

12세 아동의 우식경험영구치 Significant Caries(SiC) Index에 대한 조사 연구

최승희 · 성정희 · 이천희¹

가톨릭상지대학교 치위생과 · ¹안동과학대학교 치위생과

Significant (SiC) index of the 12-year-old child's permanent teeth caries experience

Seung-hui Choi · Jung-hee Sung · Cheon-hee Lee¹

Department of Dental Hygiene, Catholic Sangji College · ¹Department of Dental Hygiene, Andong Science College

Received : 8 August, 2013
Revised : 21 October, 2013
Accepted : 3 December, 2013

Corresponding Author

Cheon-hee Lee

Department of Dental Hygiene

Andong Science College

189 Seosungil, Sehumyon, Andong
 760-709, Korea.

Tel : + 82-54-851-3676

+ 82-10-8440-7321

Fax : + 82-54-852-9908

Email : arisu0515@hanmail.net

ABSTRACT

Objectives : The purpose of the study is to investigate the significant(SiC) index of the 12 year old children's permanent teeth caries experience. A total of 428 children aged 12 years old were recruited from metropolitan city(215 children) and rural area(213 children) in this study. SiC index was obtained from DMFT index. Data were analyzed by gender, region, and DMFT.

Methods : DMFT index and SiC index were analyzed and compared by pit and sealant fissure treatment, dental caries, gender, and areas. A total of 428 children aged 12 years old were recruited from metropolitan city(215 children) and rural area(213 children) in this study.

Results : Boy students(6,73) tended to have a higher SiC index than girl students(7,84). There were significant differences($p(0.05)$). DMFT index in urban area was 2.59, and that in rural area was 3.35. In SiC index, rural children showed a higher index(7.77) than urban children(6.72). There existed a significance between DMFT index and SiC index($p(0.05)$).

Conclusions : It is important to educate and to develop the oral disease prevention program for the high risk group children. This study showed the relationship between DMFT index and SiC index in 12 year old children in urban and rural areas.

Key Words : high risk group, DMFT index, SiC index

색인 : 고위험군, 우식경험영구치지수, SiC index

서론

양대 구강병 중 하나인 치아우식증은 인류에서 가장 빈발하는 만성질환으로서 일단 발병되면, 완전히 치료되지 않고 반드시 휴유증을 남긴다. 치아우식증은 인류요인, 성별요인, 연령요인, 경제요인, 사회요인 등 영향을 받으며 발생한다. 일반적으로 치아우식증의 신생발생률은 연소자에게 높고, 고령자에서는 낮게 나타나는데 그 중에서 치아우식증 발생이 가장 높게 나타나는 집단은 12세 아동이라 할 수 있다. 세계보

건기구는 영구치우식 경험도를 국제적으로 비교하는 연령을 12세로 규정하고 있고 12세는 유치가 탈락된 직후이고 영구 치열을 가지고 있는 최저 연령으로써 연령 이외의 요인이 영구치우식 경험도에 비교적 적게 영향을 미치는 시기로 영구치우식경험도를 비교하고 있다¹⁾. 우리나라의 12세 아동의 우식경험영구치 지수(DMFT Index)를 조사한 결과 2003년 3.3개²⁾, 2006년 2.2개³⁾의 변화를 보이고 있다. 세계보건기구에서는 1981년 12세 아동의 평균 DMFT Index를 '3.0'이하로 만든다는 구강보건 목표를 설정하였다⁴⁾. 2004년 조사에서

Table 1. The distribution of subjects

Division	Male	Female	Total
	N(%)	N(%)	N(%)
Urban	98(44.0)	117(57.0)	215(50.2)
Rural	124(56.0)	89(43.0)	213(49.8)
Total	222(100.0)	206(100.0)	428(100.0)

139개국 중에서 74%가 목표를 달성하게 되었고, 그 결과 2004년 세계평균 12세 아동의 평균 우식경험영구치 지수(DMFT)는 1.6개이다⁹⁾. 하지만 우리나라 12세 아동의 우식경험영구치수는 평균 2.2개로 아직 세계평균 1.6개에 여전히 도달하지 못하고 있다. 근래에는 세계 각국(선진국)은 예방, 공중구강보건 발전으로 우식경험영구치 지수(DMFT)가 1.0미만인 0.7~0.8로 너무 낮아져 비교하기가 어려워지고 있다. 또한 치아우식이 전혀 없는 그룹이 많아져, 정규분포를 나타내지 못하고 비스듬한 분포를 나타내고 있다. 일반적으로 12세 아동의 치아우식증 유병률 분포는 정규분포를 보이지 않고 대부분은 치아우식증이 없는 쪽으로 심하게 치우친 분포를 보이고 있어서 인구집단 중 다수의 치아우식증을 가진 소수의 치아우식 고위험집단이 존재하는 것이다. 최근에 치아우식 발생 고위험군이 감추어진 상태로 방치되어 새로운 치아우식 지수의 개발 필요성이 대두되고 있어 고위험군에 대한 평가를 할 수 있는 Significant Caries(SiC) Index를 도입하여 사용하고 있다¹⁾. 실제로 1993년도 프랑스의 12세 아동 평균 DMFT는 2.07인데 비해서 DMFT 상위 1/3 아동의 평균 DMFT Index는 4.63이었다⁶⁾. 그래서 스웨덴 말뫼치대에서 Bratthall⁶⁾은 이러한 치아우식증 분포의 비대칭성과 우식 고위험집단에 대한 모니터링을 위해서 SiC index를 제안하였다. SiC index는 우식병소의 대부분을 차지하는 소수의 인구 집단에서 치아우식 발생 고위험군이 존재한다는 것을 강조하여 평가하는 방법이다. 즉, DMFT의 값이 높은 1/3에 해당하는 인구집단만의 평균 DMFT값을 계산한 값이다¹⁾. 세계보건기구에서 사용한 구강보건지표인 DMFT는 전체 인구 집단의 우식 경험에 의해 발생한 우식치아수, 우식치면수, 상실치아수, 충전치아수의 평균값을 산출한 것이다⁷⁾. 이에 저자는 우리나라의 12세 아동 DMFT를 기준으로 고위험군에 대한 새로운 지수인 SiC Index를 도입하여 보다 정확한 12세 아동의 치아우식증에 대한 실태를 파악하고 고위험군에 대한 구강병을 예방하고 더불어 고위험인자를 가진 대상자에게 구강보건향상을 위한 프로그램을 개발하는데 기초자료를 제공하는데 목적이 있다.

연구방법

1. 조사대상

본 연구 대상자로는 2011년 3월부터 5월 20일까지 12세 아동인 1999년 3월1일 이전 출생자이고, 조사장소는 대도시 지역으로 분당에 소재하고 있는 K중학교에서 남자 98명, 여자 117명 모두 215명과 농촌 지역은 경북 안동 길안면 G중학교, 경북 칠곡군 S중학교와 S여자중학교에서 남자 124명, 여자 89명으로 213명을 조사하였으며 성별로는 남자 222명, 여자 206명이었다(Table 1).

2. 조사방법

2.1. 구강검사와 진단기준^{2,3)}

구강검사는 1997년 세계보건기구에서 권장하는 구강건강 실태조사 조사기준에 의거하여 검사자간의 오차 범위를 줄이고자 본 연구자 3인은 치아우식경험도 검사기준과 방법에 관하여 동일한 반복 교육과 3회 이상의 상호간의 실습을 통해 통일된 구강검사 지침을 정하여 자연조명하에 시진으로 치아우식경험도를 조사하였다. 진단기준은 세계보건기구가 권장한 구강건강실태조사 진단기준에 의거하였다.

2.2. 집계항목

12세 아동의 치면열구전색치치에 따른 DMFT 및 SiC Index, 성별과 지역에 따른 DMFT 및 SiC Index, 지역에 따른 12세 아동의 DMFT Index와 SiC Index를 비교 조사하였다.

2.3. 통계처리 분석

치아우식증의 정규분포를 위하여 12세 아동의 DMFT index와 SiC Index를 기술통계량으로 평균과 표준편차를 알아보고, 또한, SiC Index는 연구대상자인 피검자의 DMFT값을 나열한 후 상위1/3에 해당하는 피검자만을 선택하여 이 집단에 대한 평균 우식영구치 지수를 계산하였다. 그리고, 지역 및 성별에 따른 12세 아동의 DMFT index와 SiC Index 비교 분석을 하여 기술통계량을 구하고, 이들 간의 차이를 검증하기 위하여 t-test를 시행하였다. 통계분석은 SPSS 통계분석 프로그램(SPSS 17.0 for window)을 이용하였다.

연구결과

1. 12세 아동의 DMFT와 SiC index 비교

12세 아동의 DMFT index는 428명 2.96이었고, SiC index는 128명 7.20으로 조사되었다(Table 2).

Table 2. Comparison of DMFT and SiC index

Division	M±SD	N
DMFT index	2.96±3.40	428
SiC index	7.20±3.01	128

2. 치면열구전색처치에 따른 지역별, 성별 DMFT index 비교

치면열구전색 처치에 따른 DMFT는 지역에서 도시 44명 1.75, 농촌 102명 1.52이었고 성별에서는 남자 78명 1.73, 여자 68명 1.42로 나타났다(Table 3).

Table 3. Comparison of DMFT index according to gender and regions with pit and fissure sealant treatment

Division	M±SD	N	p
Urban	1.75±2.29	44	0.346
Rural	1.52±1.94	102	0.192
Male	1.73±1.20	78	3.403
Female	1.42±2.11	68	3.416

3. 성별에 따른 DMFT와 SiC index 비교

성별에서 남자 DMFT index는 2.74, 여자 3.20이었고 SiC index에서는 남자 6.73, 여자 7.84로 나타나 여자가 남자보다 더 높게 나타났으며, 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<0.05$) (Table 4).

Table 4. DMFT and SiC index by gender

Division	DMFT index M±SD	p	SiC index M±SD	p
Male	2.74±3.15		6.73±2.60	
N	222	0.160	67	0.031*
Female	3.20±3.65		7.84±3.12	
N	206		62	

* $p<0.05$

4. 지역에 따른 DMFT와 SiC index 비교

12세 아동의 DMFT index는 도시 2.59, 농촌 3.35이었으며

SiC index에서는 도시 6.72, 농촌 7.77로 도시보다 농촌이 더 높은 것으로 나타나 DMFT와 SiC index에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<0.05$) (Table 5).

Table 5. DMFT and SiC index by regions

Division	DMFT index M±SD	p	SiC index M±SD	p
Urban	2.59±3.23		6.72±3.13	
N	215	0.020	65	0.035*
Rural	3.35±3.47		7.77±2.71	
N	213		64	

* $p<0.05$

5. 지역에 따른 12세 여자 아동의 DMFT와 SiC index 비교

지역별 12세 여자 아동의 DMFT index는 도시 2.95, 농촌 3.55이었으며 SiC index는 도시는 7.75, 농촌 7.93로 나타나 DMFT와 SiC index에서 유의한 차이는 나타나지 않았다 (Table 6).

Table 6. DMFT index and SiC index of 12-year-old female child by regions

Division	DMFT index M±SD	p	SiC index M±SD	p
Urban	2.95±3.64		7.75±3.36	
N	117	0.242	35	0.828
Rural	3.55±3.66		7.93±2.88	
N	89		27	

총괄 및 고안

양대 구강병의 하나인 치아우식증은 유병률이 매우 높은 질환중의 하나로 어느 정도의 차이는 있으나 인구집단의 전체에 나타나는 질환이다. 최근의 치의학은 수복치료와 관련 하여 기술적인 면에서는 눈부신 성장을 이루어 왔으나 여전히 치료에만 중점을 두는 수동적 대처만으로는 인구 전체의 구강건강의 증진 및 유지에 한계가 있다⁸⁾. 대부분의 선진국에서 아동의 치아우식증은 지난 30년간 꾸준히 감소되고 있는 추세이고^{9,10)}, 우리나라는 1972년부터 2003년까지 우식경험치가 꾸준히 증가하다가 현재 우식경험 유병률은 감소현상을 보이고 있지만 우식경험영구치아수가 높은 우식경험 고위험군이 존재한다. 이에, 세계보건기구에서는 고위험군에 더욱 관심을 기울여 평가할 수 있는 지수인 Significant

Caries(SiC) Index를 도입하였고 그리고, 국민의 치아우식증 유병경험상태를 측정하기 위한 방법으로 기존의 DMFT Index와 SiC Index를 함께 사용할 것을 권장하고 있다. SiC Index를 제시하는 것은 전체 인구집단을 대상으로 하는 예방 전략에서의 치아우식 발생 고위험군집단군에 집중하므로 비용-효과를 높이려는 의도가 있다^{6,11)}. 또한 Significant Caries(SiC) Index를 이용하여 집단 내에서 고위험군을 정확하게 분석한다면, 고위험군에 대한 치아우식증위험도를 낮추기 위한 예방사업의 유용한 지수라고 보고하였다¹²⁾. 본 연구에서도 다소 지역적으로 차이는 있지만 고위험군의 지표를 마련하여 공공구강보건사업을 시행하는데 참고자료로 이용되고자 함에 있다.

본 연구에 의하면 12세 아동의 우식경험도를 조사한 결과 DMFT Index는 2.96으로 나타났고, SiC Index는 7.20으로 나타났다. 유¹³⁾는 2000년과 2003년도의 SiC Index는 각각 6.1과 6.8을 보이고 있다. 이와 권¹²⁾에 의하면 12세 아동의 DMFT Index는 2.86, SiC Index는 6.14로 SiC Index가 DMFT Index보다 1.4 ~ 3.0배 정도 높았다고 보고하여 본 연구와 유사한 결과를 보였다. 김 등⁷⁾은 12세 아동 중 치아우식증 고위험군의 SiC Index는 5.16, 저위험군의 DMFT Index는 0.65로써 약 8배의 차이가 있었다고 보고하였다.

몇몇 WHO 회원국 간의 12세 아동의 DMFT Index와 SiC Index를 비교한 결과, 온두라스, 볼리비아, 코스타리카 등 일부 남미권 국가들이 DMFT Index와 SiC Index가 모두 3.0 이상의 국가인데 비해서, 우리나라는 미국, 영국, 독일, 프랑스 등의 국가와 마찬가지로 DMFT Index는 3.0 이하이고, SiC Index는 3.0 이상인 집단에 속해 있다¹²⁾. 우리나라에서는 12세 아동의 DMFT Index를 선진국 수준으로 낮추기 위한 노력과 함께 고위험군에 대한 집중관리를 통해 SiC Index도 낮추도록 해야 한다.

성별 12세 아동의 치아우식경험치수의 차이는 Table 4와 같이 남자의 DMFT index는 2.74, 여자의 DMFT Index 3.20로 여성이 남성보다 더 높게 나타났다. SiC Index에서는 남자는 6.73이고, 여자는 7.84로 나타나 여자가 남자보다 더 높게 나타났다. SiC Index에 속한 비율로 보았을 때 여자가 남자보다 더 많이 나타났고, DMFT Index와 SiC Index에서도 모두 남자보다 여자가 높았다. 이와 권¹²⁾은 치아기능상실도와 제1대구치우식치명경험자율은 남자에서보다 여자에서 높았다고 보고하였고, Finn¹⁴⁾의 주장에 의하면 남자에서보다 여자에서 영구치의 맹출 시기가 빨라서 여자의 치아가 구강위험 환경에 노출되는 시간이 길어지고, 결과적으로 영구치우식경험도가 남자에서 보다 여자에서 높다고 주장하였다. 진 등¹⁵⁾도 치아우식 발생율은 치아가 구강 내에 맹출한 후 1 ~ 2년

사이에 가장 높은 것으로 보고된다고 하였으며, 대부분의 영구치가 초등학교 학동기에 맹출하므로 이 시기의 치아우식 예방이 다른 어떤 시기보다 중요하다고 강조하였으며, 따라서 이시기에 치아우식예방처치를 해주면 치아우식예방율을 보다 높일 수 있다고 하였다. 2003년도 국민구강건강실태조사²⁾자료에 의하면 제1대구치를 비롯한 상·하악 소구치 등을 포함한 영구치들이 맹출하는 시기가 주로 만 6세부터 초등학교 학생들이고, 남자아동보다 여자아동에서 치아우식이 많이 발생되는데 이는 남자아동보다 여자아동에서 일반적으로 먼저 영구치가 맹출되어 그에 따라 초등학교 기간 중 우식환경에 노출된 시간이 남자보다 여자에서 훨씬 많았기 때문으로 보고 있다. 본 연구에서도 남자 DMFT index 2.74, 여자 DMFT index 3.20으로 나타나 남자보다 여자에서 치아우식발생이 높은 것으로 조사되었다.

지역별 12세 아동의 DMFT index비교에서는 Table 5와 같이 도시는 2.59로 나타났고, 농촌은 3.35로 나타났다. 도시보다 농촌에서 높게 나타났다. SiC index는 도시는 6.72로 나타났고, 농촌은 7.77로 나타나 도시보다 농촌에서 높게 나타났다. 이와 같은 결과는 SiC index에 속한 비율이 도시는 41명이고, 농촌은 87명으로 분류되어 도시에서 고위험인자가 적은 수로 집중적으로 나타나고 있음을 보이고 있다. 또한 지역별 12세 여자 아동과의 비교에서 도시 여자아동은 2.95로, 농촌 지역의 여자아동에서는 3.55로 도시보다 농촌에서 높게 나타났지만, 유의한 차이는 보이지 않았다. 본 연구에서 12세 아동의 지역에 따른 치면열구전색 치치유무에 따른 DMFT는 지역에서 도시 44명 1.75, 농촌 102명 1.52로 조사되어 유의한 차이는 나타나지 않았지만 도시에서 치면열구전색률이 높게 나타났다. 김 등⁷⁾에 의하면 한국 12세 아동 중 치아우식증 고위험군과 관련된 요인으로는 가장 큰 영향을 미치는 변수는 제1대구치 치면열구전색 여부라고 보고하였고 경상남도 합천군보건소의 치면열구전색사업 결과에서 6세 56.0%, 7세 31.4%, 8세 43.1%, 9세 28.9%, 10세 30.4%의 영구치 우식예방 효과가 있음을 보고하였다. 본 연구에서 도시는 DMFT index가 2.59이고 농촌에서의 3.35로 농촌에서 높게 조사되었다. 그 외 지역별 차이를 오와 김¹⁶⁾은 비도시인의 구강보건상태를 조사하여 대도시의 지역주민에 비해 시골에 거주하는 비도시지역 주민인의 구강위생상태가 불량하고 또한, 구강보건상태가 좋지 않았다고 보고하였다. 2000년 구강보건실태조사에서는 지역적인 변수를 대도시, 중소도시, 군지역으로 나눠서 조사했는데, DMFT index와 SiC index가 지역별로 뚜렷하게 일정한 경향을 나타내지 않았다고 보고하였다¹⁷⁾. 이와 권¹²⁾에 의하면 DMFT index는 8세와 14세에서는 도시가 더 높고, 60 ~ 69에서는 전원지역이 더 높았지만 그 외 다른 연령에서

는 유의한 차이가 없어 특정한 양상을 보이지는 않았다고 하였으며, SiC index는 6, 7, 9, 11, 14세와 30 ~ 49 에서 전원지역이 통계적으로 유의하게 더 높은 값을 나타내었으므로 상기 연령에서는 도시보다 전원지역에서 우식 고위험군이 더 많이 분포하였음을 보고하였다. 최 등¹⁸⁾에 의하면 지역별 제1대구치건강도 비교에서 중소도시와 농·어촌에서 차이가 있음이 나타났으며 이는 중소도시에서 농·어촌에 비해 치아우식증이 높고, 치료수준도 높은 것으로 나타났고, 농·어촌은 적정시기 예방 및 치과치료의 방치로 인해 발치가 많은 결과라고 보고하였다.

본 연구의 제한점으로는 조사대상의 선정이 지역적으로 한정되어 있고 다소 표본이 작아 우식경험치가 높게 나옴을 감안해 표본추출에 인원을 많은 수로 보완할 필요성이 있다. 본 연구에서는 SiC index에 의하면 도시에서는 농촌에 비해 인원은 소수로 포함되지만 6.72로 집중관리가 필요하며, 농촌에서는 다수의 인원이 포함되어 도시에 비해 경제적으로나 사회적으로 치과예방과 치료여건이 어려운 지역에 보다 더 집중된 공중구강보건사업의 효율적인 사업이 절실함으로 조사되었다. 치면열구전색의 경험도가 농촌이 도시보다 높게 나온 점을 비롯하여 이에, 치면열구전색 처치를 통한 치아우식 예방법은 고위험군에 적절한 예방프로그램으로 활용되면 좋을 것이라 제안한다.

결론

본 연구는 12세 아동의 치아우식증유병률의 고위험군을 알아보기 위해 12세 아동 남녀 428명을 지역별, 성별로 구분하고 DMFT를 활용하여 치아우식경험도와 SiC Index를 조사하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 12세 아동의 DMFT Index(428명)는 2.96이었고, SiC Index(128명)에서는 7.20으로 나타났다.
2. 12세 아동의 치면열구전색 처치에 따른 지역별, 성별에 DMFT는 지역에서 도시 44명 1.75, 농촌 102명 1.52이었고 성별에서는 남자 78명 1.73, 여자 68명 1.42로 조사되었다.
3. 성별에 따른 12세 아동의 남자 DMFT Index는 2.74이었고 여자 DMFT Index 3.20으로 여자아동이 남자아동보다 더 높게 나타났지만, 통계적으로는 유의한 차이가 나타나지 않았고, SiC Index에서도 남자 6.73, 여자 7.84로 조사되어 여자아동이 남자아동보다 더 높게 나타나 유의한 차이가 나타났다($p<0.05$).
4. 지역별 12세 아동의 DMFT index는 도시 2.59, 농촌 3.35

이었고, SiC index는 도시 6.72, 농촌 7.77로 도시보다 농촌에서 높게 나타나 지역별 12세 아동의 DMFT index와 SiC index에서 유의한 차이가 나타났다($p<0.05$).

5. 지역별 12세 여자 아동의 DMFT index는 도시 2.95, 농촌 3.55이었고 SiC index는 도시 7.75, 농촌 7.93으로 조사되어 지역별 12세 여자 아동의 DMFT index와 SiC index에서 유의한 차이가 나타나지 않았다.

이상의 연구 결과, Significant Caries(SiC) Index는 치아우식 발생 고위험군에 대한 자료를 확보할 수 있는 자료로 고위험군에 대해서 집중 관리하고 예방할 수 있는 지표가 되고 지역별로는 도시보다 비도시가 SiC Index가 더 높게 조사되어 예방관리의 집중관리 중요대상이 비도시가 목표가 되어야 한다고 제안한다. 또한, 남자아동보다 여자아동에서 SiC Index가 높은 점을 볼 때 여자 아동들의 고위험군에서 더욱 더 구강보건정책이 필요한 것으로 생각되어 공중구강보건 정책을 기획하고 실행함에 있어 다시 한번 Significant Caries(SiC) Index는 유용하게 이용될 것으로 사료된다.

References

1. Gang YJ, Shin SH, Kim SH, Kim JS, Min HH, Gu KM, et al. Oral health statistics and practical, Seoul: Narae; 2009: 65-90
2. Department of Health and Human Services, 2003 national oral health survey, Seoul: Ministry of Health and Welfare; 2003.
3. Department of Health and Human Services, 2006 National oral health survey, Seoul: Ministry of Health and Welfare; 2006.
4. Barames DE. Indicators for oral health and their implications for developing countries. *Int Dent J* 1983; 33(1): 60-6.
5. Bratthall D. Estimation of global DMFT for 12-year-olds in 2004. *Int Dent J* 2005; 55: 370-2.
6. 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(6): 378-84. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1875-595X.2000.tb00572.x>
7. Gim AH, Han SY, Kim HG, Kwon HK, Kim BI. Korean 12-year-old child dental caries in high-risk characteristics. *J Korea Acad Oral Health* 2010; 34(2): 302-9.
8. Kim JB, Kim KS, Kim YH, Jeong SH, Jin BH, Choi EM, et al. Department of public health, 8th ed, Seoul: Komunsa; 2000: 56-8.
9. Marthler TM, Brunelle J, Dewar M, O'Mullane DM, Vrbic V. The prevalence of dental caries in Europe 1990-1995. *Caries Res* 1996; 30: 237-55.
10. Andlaw RJ, Burchell CK, Tucker GJ. Comparison of dental health of 11-year-old children in 1970 and 1979, and

- 14-year-old children in 1973 and 1979: studies in Bristol, England, *Caries Res* 1982; 16: 257-64.
11. Nishi M, Stjernward J, Carsson P, Bratthall D. Caries experience of some countries and areas expressed by the Significant Caries Index, *Community Dent Oral Epidemiol* 2002; 30: 296-301.
 12. Lee YH, Gwon HG. The dental caries experience of Korean in 2000 by tooth and surface type, *J Korea Acad Dent Health* 2004; 28(3): 315-23.
 13. YU JH. Compare with index and sic-based the dmft index of the 2000 and 2003 Korean national oral health survey data analysis, *J Korea Acad Dent Health* 2004; 28(special issue): 94-5.
 14. Finn SB. A textbook of preventive dentistry: the epidemiology of dental caries, W.B. Saunders; 1977: 17.
 15. Jin BH, Mun HS, Baek DI, Kim JB. The research on the development of predictive models, whether to increase the number of the aspects of the 6-year-old child after 1 year, the caries experience in the permanent teeth, *J Korea Acad Dent Health* 1992; 16(2): 429-51.
 16. Kim JB, Kim JB. A study on the accessibility of the primary dental health care in rural residents, *J Korea Acad Dent Health* 1984; 8(1): 83-98.
 17. Department of Health and Human Services. national oral health survey. Seoul: Ministry of Health and Welfare; 2000.
 18. Choi SH, Shin SC, Joe JO, Jang YS. Dental health capacity of the first permanent molars among Koreans, *J Korea Acad Dent Health* 2005; 29(4): 430-40.