 충전물의 범위가 평활면까지 확대되는 것을 방지해야 할 것이다.

치아우식증 고위험군과 비고위험군의 우식치면군집별 발현빈도를 비교한 결과(Table 3), 12세에서 고우식위험군과 비고우식위험군의 우식치면군집별 발현빈도의 차이는 약 4배에서 약 13배 이상, 15세에서는 약 3배에서 약 8배 이상 우식치면군집별 발현빈도의 차이가 났다. 우식치면군집의 우식경험영구치면지수를 분석한 결과, 12세에서 고우식위험군과 비고우식위험군의 우식경험영구치면지수의 차이는 약 3배에서 5배, 15세에서는 약 3배 정도 차이가 있는 것으로 나타났다. Bratthall<sup>19)</sup>이 프랑스, 독일, 남아프리카 공화국 등 8개 나라의 12세 청소년에서 국가별로 우식경험도가 높은 상위 1/3군과 우식경험도가 낮은 하위 2/3군의 평균우식경험치아수를 비교한 결과, 약 5배에서 35배 차이가 있는 것으로 나타났다. 이는 본 연구결과와 일맥상통하였으며, 고우식위험군과 비고우식위험군의 우식경험도의 차이가 심각한 수준임을 반영하는 결과로 생각되었다. 또한 고우식위험군과 비고우식위험군의 우식치면군집별 분포를 살펴보면, 고우식위험군과 비고우식위험군 모두 12세에서는 하악제1대구치교합면부군집(군집 1), 상악제1대구치교합면부군집(군집 2), 상악제1대구치평활면부군집(군집 3), 하악제1대구치평활면부군집(군집 4)의 우식치면군집별 발현빈도가 다른 군집보다 높았다. 15세에서도 고우식위험군과 비고우식위험군 모두 하악제1대구치교합면부군집(군집 1), 상악제1대구치교합면부군집(군집 2), 제1대구치평활면부군집(군집 3)의 우식치면군집별 발현빈도가 다른 군집보다 높았다. 이러한 결과로 고우식위험군과 비고우식위험군 모두 제1대구치에 해당되는 우식치면군집

이 다른 우식치면군집보다 발현빈도가 높다는 것을 알 수 있었다. 그러나 고우식위험군에서 제1대구치의 발현빈도가 비고우식위험군보다 약 2배에서 8배 정도 높았다. 이는 제1대구치에 치아우식 병소가 많을수록 고우식위험군이 될 가능성이 높은 것을 뜻하므로, 제1대구치 우식예방에 힘써야 할 것이다. 특히, 고우식위험군의 경우, 구치부는 물론 모든 치아의 치면에 우식이 발생할 확률이 높을 것으로 생각되어, 교합면과 평활면 전체의 우식발생을 예방할 수 있는 예방처치가 필요할 것으로 사료되었다.

다차원척도법으로 고우식위험군과 비고우식위험군의 우식양상을 분석한 결과(Fig. 1), 우식양상은 같은 명칭을 가진 치아의 치면들끼리, 즉, 교합면과 교합면, 평활면과 평활면으로 같은 치아의 치면들이 모여 군집을 형성하였고, 이러한 경향은 12세보다 15세에서 더욱 뚜렷하였다. 이는 12세와 15세 청소년 전체를 대상으로 우식양상을 연구한 Kim 등<sup>17)</sup>의 결과와 유사하였다. 특히, 고우식위험군에서 형성된 군집들의 양상을 살펴보면, 12세에서는 좌우대칭의 양상을 보이며, 15세에서는 상하좌우의 치아가 서로 모여 군집을 형성하였다. 이러한 특성은 청소년들의 치아우식증 예측에 도움이 될 것으로 판단되었다. 즉 12세에서는 한 측에 우식이 발생하면 같은 약 반대측에 우식이 발생할 가능성이 크고, 15세가 되면 전후좌우로 우식이 발생할 가능성이 크다는 것을 의미한다. 그러므로 만약 하악우측제1대구치에 우식이 발생되었다면, 반대측인 하악좌측제1대구치에 우식예방법을 시행해야 할 것이며, 점차 연령이 증가할수록 대합측인 상악우측제1대구치와 상악좌측제1대구치에도 우식예방법을 시행해야 하는 것이다. 이러한 방법으로 치아우식증을 관리한다면, 비고우식위험군이 고우식위험군으로 변화하는 것을 방지할 수 있을 것으로 사료되었다. 또한 고우식위험군을 관리하기 위하여 비용 효과적 측면이 강한 전통적인 예방 전략과 Stamm 등<sup>27)</sup>이 주장한 치아우식증 고위험군에 중점적으로 자원을 투입하여 최상의 예방효과를 제공하는 고위험군 접근법(High-risk approach)을 복합적으로 사용할 필요가 있을 것으로 생각되었다. 전통적인 예방 전략인 수돗물불소농도조정사업을 실시하고, 개인적으로는 불소세치제 및 구강위생용품 사용하여 자기구강위생관리를 시행하며, 선별검사로 확인된 고우식위험을 가진 개인을 대상으로 고위험군 접근법인 전문가 불소도포와 치면열구전색 등의 개별 예방처치를 시행하는 것이다. 더불어 설탕섭취를 제한하는 식이조절과 구강위생관리 및 구강건강향상을 위한 구강보건교육을 개별 또는 집단적으로 실시하는 것이 보다 효과적일 것으로 생각되었다.

본 연구의 제한점은 청소년의 치아우식증 고위험군과 비고위험군의 우식양상에 대한 선행연구가 희소하여, 연구결과에 대한 직접적인 비교가 미흡하였고, 청소년의 범위를 12세와 15세로 한정하였다는 것이다. 그러나, 본 연구의 자료가 2012년 국민구강건강실태조사 자료를 사용하여 신뢰도가 높으며, 청소년의 치아우식증 고위험군과 비고위험군의 우식양상을 비교분석하는 첫 시도라는데 의미가 있다고 생각되었다.

## 결론

본 연구는 한국 청소년에서 치아우식증 고위험군의 우식양상을 알아보기 위하여 2012년도 국민구강건강실태조사 원시자료에서 만 12세와 만 15세 청소년 10,542명을 분석하였다. 고우식위험군의 우식양상은 우식치면별 군집분포와 다차원척도법에 의한 군집형성 양상을 비고우식위험군과 비교하여 분석하였다.

우식치면군집별 분포를 분석한 결과 치아우식증 고위험군과 비고위험군 모두 하악제1대구치교합면부군집(군집 1)을 가진 집단이 가장 많았으나, 고우식위험군에서 하악제1대구치교합면부군집의 발현빈도는 비고우식위험군보다 12세에서 약 4배 이상(91.7% VS 21.8%), 15세에서는 약 3배 이상(94.8% VS 33.8%) 높았다.

다차원척도법에 의한 치아우식증 고위험군과 비고위험군의 우식양상을 분석한 결과, 12세의 고우식위험군은 6개의 군집이, 비고우식위험군에서는 7개의 우식경험군집이 확인되었고, 15세에서 고우식위험군은 5개의 군집이, 비고우식위험군은 7개의 우식경험군집이 확인되었다. 고우식위험군에서는 교합면과 교합면, 평활면과 평활면으로 같은 치면들이 모여 군집을 형성하였고, 12세에서는 좌우대칭의 양상이, 15세에서는 상하좌우의 치아가 서로 모이는 양상이 관찰되었다. 그러나 비고위험군에서는 15세에서만 좌우대칭의 양상이 부분적으로만 나타났다.

이상의 결과를 종합하면, 제1대구치에 우식이 발생되면 치아우식증 고위험군이 될 가능성이 높으므로, 우식이 발생된 치아의 반대측은 물론 대합측에 대한 우식예방이 이루어져야 한다.

## References

1. Ministry of Health and Welfare. Korean national oral health survey 2003. Summary Report. Seoul:Ministry of Health and Welfare; 2003:20.
2. Ministry of Health and Welfare. Korean national oral health survey 2006. Summary Report. Seoul:Ministry of Health and Welfare; 2006:14.
3. Ministry of Health and Welfare. Korean national oral health survey 2010. Summary Report. Seoul:Ministry of Health and Welfare; 2010:17.
4. Ministry of Health and Welfare. Korean national oral health survey 2012. Survey Report. Seoul:Ministry of Health and Welfare; 2012:71.
5. Jung SH, Ju HJ, Lee HS. Dental caries experience pattern in permanent dentition among Korean adolescents. J Korea Acad Oral Health 2015;39:134-144.
6. Kaste LM, Selwitz RH, Oldakowski RJ, Brunelle JA, Winn DM, Brown LJ. Coronal caries in the primary and permanent dentition of children and adolescents 1-17 years of age: United States, 1988-1991. J Dent Res 1996;75:631-641.
7. Batchelor PA, Sheiham A. Grouping of tooth surfaces by susceptibility to caries: a study in 5-16 year-old children. BMC Oral Health 2004;4:2.
8. Lee JS, Lee KH, Kim DE. Caries patterns in primary dentition by caries experience of individual teeth. J Korean Acad Pediatr Dent 1999;26:1-13.
9. Psoter WJ, Zhang H, Pendrys DG, Morse DE, Mayne ST. Classifi-

- cation of dental caries patterns in the primary dentition: a multidimensional scaling analysis. *Community Dent Oral Epidemiol* 2003;31:231-238.
10. Psoter WJ, Pendrys DG, Morse DE, Zhang HP, Mayne ST. Caries patterns in the primary dentition: cluster analysis of a sample of 5169 Arizona children 5-59 months of age. *Int J Oral Sci* 2009;1:189-195.
  11. Jeong SY, Lee KH, Ra JY, An SY, Kim YH. Dental caries patterns in the primary dentition: a cluster analysis and a multidimensional scaling analysis. *J Korean Acad Pediatr Dent* 2010;37:159-167.
  12. Shaffer JR, Feingold E, Wang X, Weeks DE, Weyant RJ, Crout R, et al. Clustering tooth surfaces into biologically informative caries outcomes. *J Dent Res* 2013;92:32-37.
  13. Vanobbergen J, Lesaffre E, García-Zattera MJ, Jara A, Martens L, Declerck D. Caries patterns in primary dentition in 3-, 5- and 7-year-old children: spatial correlation and preventive consequences. *Caries Res* 2007;41:16-25.
  14. Burnside G, Pine CM, Williamson PR. Modelling the bilateral symmetry of caries incidence. *Caries Res* 2008;42:291-296.
  15. Lee KH, Ra JY, An SY, Kim YH. Degree of symmetry of dental caries in primary dentition. *J Korean Acad Pediatr Dent* 2010;37:453-460.
  16. Lee BG, Lee HS, Ju HJ, Oh HW. Dental caries pattern in primary dentition among Korean children. *J Korea Acad Oral Health* 2014;38:95-104.
  17. Kim IJ, Ju HJ, Lee SH, Lee HS. Pattern of dental caries experience on tooth surface in Korean adolescents. *J Korea Acad Oral Health* 2015;39:251-258.
  18. Burt BA. Prevention policies in the light of the changed distribution of dental caries. *Acta Odontol Scand* 1998;56:179-186.
  19. Bratthall D. Introducing the Significant Caries Index together with a proposal for a new global oral health goal for 12-year-olds. *Int Dent J* 2000;50:378-384.
  20. Lee YH, Kwon HK. The Significant Caries(SiC) Index of Korean in 2000. *J Korea Acad Oral Health* 2004;28:438-448.
  21. Kim AH, Han SY, Kim HG, Kwon HK, Kim BI. The characteristics of high caries risk group for 12-year old children in Korea. *J Korea Acad Oral Health* 2010;34:302-309.
  22. Jung YS, Jeong SH, Kang NK, Choi YH, Song KB. The characteristics of high caries risk group for 12-years children in Korea. *J Korea Acad Oral Health* 2013;37:47-52.
  23. Nishi M, Stjernswärd J, Carlsson P, Bratthall D. Caries experience of some countries and areas expressed by the Significant Caries Index. *Community Dent Oral Epidemiol* 2002;30:296-301.
  24. Han JH, Ann ES. Significant caries(SiC) index based on 2009 Korea national health and nutrition examination survey. *J Dent Hyg Sci* 2011;11:229-234.
  25. An ES, Han JH. The significant caries index of 12 years old in Korean. *J Dent Hyg Sci* 2013;13:91-96.
  26. Choi SH, Sung JH, Lee CH. Significant (SiC) index of the 12-year-old child's permanent teeth caries experience. *J Korean Soc Dent Hyg* 2013;13:1041-1046.
  27. Stamm JW, Disney JA, Graves RC, Bohannon HM, Abernathy JR. The university of North Carolina caries risk assessment study. I: Rationale and content. *J Public Health Dent* 1988;48:225-232.