

원저

대한구강보건학회지 : 제 30권 제 4호, 2006
J Korean Acad Dent Health Vol. 30, No. 4, 2006

1년간 영구치 우식발생 관련 요인에 대한 종주연구

정윤홍, 한동현¹, 배광학¹
 부산대학교 치과대학 예방치과학교실
¹서울대학교 치과대학 예방치과학교실

색인 : 영구치우식경험자율, 우식경험유치수, Dentocult LB

1. 서 론

치아우식증은 우리나라 국민들의 치아발거 원인 비중의 75% 이상을 차지하는 대표적인 구강상병이다¹⁾. 치아우식증은 다양한 예방법이 개발되어 실용됨으로써, 선진국에서는 감소추세로 돌아섰으나, 우리나라에서는 12세 아동의 우식경험영구치지수가 1972년 0.6개²⁾에서 1995년에 3.1개³⁾로 증가추세를 보이다가, 2000년과 2003년에는 3.3개^{4,5)} 수준으로 정체상태로 돌아섰으나, 아직 높은 수준을 보이고 있다.

따라서, 우리나라 국민들의 구강건강을 효율적으로 증진 유지하기 위해서는 치아우식증을 예방하고 조기에 치료할 수 있는 구강보건진료가 이루어져야 한다. 그리고, 구강건강증진을 우식예방사업은 많은 비용이 발생하므로, 비용 편익이 높은 효율적인 방식으로 시행될 필요가 있다. 실제로 우식발생가능성이 높은 초기우식치아와 우식발생가능성이 상대적

으로 낮은 건전치아에 동일한 우식예방사업을 적용한 결과, 우식발생가능성이 높은 치아에 우식예방사업을 적용한 경우에 훨씬 비용편익이 컸다는 연구가 많이 보고되었다^{6,8)}.

그러므로, 효율적인 구강보건진료가 시행되기 위해서는 우식위험이 높은 대상자를 선별할 수 있는 방법이 개발되어야 한다. Beck 등⁹⁾은 우식발생위험을 판단하기 위해서는 사회요인, 행동요인, 미생물요인, 환경요인 및 구강검사결과 등의 다양한 요인을 조합하여 개발하여야 한다고 주장였고, Helderman 등¹⁰⁾은 과거우식경험도를 이용한 "Dentoprog-Method"를 개발하는 등, 외국에서는 많은 연구들이 이루어져 왔다¹¹⁻¹³⁾.

국내에서는 치아우식증의 발생위험을 진단하기 위한 연구가 외국에서처럼 많이 이루어지지 않았으나, 진 등¹⁴⁾과 박 등^{15,16)}이 6세 아동에 대하여 1년, 2년, 6년간 종주조사를 실시하여, 우식발생위험 진단모형을 제시하였고, 김 등¹⁷⁾은 비색산생성도분급

표 1. 연구대상자의 특성

구분	수	%	수	%	
성별			타액완충능		
전체	249	100.0	전체	244	100.0
남	137	55.0	높음	161	66.0
여	112	45.0	보통	81	33.2
잇솔질횟수(회/일)			낮음	2	0.8
전체	249	100.0	Dentocult SM		
≤1	56	22.5	전체	245	100.0
2	81	32.5	0도	52	21.2
3	103	41.4	1도	50	20.4
≥4	9	3.6	2도	88	35.9
간식빈도			3도	55	22.4
전체	249	100.0	Dentocult LB		
1일 2회 이상	49	19.7	전체	245	100.0
1일 1회	136	54.6	0도	52	21.2
2-3일에 1회	12	4.8	1도	50	20.4
거의 안 먹음	52	20.9	2도	88	35.9
어머니 직장유무			3도	55	22.4
전체	249	100.0	타액분비정도		
유	105	42.2	전체	249	100.0
무	144	57.8	높음	188	75.5
검진목적 치과방문 경험			낮음	61	24.5
전체	249	100.0	우식유치수		
유	79	31.7	전체	249	100.0
무	170	68.3	0	109	43.8
구강보건교육 경험			≥1	140	56.2
전체	249	100.0	우식경험유치수		
유	128	51.4	전체	249	100.0
무	121	48.6	≤2	89	35.7
			≥3	160	64.3

법을 이용한 우식원세균활성도검사의 치아우식발생위험 진단 타당도를 조사 보고하였으며, 권 등¹⁶⁾도 1년간 종주연구로 우식발생과 관련된 요인들의 비차비를 제시하였으며, 배 등¹⁹⁾은 치면세균막의 산생성도검사 및 타액의 *Streptococcus mutans* 배양 검사 결과와 유치우식발생 간에 상관성이 있다고 보고하였고, 나 등²⁰⁾은 유치의 우식경험정도가 영구치 우식발생과 상관성이 있다고 보고한 바 있다.

지금까지 치아우식발생위험 진단모형을 개발하기 위한 국내외의 다양한 연구에도 불구하고, 치아 우식발생위험 진단모형에 현실적으로 활용하기 어

려운 병원체관련요인 측정방법이 포함되어 있거나, 유치우식경험도와 같이 반드시 포함되어야 할 주요 요인이 누락되어 있거나, 혹은 진단모형의 타당도가 낮은 관계로 현실적 활용이 제한되고 있다.

이에 본 연구에서는 1년간 우식발생에 작용하는 유치우식경험도와 생화학적 요인 및 구강보건행태 요인 등의 다양한 요인들을 조사 분석하여 현실적으로 활용 가능한 간편하고 경제적인 우식발생위험 진단모형을 개발하는데 필요한 기초자료를 제공하고 자 한다.

2. 연구대상 및 방법

2.1. 연구대상

부산광역시 D 초등학교 1학년 남녀 학생 249명을 대상으로 하였는데, 이 중 남자가 137명으로 55.0%를 차지하였고, 그 외 구강보건행동과 타액요인 및 구내 미생물 요인에 따른 연구대상자의 특성은 표 1과 같았다.

2.2. 연구방법

2.2.1. 연구방법

연구 1차년도에는 1년간 우식발생 관련 요인의 확인을 위하여 대상자의 유구치 우식상태, 구강건강관리행위, 인구통계학적 변수, 타액과 구내미생물의 특성을, 연구 2차년도에는 대상자의 1년간 영구치 우식발생여부를 2000년과 2003년 전국민구강건강실태조사에 참가한 조사자 2인이 조사하였다.

1차년도 조사에서, 대상자의 유구치 우식상태는 세계보건기구의 검사기준에 따라 자연조명 하에서 검사하였고, 개별면접조사법으로 대상자의 성별, 어머니 취업유무, 1일잇솔질횟수, 간식식음빈도를 조사하였으며, Dentocult SM과 Dentocult LB 및 Dentobuff Strip(Orion Diagnostica, Finland)을 이용하여 타액내 우식원균 배양검사 및 타액완충능검사를 실시하였다. 구강내 미생물검사를 위하여, 대상자로 하여금 자극성 타액을 3분간 뱉게 한 후, Dentocult SM의 배지판을 혀에 10번 정도 적서 이 배지판을 배양배지에 4일간 배양한 후, 판정표에 따라 0-3도로 판정하였고, 3분간 채취한 자극성 타액은 Dentocult LB의 배지판이 충분히 적서지도록 못하고, 이 배지판을 배양배지에 2일간 배양한 후, 판정표에 따라 0-3도로 판정하였다. 또한 타액완충능 검사를 위하여 미생물 검사시 채취한 타액을 Dentobuff Strip에 한 방울 떨어뜨리고 5분 후에 판정표와 비교하여 판정하였다.

2차년도 조사에서, 대상자의 영구치 우식상태를 세계보건기구의 검사기준에 따라 자연조명 하에서 검사한 후, 그 결과에 따라, 조사대상자를 영구치우식무경험자와 영구치우식유경험자의 두 군으로 분류하였다.

2.2.2. 자료처리 분석

연구에서 얻어진 모든 자료를 전산입력한 후 SPSS 영문 11.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 영구치 우식경험여부에 대한 관련요인들의 연관성을 카이제곱검정을 통한 이변량분석법과 로지스틱 다중회귀분석법으로 분석 검토하였다.

3. 연구성적

카이제곱검정으로 비교분석한 대상자 특성에 따른 영구치 우식경험자율은 표 2와 같이, 1일 1회 이상 간식식음 학생이 22.8%, 1일 1회 미만 간식식음 학생이 9.5%로, 간식식음빈도가 높은 학생에서 높았고($p=0.021$), 구강보건교육 유경험자가 14.8%, 구강보건교육 무경험자가 24.4%로, 무경험자에서 높은 경향을 보였으며($p=0.059$), Dentocult LB 판정결과에서 2도 이상인 경우에 34.1%, 1도 이하인 경우에 16.5%로, 2도 이상으로 판정받은 대상자에서 높았고($p=0.007$), 우식경험유치수에 있어, 2개 이하인 학생이 12.5%, 3개 이상인 학생이 23.3%로, 우식경험유치수가 3개 이상인 학생에서 높았다($p=0.040$).

영구치 우식발생여부에 대한 대상자특성의 영향을 변수들간에 상호보정이 되도록 로지스틱다중회귀분석법으로 분석한 결과를 보면, 표 3과 같이, 영구치 우식경험자율은, 1일 간식식음빈도가 1회 이상인 학생이 1회 미만인 학생에 비하여 2.61(95% 신뢰구간:(1.01, 6.77))배 높았고, 우식경험유치수가 3개 이상인 학생이 2개 이하인 학생에 비하여 2.45(95% 신뢰구간:(0.99, 6.07))배 높은 경향을 보

표 2. 대상자 특성별 영구치우식경험자율(%)

대상자 특성	수	우식경험자율	p-값*
간식빈도			
1일 1회 이상	185	22.8	0.021
1일 1회 미만	64	9.5	
구강보건교육경험			
유	128	14.8	0.059
무	121	24.4	
Dentocult LB			
≤1도	102	16.5	0.007
≥2도	143	34.1	
우식경험유치수			
≤2	89	12.5	0.040
≥3	160	23.3	

*카이제곱검정에 의함

표 3. 영구치 우식발생여부에 대한 대상자특성별 상대위험도 및 보정상대위험도

대상자특성	상대위험도 (95% 신뢰구간)	보정상대위험도* (95% 신뢰구간)	유의수준†
1일간식빈도 (1회 미만=0, 1회 이상=1)	2.81(1.13,6.97)	2.61(1.01,6.77)	0.048
우식경험유치수 (≤2=0, ≥3개=1)	2.12(1.02,4.41)	2.45(0.99,6.07)	0.051
Dentocult LB (≤1도=0, ≥2도=1)	2.67(1.29,5.51)	2.31(0.10,5.38)	0.053

*성별, 어머니 직장유무, 잇솔질횟수, 타액완충능, 타액분비율, Dentocult SM, 유치우식유병여부, 정기적 치과방문여부, 구강보건교육경험에 대하여 보정한 상대위험도

†유의수준은 Wald 카이제곱통계량으로 산출.

모형카이제곱값=25.32, 자유도=12, 유의수준=0.013, 설명력=15.6%(Nagelkerke R square에 의함)

였으며, Dentocult LB 판정결과가 2도 이상인 학생이 1도 이하인 학생에 비하여 2.31(95% 신뢰구간:(1.00, 5.38))배 높은 경향을 보였다.

4. 고 안

우식발생위험 진단모형을 개발하기 위한 기초자료를 수집할 목적으로 수행된 본 연구를 통하여 초등학교 1학년 학생들에서 1년간 발생한 우식증에 영향을 미치는 몇 가지 요인들을 다변량분석으로 확인할 수 있었다.

영구치 우식경험자율은 1일 간식식음빈도가 1회 이상인 학생이 1회 미만인 학생에 비하여 2.6배 높

게 나타났는데, 이 결과는 Soderholm과 Birkhed²¹⁾가 간식식음횟수가 치아우식발생예측에 주요한 요인이라고 한 보고와 일치하였고, 평소 간식식음여부가 전체치면과 소와열구 및 평활면의 우식증발생에 유의한 예측요인이라는 진 등¹⁴⁾의 연구결과와도 일치하였다.

우식경험유치수가 3개 이상인 학생이 2개 이하인 학생에 비하여 2.5배 높은 경향을 보였는데, 이는 Helfenstein 등²²⁾이 유치우식경험이 영구치 우식발생위험예측모형의 유의한 변수라고 보고한 결과와 일치하였다. 유치우식발생에 작용한 생물학적, 사회경제적, 구강보건행태적 요인들이 일정정도 영구치 맹출 이후에도 계속 작용할 개연성이 높으므로, 합

리적으로 예측될 수 있는 결과로 사료되었다.

치아우식증 발생과 Mutans streptococci와 *Lactobacillus*의 연관성은 여러 연구를 통하여 확인되었으나²³⁻²⁶⁾, 실험실에서 미생물배양기구와 시약을 갖추고 배양하여야 한다는 점에서 구강진료실에서 적용하기에는 어려움이 있었다. 이후 구강진료실에서 쉽게 사용할 수 있고, 환자가 직접 시각적으로 확인할 수 있는 Dentocult SM²⁷⁾과 Dentocult LB²⁸⁾이 개발되어 그 타당도가 입증됨에 따라 구강진료실에서 미생물배양검사를 쉽게 할 수 있게 되었으며, 본 연구에서도 Dentocult SM과 Dentocult LB를 사용하여 미생물배양검사를 하였다.

Dentocult LB 판정결과가 2도 이상인 학생이 1도 이하인 학생에 비하여 2.3배 높은 경향을 보였는데, 이러한 결과는 치아우식증 발생과 병원균간의 연관성을 고려할 때 당연한 결과로 생각할 수 있으나, Dentocult SM 판정결과가 유의하게 나타나지 않은 점에 대해서는 추후 연구가 필요하다고 사료되었다.

본 연구의 한계는 로지스틱 회귀모형의 설명력이 15.6%로 낮았다는 점인데, 이는 우식발생 가능성 높은 아동의 영구치에서 우식이 발생하려면 영구치 맹출 후 일정기간이 경과되어야 하나 본 연구는 1년간의 짧은 기간 동안 추적조사가 이루어진 관계로 갖 맹출된 치아나 미맹출 치아가 많은 결과로 사료되었

다. 추후 연구에서는 보다 오랜 기간 추적하여 영구치 우식경험자율이 보다 높아진 시점에 분석할 필요가 있을 것이다.

5. 결 론

1년간 우식발생에 작용하는 다양한 요인들을 조사 분석하여 현실적으로 활용 가능한 간편하고 경제적인 우식발생위험 진단모형을 개발하는데 필요한 기초자료를 제공하기 위하여, 부산광역시 D 초등학교 1학년 남녀 학생 249명을 대상으로 연구 1차년도에는 대상자의 영구치 우식상태, 구강건강관리행위, 인구통계학적 변수, 타액과 구내미생물의 특성에 대하여 조사하고 연구 2차년도에는 대상자의 1년간 영구치 우식발생여부를 조사하여, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 영구치 우식경험자율은 1일 간식식음빈도가 1회 이상인 학생이 1회 미만인 학생에 비하여 2.6배 높게 나타났다.
2. 우식경험유치수가 3개 이상인 학생이 2개 이하인 학생에 비하여 2.5배 높은 경향을 보였다.
3. Dentocult LB 판정결과가 2도 이상인 학생이 1도 이하인 학생에 비하여 2.3배 높은 경향을 보였다.

참고문헌

1. 김종배, 백대일, 문혁수, 마득상. 한국의 발치원인비중에 관한 조사연구. 대한구강보건학회지 1995;19(1):17-28.
2. 한국구강보건협회. 한국인 구강질환에 관한 역학조사보고. 서울:한국구강보건협회;1972.
3. 국민구강보건연구소. 1995년 국민구강건강조사보고. 서울:국민구강보건연구소;1995.
4. 보건복지부. 2000년도 국민구강건강실태조사. 서울:보건복지부;2001.
5. 보건복지부. 2003년도 국민구강건강실태조사. 서울:보건복지부;2004.
6. Heller KE, Reed SG, Bruner FW, Eklund SA, Burt BA. Longitudinal evaluation of sealing molars with and without incipient dental caries in a public health program. J Public Health Dent 1995;55(3):148-153.
7. Leverett DH, Handelman SL, Brenner CM, Iker HP. Use of sealants in the prevention and early treatment of carious lesions: cost analysis. J Am Dent Assoc 1983;106(1):39-42.
8. Weintraub JA, Stearns SC, Burt BA, Beltran E, Eklund SA. A retrospective analysis of the cost-effectiveness of dental sealants in a children's health center. Soc Sci Med 1993; 36(11):1483-1493.
9. Beck JD, Kohout F, Hunt RJ. Identification of high caries risk adults: attitudes, social factors and diseases. Int Dent J 1988;38(4):231-238.

10. Helderma WH, Mulder J, van' T Hof MA, Truin GJ. Validation of a Swiss method of caries prediction in Dutch children. *Community Dent Oral Epidemiol* 2001;29(5):341-345.
11. Graves RC, Disney JA, Beck JD, Abernathy JR, Stamm JW, Bohannon HM. The University of North Carolina caries risk assessment study: caries increments of misclassified children. *Community Dent Oral Epidemiol* 1992;20(4):169-174.
12. Vanobbergen J, Martens L, Lesaffre E, Bogaerts K, Declercq D. The value of a baseline caries risk assessment model in the primary dentition for the prediction of caries incidence in the permanent dentition. *Caries Res* 2001;35(6):442-450.
13. Zickert I, Emilson CG, Krasse B. *Streptococcus mutans*, lactobacilli and dental health in 13-14-year-old Swedish children. *Community Dent Oral Epidemiol* 1982;10(2):77-81.
14. 진보형, 문혁수, 백대일, 김종배. 6세 아동의 1년후 우식경험 영구치면수 증가여부 예측모형개발에 관한 연구. *대한구강보건학회지* 1992;16(2):429-451.
15. 박덕영, 문혁수, 김종배. 6세 아동에서 2년후 우식경험 영구치면수 증가여부를 예측하는 모형의 개발에 관한 연구. *대한구강보건학회지* 1993;17(2):240-267.
16. 박덕영, 문혁수, 김종배, 백대일. 초등학생 치아우식발생예측모형 개발에 관한 연구. *서울치대논문집* 1997;21(1):70-92.
17. 김경희, 이홍수, 김수남. 비색산생성도분급법을 이용한 우식원세균활성도검사의 치아우식발생예측 타당도에 관한 연구. *대한구강보건학회지* 2000;24(4):421-440.
18. 권호근, 김백일, 이영희, 김권수, 조본경. 로지스틱 다중회귀 분석에 의한 초등학교 학생들의 치아우식증 발생 위험 요인에 대한 연구. *대한구강보건학회지* 1997;21(1):1-22.
19. 배광학, 전은주, 신동혁, 김동현, 이선미, 김진범. 유치우식증 발생과 우식활성검사 결과의 상관성. *산업구강보건학회지* 2004;13(2):65-76.
20. 나수정, 신희재, 신준혁 외 4인. 유치우식경험도와 영구치우식경험도 간의 상관관계 분석. *대한구강보건학회지* 2004;28(2):211-228.
21. Soderholm G, Birkhed D. Caries predicting factors in adult patients participating in a dental health program. *Community Dent Oral Epidemiol* 1988;16(6):374-377.
22. Helfenstein U, Steiner M, Marthaler TM. Caries prediction on the basis of past caries including precavity lesions. *Caries Res* 1991;25(5):372-376.
23. Emilson CG, Krasse B. Support for and implications of the specific plaque hypothesis. *Scand J Dent Res* 1985;93(2):96-104.
24. Loesche WJ. Role of *Streptococcus mutans* in human dental decay. *Microbiol Rev* 1986;50(4):353-380.
25. Fitzgerald RJ, Fitzgerald DB, Adams BO, Duany LF. Cariogenicity of human oral lactobacilli in hamsters. *J Dent Res* 1980;59(5):832-837.
26. Klock B, Krasse B. A comparison between different methods for prediction of caries activity. *Scand J Dent Res* 1979;87(2):129-139.
27. Jensen B, Bratthall D. A new method for the estimation of mutans streptococci in human saliva. *J Dent Res* 1989;68(3):468-471.
28. Larmas M. A new dip-slide method for the counting of salivary lactobacilli. *Proc Finn Dent Soc* 1975;71(2):31-35.

Abstract

One-year longitudinal study on the related factors of the caries increment

Yun-Hong Jung, Dong-Hun Han¹, Kwang-Hak Bae¹

Department of Preventive and Community Dentistry, College of Dentistry, Pusan National University

¹Department of Preventive and Public Health Dentistry, College of Dentistry, Seoul National University

Key words : caries experience rate, DMFT index, Dentocult LB

Objectives: The purpose of this study was to analyse the related factors to the caries increment.

Methods: The subjects were 249 elementary school students. Among them, the number of male students was 137(55.0%). In the first year, all subjects gave the responses of the questionnaire composed of demographic variables and oral health behaviors. They also received oral examination and tests of Dentocult SM and Dentocult LB. In the second year, they received second oral examination. the relation of oral health-related factors with caries increment was analyzed by chi-square test and crude and adjusted Relative Risk(RR).

Results: The caries experience rate of subjects eating snacks one or more times a day was 2.6 times higher than the other subjects. The caries experience rate might be higher in a group determined by Dentocult LB as Class 2 and over(adjusted RR=2.3) than the other group. The caries experience rate of a group who had three or more primary molars affected by caries might be 2.5 times higher than the other group.

Conclusions: It was suggested that the caries increment be related to the frequency of eating snacks, *Lactobacillus* in saliva and caries on deciduous molars.