

원저

대한구강보건학회지 : 제 30권 제 3호, 2006
J Korean Acad Dent Health Vol. 30, No. 3, 2006

합천군 구강보건사업의 치아우식예방효과

양동국¹, 김병재¹, 이선미¹, 배광학², 이기현³, 김진범¹¹부산대학교 치과대학 예방치과학교실²서울대학교 치의학대학원 예방치과학교실³합천군보건소

색인 : 구강보건사업, 수돗물불소농도조정사업, 영구치우식경험자율, 우식경험영구치지수, 치면열구전색, 치아우식예방

1. 서 론

2004년 우리나라 국민이 건강보험에서 진단명별로 가장 많이 급여가 이루어진 질환 10대질환 중 치아우식병으로 인하여 발생한 치수 및 치근단주위 조직질환이 수위를 차지하고 치아우식병은 4위를 차지함으로써 치아우식병은 도시 농촌 구별 없이 남녀 노소에게 널리 퍼져 있다¹⁾.

12세 아동의 우식경험영구치지수로서 김²⁾은 1979년에 2.3개, 김 등³⁾은 1990년에 3.03개, 국민구강보건연구소⁴⁾는 1995년에 3.11개이었다고 보고하였으며, 보건복지부⁵⁾는 2003년 전국 구강건강실태조사 결과 3.25개이었다고 보고하였다.

치아우식병을 예방하는 데에 기본적인 방법으로 거론되는 것은 잇솔질로서 치면세균막을 제거하는 것이다. 그러나 우리나라 아동들의 영구치우식병은 교합면과 협·설면에 발생하는 것이 대다수이다^{6,7)}.

교합면과 협·설면의 소와열구(小窩裂溝) 부위는 잇솔강모가 잘 들어가지 못할 정도로 좁아서 치면세균막을 효과적으로 제거하기 힘들뿐만 아니라, 타액의 완충작용이 미치기도 어렵기 때문에 잇솔질만으로 완벽하게 치아우식병을 예방할 수가 없다^{8,10)}. 아동들의 치아우식병 중 90%가 대구치 교합면에 발생하고 있다¹⁰⁾. 따라서 잇솔질은 치아우식병을 예방하는 데에 효과적인 수단으로 여겨지지 않고 있으며¹¹⁾, 근래에는 치아우식병을 예방하는 효과적인 수단으로 불소와 열구전색(裂溝填塞)의 활용에 중점을 두고 있다¹²⁾.

경상남도 합천군의 2004년 주민등록인구는 58,210명이며, 합천군청이 소재하는 합천읍 인구는 12,733명으로 집계되어 있다¹³⁾. 합천읍 거주 인구는 대부분 합천읍정수장에서 공급하는 수돗물을 음용하고 있다. 합천군보건소는 1993년부터 관내 지역 아동들의 치아우식병예방을 위하여 매주 1회씩

연락처 : 김진범, 우 602-739 부산광역시 서구 아미동 1가 10 부산대학교 치과대학 예방치과학교실

전화 : (051) 240-7819 전송 : (051) 245-8237 e-mail : jbombkim@pusan.ac.kr

본 연구의 일부는 2004년 아시아예방치학회 학술대회(Bali, Indonesia, 2004. 12. 3-5.)에서 발표되었음.

0.2% 불화나트륨 용액으로 입가심을 하는 불소용액 양치사업을 전개해 왔으며, 합천읍에 소재하는 합천정수장에 불화물첨가장비를 설치하고 2000년 1월부터 수돗물에 0.8 ppm의 농도로 불소를 첨가하는 수돗물불소농도조정사업을 실시하고 있다.

합천정수장에서 불소가 든 수돗물이 합천읍에 공급됨에 따라, 합천읍 지역은 2000년부터 불소용액 양치사업을 중단하고 합천읍 이외의 지역에서만 모든 초등학교에서 불소용액양치사업을 실시하고 있다.

한편, 합천군보건소는 1996년에 관내 초등학교 1학년 모든 아동을 대상으로 하는 열구전색사업을 시작하였고, 순차적으로 대상아동을 확대하였으며, 2001년부터 일부 유치원의 5세아동을 포함하여 초등학교 1학년부터 6학년까지 모든 아동에서 건전한 소구치와 대구치를 대상으로 열구전색사업을 실시하고 있다. 1996년부터 열구전색사업의 혜택을 본 아동은 2003년에는 만 13세로서 중학교 2학년이 되어 있다.

합천군보건소의 열구전색사업에서는 보건소와 보건지소의 치의사가 열구전색대상 치아를 선정한 이후, 보건소와 보건지소의 구강위생사가 열구전색을 실시한 다음, 치의사가 다시 열구전색 지속여부를 평가한다. 보건소 및 보건지소와 가까운 곳에 거주하는 아동들은 보건소 또는 보건지소의 구강보건실 또는 구강진료실에 내원하여 열구전색을 받지만, 보건소 또는 보건지소에서 멀리 떨어진 곳에 거주하는 아동들을 위해서는 치의사와 구강위생사가 초등학교에 출장하여 열구전색을 실시하고 있다.

Sterritt과 Frew¹⁴⁾, Sterritt 등^{15,16)}은 남태평양 Guam에서 15,000명 아동들을 대상으로 열구전색사업을 실시하여 우식경험영구치면지수가 45.4% 감소되었다고 보고하였으며, 불소용액양치, 수돗물불소농도 조정 등의 불소이용과 열구전색을 병행하였을 때 우식예방효과를 최대로 거둘 수 있다는 것을 보고하였

다.

우리나라 다른 지역에서도 1983년부터 불소용액 양치사업을 실시하는 초등학교가 많다¹⁷⁾. 어린이집과 초등학교에서 불소용액양치와 제1대구치를 대상으로 열구전색으로 우식예방효과를 거둔 사례도 보고되고 있다¹⁸⁾.

하지만, 보건소의 독자적인 사업으로서 대구치뿐만 아니라 소구치까지 대상으로 하여 장기간 열구전색사업을 한 사례는 드문 실정이다. 또한, 합천군보건소는 어린이집과 초·중학교 아동들을 대상으로 구강보건교육사업을 1990년대부터 실시하고 있다. 따라서, 합천군보건소가 실시하고 있는 수돗물불소농도조정사업, 불소용액양치사업, 열구전색사업, 구강보건교육사업으로 이루어진 구강보건사업의 성과를 평가하는 것은 구강보건사업을 건설하게 발전할 있도록 하는 데에 기여할 것으로 생각된다. 이에, 합천군보건소에서 1990년대부터 2003년까지 실시한 여러 가지 구강보건사업의 치아우식예방효과를 조사 분석한 바 있어 그 결과를 보고한다.

2. 연구대상 및 방법

2.1. 연구대상

2.1.1. 사업군 표본선정

2003년 9월 당시 합천군에는 초등학교 20개교, 중학교 13개교(분교 포함)로서 함께 33개교가 있었으며, 초등학교와 중학교 학생수는 초등학교 2,880명, 중학교 1,376명으로서 함께 4,256명이었다. 이들 학교 중 수돗물불소농도조정사업, 열구전색사업, 구강보건교육사업이 실시되고 있는 합천읍에는 초등학교 4개교, 중학교 2개교가 있으며, 불소용액양치사업, 열구전색사업, 구강보건교육사업이 실시되고 있는 합천읍 이외지역에는 초등학교 18개교, 중학교 11개교(분교 포함)가 있었다.

합천군에 있는 초등학교 20개교와 중학교 13개교

표 1. 구강검사대상자의 구성

연령	합천군*			거창군†		
	전체	합천읍	합천읍 이외지역	전체	거창읍	거창읍 이외지역
계	4,164	1,595	2,569	4,233	2,710	1,523
6	504	201	303	500	322	178
7	494	213	281	496	318	178
8	446	192	254	525	320	205
9	462	184	278	488	316	172
10	462	182	280	482	301	181
11	473	176	297	426	265	161
12	393	145	248	433	297	136
13	482	150	332	425	283	142
14	448	152	296	458	288	170

*사업군, †대조군

에 재학 중인 학생 4,256명 전원을 구강검사대상자로 선정하였으나, 2003년 9월부터 10월까지 구강검사대가 학교에 출장을 나간 날에 결석을 한 학생에 대해서는 구강검사를 하지 못하였다. 실제 구강검사를 받은 학생은 초등학교 6-11세 2,841명, 중학교 12-14세 1,323명으로서 모두 4,164명이어서, 합천군 초등학교와 중학교 학생 총수 중에서 97.8%가 구강검사를 받았다(표 1). 한편, 합천중학교와 합천여중학교는 수도물 불소농도 조정지역인 합천읍에 소재하고 있지만, 일부 재학생들은 합천읍 이외 지역에 거주하고 있으며, 이 학생들은 합천읍 이외지역 거주학생으로 분류하였다.

2.1.2. 대조군 표본선정

2002년 4월 본 연구의 연구진이 중심이 되어 조사하였던 이웃 경상남도 거창군의 구강검사 자료를 대조군의 구강검사 자료로 활용하였다¹⁹⁾. 2002년 4월 당시까지 거창군은 보건소의 구강보건사업으로 초등학교에서 불소용액양치사업만 실시하고, 열구전색사업은 체계적으로 실시하지 못하였다.

2002년 4월 당시 거창군에는 초등학교 16개교, 중학교 12개교(분교 포함)로서 모두 28개교가 있었으며, 초등학교와 중학교 학생수는 초등학교 4,808명, 중학교 2,426명으로서 모두 7,234명이었다. 이들 학

교 중 초등학교 14개교와 중학교 9개교(분교 포함)에 재학 중인 학생 전원을 대조군으로 활용하였다. 대조군은 초등학교 6-11세 2,917명, 중학교 12-14세 1,316명으로서 모두 4,233명이었으며(표 1), 거창군 초·중학교 학생 중 대조군 표본 선정률은 58.5%이었다.

2.2. 연구방법

2.2.1. 구강검사 실시

치아우식병 검사 기준통일을 위한 조사자 기준통일훈련을 받고, 치아우식병 검사에 다년간 경험이 많은 치의사 1인이 세계보건기구²⁰⁾가 제시한 기준에 의하여 양호한 자연광 아래에서 평면치경으로 치아를 검사하여 치아우식실태와 열구전색 실태를 조사하였다. 구강진료용 탐침은 음식물찌꺼기 또는 치면세균막으로 병소부위가 덮혀 있을 경우, 이들을 제거하는 데에 사용하였다. 구강검사 전에 합천군보건소와 합천군교육청에 협조를 요청하여 학교 구강검사에 대한 승인을 얻었으며, 2003년 9월부터 10월까지 학교에 출장하여 구강검사를 실시하였다. 조사자 내 카파치는 0.9이었다. 구강검사에는 기록요원 1인이 동행하여 검사자가 구술하는 검사결과를 기록하였으며, 편성요원 1인은 담임교사와 협조 및 검사과정의 질서유지 등의 실무를 담당하였다.

표 2. 사업군 전체 아동과 대조군 아동의 영구치우식경험자율(%)

연령	사업군(A)	대조군(B)	감소치(C)*	p 값†
6	7.9	10.4	2.5	0.214
7	20.6	27.6	7.0	0.013
8	26.9	35.6	8.7	0.005
9	37.4	51.0	13.6	< 0.001
10	46.5	63.1	16.6	< 0.001
11	56.7	63.9	7.2	0.033
12	61.1	73.4	12.3	< 0.001
13	70.7	79.3	8.6	0.004
14	84.8	83.2	-1.6	0.562

*감소치: C = B-A

†p값은 chi-square test로 계산함

표 3. 사업군 아동과 대조군 아동의 영구치우식유병자율(%)

연령	사업군(A)	대조군(B)	감소치(C)*	p 값†
6	4.6	6.6	2.0	0.160
7	10.1	13.5	3.4	0.099
8	13.9	17.1	3.2	0.163
9	22.3	25.6	3.3	0.231
10	26.2	32.4	6.2	0.037
11	31.9	32.2	0.3	0.940
12	35.6	42.5	6.9	0.043
13	46.5	47.3	0.8	0.805
14	56.3	53.3	-3.0	0.369

*감소치: C = B-A

†p값은 chi-square test로 계산함

2.2.2. 자료처리 분석

구강검사 결과를 각기 구분하여 입력한 후, SPSS/PC® 통계프로그램을 이용하여 분석하였다. 영구치우식경험자율(DMF rate), 우식경험영구치지수(DMFT index), 열구전색경험자율, 1인평균 열구전색영구치수 등의 구강건강지표를 산출한 다음, 영구치우식경험자율(DMF rate)의 감소치와 아울러, 우식경험영구치지수(DMFT index)의 차이로서 합천군 구강보건사업의 영구치우식병 예방효과를 분석하였다.

사업군과 대조군의 집단별 차이의 유의성 여부는 카이제곱검정법(chi-square test)와 독립 두집단간 t-검정법(independent two-sample t-test)으로 검정하였으며, 유의수준은 $\alpha=0.05$ 로서 판정하였다.

3. 연구성적

3.1. 영구치우식경험자율

사업군 아동의 연령별 영구치우식경험자율을 대조군과 비교한 결과, 7세에서 13세까지 유의한 차이가 있었으며, 이 연령대는 보건소에서 실시한 열구전색사업의 대상들이었다. 영구치우식경험자율에서 대조군과 유의한 차이가 있는 감소치는 7세에서 7.0%로 최저이었고, 10세에서 16.6%로서 최고이었다(표 2).

3.2. 영구치우식유병자율

사업군 아동의 연령별 영구치우식경험자율을 대조군과 비교한 결과, 10세와 12세에서 유의한 차이가 있었으며, 이 연령군은 보건소에서 실시한 열구

표 4. 사업군 아동과 대조군 아동의 우식경험연구치지수

연령	사업군(A)		대조군(B)		차이(C)*	우식병 예방률(%) [†]	p값 [‡]
	평균	SD	평균	SD			
6	0.16	0.66	0.17	0.54	0.01	5.9	0.890
7	0.37	0.88	0.47	0.92	0.10	21.3	0.090
8	0.50	1.02	0.66	1.07	0.16	24.2	0.019
9	0.84	1.32	1.29	1.61	0.45	34.9	< 0.001
10	1.16	1.69	1.65	1.76	0.49	29.7	< 0.001
11	1.55	1.91	1.76	1.89	0.21	11.9	0.097
12	1.84	2.27	2.51	2.39	0.67	26.7	< 0.001
13	2.54	2.72	3.11	2.76	0.57	18.3	0.002
14	4.04	3.32	3.84	3.46	-0.2	-	0.381

*차이: C = B-A

†우식병예방률(%) = $\frac{(B-A)}{B} \times 100$

‡p값은 independent samples t-test로 계산함

표 5. 사업군과 대조군 아동의 우식경험연구치 중 충전연구치의 비율(%)

연령	사업군(A)			대조군(B)			p값*
	N	평균(%)	SD	N	평균(%)	SD	
6	40	43.75	49.60	52	39.10	47.82	0.650
7	102	53.27	48.79	137	54.01	48.52	0.907
8	120	52.43	48.19	187	56.93	47.24	0.420
9	173	47.60	46.19	249	56.90	46.21	0.043
10	215	50.80	46.34	304	58.54	45.25	0.058
11	268	53.99	44.82	272	61.44	44.04	0.052
12	240	54.53	43.68	318	58.41	42.61	0.292
13	341	50.99	42.54	337	59.65	40.68	0.007
14	380	56.60	40.18	381	55.33	40.96	0.665

*p값은 independent samples t-test로 계산함

전색사업의 대상들이었다(표 3).

3.3. 우식경험연구치지수와 연구치우식예방률

연령별 사업군과 대조군의 우식경험연구치지수의 차이를 대조군의 우식경험연구치지수로 나누어서 산출한 연구치우식예방률은 9세에서 34.9%, 12세에서 26.7% 등이었으며, 이 연령대는 보건소에서 실시한 열구전색사업의 대상들이었다. 사업군과 대조군의 우식경험연구치지수는 8, 9, 10, 12, 13세에서 유의한 차이로 인정되었다($p < 0.05$)(표 4).

한편, 사업군보건소의 열구전색사업 대상이 아니었던 14세에서는 사업군의 우식경험연구치지수가 대조군보다 오히려 높은 경향이였다.

3.4. 우식경험연구치 중 충전연구치의 비율

사업군 아동의 우식경험연구치 중 충전연구치의 비율을 대조군과 비교한 결과, 전체적으로는 사업군에서 52.73%, 대조군에서 57.45%로서 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$). 연령별로는 9세와 13세에서 유의한 차이가 있었다(표 5).

3.5. 열구전색연구치 보유자율

사업군보건소의 사업 대상인 6세에서 13세에서는 물론 사업대상이 아니었던 14세에서도 사업군 아동의 열구전색연구치 보유자율이 대조군보다 높았다($p < 0.05$)(표 6).

표 6. 사업군과 대조군의 열구전색영구치 보유자율(%)

연령	사업군	대조군	p 값*
전체	80.4	24.9	< 0.001
6	52.6	22.6	< 0.001
7	81.6	32.9	< 0.001
8	94.6	34.9	< 0.001
9	94.2	21.9	< 0.001
10	93.9	22.2	< 0.001
11	97.5	22.8	< 0.001
12	96.9	24.0	< 0.001
13	87.6	22.6	< 0.001
14	27.5	17.9	0.001

*p값은 chi-square test로 계산함

표 7. 사업군과 대조군의 1인평균 열구전색영구치수

연령	사업군(A)		대조군(B)		p값*
	평균	표준편차	평균	표준편차	
전체	3.90	3.33	0.64	1.37	< 0.001
6	1.34	1.53	0.58	1.21	< 0.001
7	2.42	1.55	0.87	1.41	< 0.001
8	3.37	1.61	0.90	1.40	< 0.001
9	4.07	2.51	0.51	1.11	< 0.001
10	5.10	3.13	0.53	1.22	< 0.001
11	6.57	3.42	0.58	1.33	< 0.001
12	6.92	3.47	0.64	1.64	< 0.001
13	5.09	3.66	0.58	1.46	< 0.001
14	0.77	1.69	0.50	1.44	0.010

*p값은 independent samples t-test로 계산함

3.6. 1인평균 열구전색영구치수

사업군보건소의 사업 대상인 6세에서 13세에서는 물론, 14세에서도 사업군 아동의 1인평균 열구전색 영구치수가 대조군보다 많았다($p < 0.05$)(표 7).

4. 고 안

초등학교와 중학교 시기는 유치가 탈락하고 영구 치가 맹출하는 시기로서 영구치우식병이 많이 발생 한다^{3,5,21)}. 이 시기에 우식병발생을 잘 관리하면, 일 생동안 건강한 치아를 유지하는 데에 크게 기여할 수 있다.

불소의 활용과 열구전색(齒面裂溝壅塞)은 치아우

식병을 예방하는 효과적인 수단으로 거론되고 있다⁸⁻¹¹⁾. 김²²⁾은 우리나라 전원지역 아동의 영구치우식병 중 90% 이상이 6세에서 10세까지는 상·하악 제1대 구치에서 발생되었고, 11세에서는 상·하악 제1대 구치와 상·하악 제2대구치에서 발생하였다고 보고 하였다. 치아우식병이 많이 발생하는 치아는 소와열 구가 잘 발달된 치아들이다. 소와열구는 좁고도 깊 어서 잇솔질로서는 치면세균막관리가 잘 되지 않아 결과적으로 치아우식병이 호발한다⁸⁾. Eklund와 Ismail²³⁾은 치아우식병이 다른 치면에서보다 교합면 에서 빨리 발생되고, 대구치에서 급속도로 발생하여 최고도에 이르며, 인접면우식병은 나중에 발생하므 로 열구전색을 실시하면, 단기간에 치아우식병을 크

게 감소시킬 수 있다고 주장하였다.

합천군보건소는 1996년부터 관내 아동의 대구치와 소구치를 대상으로 열구전색사업을 시작하였으며, 본 연구의 조사 시점인 2003년 9월에는 보건소의 열구전색사업이 8년째 실시되어 오고 있었다. 또한, 2000년 1월부터 합천읍정수장에서는 수돗물불소농도조정사업을 실시하고 있으며, 합천읍 이외의 지역에는 모든 초등학교에서 불소용액양치사업을 실시하고 있다. 우리나라 다른 지역에서도 불소용액양치사업을 실시하는 초등학교가 많지만¹⁷⁾, 보건소의 독자적인 사업으로서 대구치뿐만 아니라 소구치까지 대상으로 하여 장기간 열구전색사업을 한 사례는 드문 실정이다. 따라서, 합천군보건소가 실시하고 있는 수돗물불소농도조정사업, 불소용액양치사업, 열구전색사업, 구강보건교육사업으로 이루어진 구강보건사업의 성과를 평가하는 것은 구강보건사업을 건설하게 발전할 있도록 하는 데에 기여할 것으로 생각된다. 이에, 합천군보건소에서 1996년부터 2003년까지 실시한 여러 구강보건사업으로 얻어진 치아우식병 예방효과를 조사 분석한 바 있어 그 결과를 보고한다.

사업군의 연령별 영구치우식경험자율은 12세에서 61.1%이었으며, 대조군 아동들에 비교하여, 6세부터 13세까지 대체로 낮았다. 노 등²⁰⁾은 충북 옥천군에서 수돗물불소농도조정사업이 시작되기 전인 1997년 옥천군 아동을 대상으로 조사한 결과, 영구치우식경험자율이 11세에서 78.5%이었다고 보고하였다. 합천군보건소는 합천읍 주민들을 대상으로 2000년부터 수돗물불소농도조정사업을 하고 있으나, 조사당시까지 만 3년이 채 되지 않아서 이 사업으로 가시적인 치아우식병 예방효과를 기대하기에는 아직 사업기간이 짧다고 생각되었다. 따라서, 합천군 아동의 영구치우식경험자율이 옥천군 아동들보다 낮은 것은 열구전색사업의 성과라고 검토되었다.

사업군 아동의 연령별 우식경험영구치지수는 12세에서 1.84개, 13세에서 2.54개, 14세에서 4.04개이었다. 보건복지부는 2010년 구강보건정책목표로서 12세 아동의 우식경험영구치지수를 2.8개로 낮추는 목표를 설정하고 있다²⁵⁾. 합천군보건소는 12세 아동의 우식경험영구치지수에서 우리나라 정부의 구강보건정책목표를 2003년에 이미 초과 달성하였음은 물론 세계 평균인 1.7개에 근접하고 있다²⁶⁾. 이러한 결과는 영구치우식경험자율에서와 마찬가지로 열구전색사업을 중심으로 한 합천군보건소의 구강보건사업으로 거두어진 성과라고 평가되었다.

사업군과 대조군의 우식경험영구치지수의 차이를 대조군의 우식경험영구치지수로 나누어서 산출한 영구치우식예방률은 9세에서 34.9%, 12세에서 26.7% 등이다. Sterritt과 Frew¹⁴⁾, Sterritt 등^{15,16)}은 남태평양 Guam에서 15,000명 아동들을 대상으로 2년간 대구치에 열구전색을 한 결과, 우식경험영구치면지수(DMFS score)가 45.4% 감소되었다고 보고하였다.

한편, 노 등²⁷⁾은 초등학교 7-12세 아동 236명을 대상으로 열구전색을 실시하고, 대조군과 비교하여 27개월 후에 우식경험영구치지수가 35%가 감소되었다고 보고했으며, 김과 장²⁸⁾은 12세 아동 69명의 우식의문치아를 대상으로 열구전색을 하고, 1년 후에 새로이 발생된 우식영구치수를 대조군과 비교한 결과, 영구치 우식예방율이 70.05%이었다고 보고한 바가 있다.

합천군의 영구치우식예방률이 Sterritt과 Frew¹⁴⁾, Sterritt 등^{15,16)}의 보고보다는 적게 산출된 것은 본 연구에서는 사업군과 대조군의 우식경험영구치지수(DMFT score)의 차이로 계산한 데에 기인하는 것으로 검토되었다. 만일, 우식경험영구치면지수(DMFS score)의 차이로 합천군 열구전색사업을 평가하면, 금번 연구보다 영구치우식예방률이 보다 높게 나올 가능성이 있다고 생각되었다.

합천군 영구치우식예방률은 도 등²⁷⁾의 보고와 유사하다고 검토되었으나, 김과 장²⁸⁾의 보고보다 낮은 것은 김과 장²⁸⁾의 연구에서는 우식으로 의심되는 치아만 열구전색을 하였고, 합천군의 사업에서는 우식 여부와 관계없이 대구치와 소구치 전부를 대상으로 열구전색을 한 결과이며, 전색 후 평가시점이 차이가 나기 때문이라고 생각되었다.

사업군 아동의 우식경험영구치 중에서 충전치료를 받은 영구치의 비율은 12세에서 54.5%이었으며, 대조군보다 전체적으로 5% 정도 낮았다. 합천군의 충전영구치율이 대조군보다 낮은 것은 대조군 지역인 거창군에서 개원 치과의원이 10개소로서 합천군의 8개소보다 많고²⁹⁾, 군청소재지인 거창읍인구가 39,993명으로서 합천읍인구 12,733명보다 많은 관계로 거창군에서 도시화가 좀 더 앞선 데에 연유한다고 추론되었다³³⁾. 하지만, 보건복지부³⁾는 2003년 우리나라 군지역 충전영구치율이 12세에서 53.32%로 보고하여서, 합천군 아동의 충전영구치율이 전국 군지역 평균과 큰 차이가 나지 않는다고 생각되었다.

대조군 아동의 열구전색영구치 보유자율은 6세에서 22.6%이었고 계속 증가하여 8세에서 34.9%로서 가장 높았지만, 합천군 아동 중 열구전색영구치보유자율은 6세에서 52.6%, 8세에서 94.6%, 10세에서 93.9%, 12세에서 96.9%, 13세에서 87.6%, 14세에서 27.5%이어서, 6세부터 13세까지 아동들이 보건소 사업의 수혜를 받았음을 확인할 수 있었다. 6세부터 13세까지는 보건소 사업의 직접효과로 평가되었으며, 14세는 보건소 사업으로 직접 효과를 본 것은 아니지만, 간접적으로 열구전색 필요성이 교육됨으로써 학부모들이 자발적으로 보건소 또는 민간 치과의원에 내원하여 열구전색진료를 받은 결과로 검토되었다.

합천군보건소는 1996년부터 일부 유치원 아동과 1학년 아동의 대구치와 소구치를 대상으로 기초 열

구전색사업을 시작하였고, 1997년에는 일부 유치원 아동과 새로 입학한 1학년 아동에게는 기초 열구전색사업(이하 '기초사업'), 2학년 아동들은 1차계속 열구전색사업(이하 '계속사업')을 실시하였으며, 1998년, 1999년, 2000년, 2001년에도 같은 방식으로 열구전색사업을 확대 실시하였다. 2001년부터는 1학년에게는 기초사업, 2학년아동에게는 1차계속사업, 3학년아동에게는 2차계속사업, 4학년아동에게는 3차계속사업, 5학년아동에게는 4차계속사업, 6학년아동에게는 5차계속사업을 실시하고 있다.

한편, 손 등³⁰⁾은 2000년 부산광역시 초등학교 11세 아동의 열구전색영구치보유자율은 15.6%이었다고 보고하였다. 한 등³¹⁾은 1995년 과천시 중학교 1개교 1,523명을 대상으로 조사한 결과, 열구전색영구치보유자율이 15.2%라고 보고하였으며, 이 등³²⁾은 1999년 강릉시 12세 아동의 열구전색영구치보유자율이 17.1%라고 보고하였다. 김 등³³⁾은 2000년 합천군 열구전색영구치보유자율이 보건소의 사업대상이었던 10세에서 95.5%이었으나 사업대상이 아니었던 11세에서는 26.7%, 12세에서는 14.2%이었다고 보고한 바가 있다.

전과 장³⁴⁾은 2003년 전라북도 전주시, 군산시, 김제시에서 6세부터 13세까지 열구전색 실태를 조사한 결과, 3개시 전체에서 열구전색보유자율이 최고 9세에서 42.4%라고 보고하였다. 같은 2003년에 조사한 본 연구의 합천군 사례에서는 9세에서 96.1%로 높은 것은 합천군의 사례가 우리나라 일반적인 사례와는 상당히 다르다고 평가되었다.

Hassall 등³⁵⁾은 1994년 영국 14-15세 아동들의 열구전색영구치보유자율이 Doncaster에서 50%, Hereford와 Worcester에서 47%, Wycombe에서는 30%이었다고 보고하였다.

합천군 아동들의 열구전색영구치보유자율이 부산광역시 아동이나, 과천시, 강릉시의 중학생들보다도 높은 것은 합천군보건소에서 실시하는 열구전

색사업의 결과라고 평가되었으며, 보건소 사업대상이었던 13세까지는 세계적으로도 높은 수준이라고 검토되었다.

합천군 아동의 1인평균 열구전색영구치수는 6세에서 1.34개이었으며, 계속 증가하여 12세에서 6.92개, 13세에서 5.09개, 14세에서 0.77개로서 보건소 열구전색사업 수혜대상이었던 13세까지는 대단히 높은 수준이라고 평가되었다. 그리고 합천군 아동의 1인평균 열구전색영구치수를 대조군 아동들과 비교하면, 초등학교 시기인 6세부터 13세까지 전 연령층에서 월등히 많았던 것은 보건소 열구전색사업의 결과로 평가되었다.

한편, 손 등³⁰⁾은 2000년 부산광역시 초등학교 11세 아동의 1인평균 열구전색영구치수가 0.41개이었다고 보고하였다. 전과 장³⁴⁾은 2003년 전라북도 전주시, 군산시, 김제시에서 6세부터 13세까지 열구전색 실태를 조사한 결과, 3개시 전체에서 열구전색치아수가 최고 9세에서 1.23개라고 보고하였다. 합천군 9세에서 평균 2.51개인 것은 우리나라 다른 지역의 열구전색사업과 뚜렷이 구별되는 사례로 검토되었다.

본 연구결과를 전체적으로 검토하면, 합천군보건소에서 2003년까지 열구전색사업을 중심으로 한 구강보건사업은 아동들의 치아우식병 예방에 효과적이었다고 평가되었으며, 2000년 1월부터 합천읍 주민을 대상으로 새로이 실시하고 있는 수돗물불소농도조정사업을 기존의 열구전색사업과 계속하여 병행 실시하면 탁월한 치아우식병 예방효과를 거둘 수 있을 것으로 평가되었다.

보건복지부는 2002년부터 열구전색사업을 국가 구강보건사업으로 채택하고, 대상치아 1개당 사업비를 4,000원으로 책정하여 보건소에 지원하고 있으며, 보건소에 치의사와 구강위생사가 없는 지역에서는 지역사회 개원 치의사가 협조하여 사업을 수행하고 있다³⁶⁾. 합천군보건소는 영구치 중에서 대구치

뿐만 아니라 소구치까지 열구전색 대상치아로 사업을 실시하고 있지만, 보건복지부는 열구전색 대상치아와 치면으로 '치아우식병이 발생하지 아니한 영구치의 교합면(제1대구치를 우선으로 한다.)'을 제시하고 있다³⁶⁾. 보건복지부의 지침에는 대구치 중에서도 소와열구가 잘 발달하여 우식병이 잘 발생되고 있는 상악대구치의 설면과 하악대구치의 협면이 열구전색 대상으로서 누락되어 있다.

한편, Kumar와 Wadhawan³⁷⁾은 미국 뉴욕주의 11개 지역에서 실시하고 있는 학교열구전색사업을 조사 분석한 결과, 열구전색을 수혜한 아동의 비율이 지역에 따라 41%에서부터 88%까지 편차가 컸으며, 열구전색을 적용 대상치아 선정에서 지역별로 차이가 많음을 보고하였다.

미국치과의사협회³⁸⁾는 1999년 미국 전역의 열구전색비용이 치아당 평균 27달러로 추산되었고, 학교사업에서 열구전색은 치아당 6달러로 추산되었으며, 충전비용은 73.77달러로 추산되었다고 보고하였다. Griffin 등³⁹⁾은 미국치과의사협회³⁸⁾에서 제시한 비용 분석자료를 기초로 하여 열구전색사업의 경제성 분석에서 열구대상 치아의 범위를 모든 대구치로 할 것인지, 우식 발생가능성이 높은 아동의 대구치에만 한정할 것인지는 사업지역의 열구전색 비용, 우식치아 충전비용, 연간 신생우식치아수에 따라서 경제적으로 유리한 열구대상 치아의 범위를 제시할 수 있다고 보고하였다.

Sanzi-Schaedel 등⁴⁰⁾은 미국 Oregon주 Multnomah군에서 지역사회 개원 치의사들이 학교열구전색사업에 자원봉사자로서 참여하여 열구전색 대상치아 선정한 후, 구강위생사와 구강진료보조원 팀이 열구전색을 한 이후에 자원봉사 치의사들이 열구전색 지속여부를 평가하는 체계로서 40% 이상의 초등학교 아동들에게 평균 2.87개의 열구전색을 공급할 수 있었다고 보고하였다.

합천군보건소의 열구전색사업은 보건소와 보건

지소의 치의사와 구강위생사가 협력하고, 보건소와 보건지소의 진료실과 학교현장에서 사업을 병행하며, 모든 대구치와 소구치를 대상으로 열구전색을 하는 방식은 이제까지 보고된 우리나라와 외국의 사례와 상당히 다른 독특한 사업으로 평가된다.

열구전색사업과 아울러, 수돗물불소농도조정사업, 불소용액양치사업 및 구강보건교육사업을 복합적으로 실시하는 합천군 구강보건사업은 우식예방 효과와 경제성을 장기적으로 조사하여 분석 검토함으로써 우리나라의 구강보건사업을 좀더 효율적으로 수행하는 모형을 제시할 수 있을 것으로 생각되었다.

한편, 본 연구에서는 연구자원의 제약으로 말미암아 우식경험영구치와 열구전색영구치 등을 조사하는 데에 전적으로 자연광에 의지하여 조사함으로써 일부 부정확한 판단을 해였을 가능성을 배제할 수 없었으며, 합천군보건소 열구전색사업의 확대와 발맞추어 계속적인 조사연구가 필요하다고 생각되었다.

5. 결 론

본 연구는 경상남도 합천군보건소에서 실시하고 있는 열구전색사업, 수돗물불소농도조정사업, 불소용액양치사업, 구강보건교육사업 등으로 이루어진 구강보건사업의 치아우식예방효과를 평가할 목적으로 실시되었다. 합천군보건소는 1980년대부터 군내 모든 초등학교 아동들을 대상으로 불소용액양치

사업을 실시하였고, 1996년 초등학교 1학년 아동을 대상으로 열구전색사업을 시작하였으며 순차적으로 대상학년을 확대하여 2001년부터 일부 유치원 5세 아동과 초등학교 1학년부터 6학년까지 건전한 소구치와 대구치를 대상으로 열구전색사업을 실시하고 있고, 2000년 1월부터는 수돗물불소농도조정 사업을 실시하고 있다.

합천군의 초·중학교 학생 4,164명을 사업군 표본으로 선정하고, 이웃하고 있는 거창군의 초·중학교 학생 4,233명을 대조군 표본으로 선정하여 치아건강실태를 조사하고 영구치우식경험자율, 우식경험영구치지수, 열구전색영구치보유자율, 평균 열구전색영구치수 등을 분석한 바, 그 결과는 다음과 같았다

1. 합천군 아동의 영구치우식경험자율은 12세에서 대조군보다 12.3% 낮았다.
2. 합천군 아동의 우식경험영구치지수는 12세에서 대조군보다 0.67개 낮았다.
3. 합천군 구강보건사업의 영구치우식예방률은 9세에서 34.9%, 12세에서 26.7%로 평가되었다.
4. 합천군 아동의 열구전색영구치보유자율은 12세에서 96.9%이었고, 1인평균 열구전색영구치수는 12세에서 6.92개이었다.

열구전색사업과 아울러, 수돗물불소농도조정사업, 불소용액양치사업 및 구강보건교육사업을 복합적으로 실시하는 합천군 구강보건사업은 아동들의 치아우식병 예방에 효과적이었다고 검토되었다.

참고문헌

1. 건강보험심사평가원. 2004년 건강보험 심사통계지표: 26. 질병 소분류별 다발생 순위별 요양급여실적(외래). 서울:건강보험심사평가원;2005:68-69.
2. 김무길. 대도시인의 구강보건실태 및 상대구강보건의료수요 조사연구. 대한구강보건학회지 1979;4(1):19-43.
3. 김희찬, 문형수, 김종배. 한국인 구강건강실태에 관한 조사연구. 서울치대논문집 1992;16(1):17-48.
4. 국민구강보건연구소. 1995년 국민구강보건조사보고. 서울:국민구강보건연구소;1995:36-45.
5. 보건복지부. 2003 국민구강건강실태조사. V. 요약본. 서울:보건복지부;2004:46-48, 52-53, 147, 159, 171, 183, 195.
6. 김진범, 김영수, 장영섭, 최태문. 학교계속구강건강관리사업

- 모형개발에 관한연구(1): 1차년도 기초구강건강관리과정분석. 국립보건원보 1987;24:169-190.
7. 김사식, 이태현, 나수정, 김진범. 도시 초등학교 아동의 영구 치우식증실태. 대한구강보건학회지 1999;23(3):207-227.
 8. Newbrun E. Cariology. 3rd ed. Quintessence;1989:315.
 9. Bohannan HM. Caries distribution and the case for sealants. J Public Health Dent 1983;43(3):200-204.
 10. Garcia-Godoy F, Harris NO, Helm DM. Pit and fissure sealants. In Harris NO, Garcia-Godoy F. Primary Preventive Dentistry. 6th ed, Upper Saddle River:Appleton & Lange;2004:285-318.
 11. World Health Organization. Prevention methods and programmes for oral diseases. Technical report series 1984;713:20.
 12. Moon HS, Paik DI, Horowitz AM, Kim JB. National survey of Korean dentists' knowledge and opinions: dental caries etiology and prevention. J Public Health Dent 1998;58(1): 51-58.
 13. 경상남도. 2005년 보(잡정)/인구. [online] <http://www.provin.gyeongnam.kr/kor/statistics/statistics.html> 2005. 1. 20.
 14. Sterritt GR, Frew RA. Evaluation of a clinic-based sealant program. J Public Health Dent 1988;48(4):220-204.
 15. Sterritt GR, Frew RA, Rozier RG, Brunelle JA. Evaluation of a school-based fluoride mouthrinsing and clinic-based sealant program on a non-fluoridated island. Community Dent Oral Epidemiol 1990;18:288-293.
 16. Sterritt GR, Frew RA, Rozier RG. Evaluation of Guamanian dental caries preventive programs. J Public Health Dent 1994;54(3):153-159.
 17. 윤신종, 신승철. 학교불소용액양치사업의 평가에 관한 연구. 대한구강보건학회지 1991;15(1):149-162.
 18. 양동국, 배광학, 김정희, 이선미, 조갑숙, 김진범. 부산광역시 기장군 구강건강증진사업의 2년간 성과. 대한구강보건학회지 2005;29(2):121-130.
 19. 이세홍, 신희재, 배광학, 이선미, 강석재, 김진범. 거창군 수돗물불소농도조정사업 실시를 위한 지역사회 기초조사. 대한구강보건학회지 2005;29(3):346-359.
 20. 장기완, 김진범. 세계보건기구가 권장하는 구강건강조사법. 서울:고문사;2000:50-58.
 21. 이백현, 신승철. 한국인 영구치 출은시기와 우식예방시기에 관한 연구. 대한구강보건학회지 1994;18(2):458-484.
 22. 김진범. 전원지역 학동 영구치의 치아별 우식증발생실태에 관한 연구. 대한구강보건학회지 1991;15(2):196-206.
 23. Eklund SA, Ismail AI. Time of development of occlusal and proximal lesions: Implications for fissure sealants. J Public Health Dent 1986;46(2):114-121.
 24. 노정, 서현석, 신승철. 옥천군 상수도수불화사업의 치아우식 예방효과 평가에 관한 조사연구. 대한구강보건학회지 2001; 25(1):17-31.
 25. 보건복지부. 2005년도 구강보건사업안내. 2005:1.
 26. 세계보건기구. WHO Oral Health Country/Area Profile Programme. [online] <http://www.whocollab.od.mah.se> 2005. 1. 20.
 27. 도영주, 신영림, 송근배. 치면열구전색의 우식예방효과 및 탈락율에 관한 조사. 대한구강보건학회지 1997;21(1):73-86.
 28. 김주심, 장기완. 자기중합형레진과 광중합형레진에 의한 치면열구전색효과. 대한구강보건학회지 1992;16(2):253-263.
 29. 대한치과의사협회. 2004년 회원명부. 서울:대한치과의사협회;2004:310-319.
 30. 손석환, 이재화, 김지영, 김진범. 0.2% 불화나트륨 용액으로 5년간 양치한 초등학교 아동의 영구치 우식증 예방효과. 대한구강보건학회지 2003;27(2):289-304.
 31. 한문성, 김영수, 김정식. 과천시중학생의 치면열구전색실태에 대한 조사연구. 대한구강보건학회지 1996;20(3):305-316.
 32. 이승우, 함영록, 마득상, 박덕영. 지리정보체계를 이용한 강릉시 12세 아동의 지역별 영구치우식분포 평가. 대한구강보건학회지 2001;25(1):95-107.
 33. 김선창, 이선미, 김지영, 김진범. 합천군 치면열구전색사업의 영구치 우식증 예방효과. 대한구강보건학회지 2003; 27(3):471-486.
 34. 전재규, 장기완. 전라북도 일부 시 지역 청소년의 치면열구 전색 실태. 대한구강보건학회지 2004;28(3):362-371.
 35. Hassall DC, Mellor AC, Blinkhorn AS. Prevalence and attitudes to fissure sealants in the general dental service in England. Int J Paed Dent 1999;9:243-251.
 36. 보건복지부. 2002년 구강보건사업안내. 서울:보건복지부;2002:138-143.
 37. Kumar JV, Wadhawan S. Targeting dental sealants in school-based programs: evaluation of an approach. Community Dent Oral Epidemiol 2002;30(3):210-215.
 38. American Dental Association. 1999 survey of dental fees. Chicago:American Dental Association Survey Center; 2000:14-15.
 39. Griffin SO, Griffin PM, Gooch BF, Barker LK. Comparing the costs of three sealant delivery strategies. J Dent Res 2002;81(9):641-645.
 40. Sanzi-Schaedel S, Bruerd B, Empey G. Building community support for a school dental sealant program. J Dent Hyg 2001;75(4):305-309.

Abstract

Caries preventive effects of oral health programs among Habcheon-gun school children in Korea

Dong-Koog Yang¹, Byung-Jae Kim¹, Sun-Mi Lee¹, Kwang-Hak Bae², Ki-Hyun Lee³, Jin-Bom Kim¹

*¹Department of Preventive and Community Dentistry,
School of Dentistry, Pusan National University*

*²Department of Preventive and Public Health Dentistry,
College of Dentistry, Seoul National University*

³Habcheon Public Health Center

Key Words : community water fluoridation, dental caries prevention, DMF rate, DMFT index, fissure sealant, oral health program

Objectives: The aim of this study was to evaluate caries preventive effects of oral health programs including pit and fissure sealant, community water fluoridation, fluoride mouthrinsing and oral health education in Habcheon-gun, Korea.

Methods: Dental surveys were conducted in 2003 on 6 to 14 year old children at Habcheon-gun and also on a control group in neighboring area which was estimated to be similar to socio-economical factors to dental caries prevalence. The number of the subjects was 4,164 children in the Habcheon-gun and 4,233 children in the control group. The obtained data from these surveys were analyzed with the SPSS statistical package. The prevalence of dental caries and fissure sealants on children's permanent teeth was assessed using chi-square test and independent-samples t-test between Habcheon-gun and neighboring control area.

Results: DMF rate of 12-year olds was 61.1% in Habcheon-gun and it was significantly lower compared to control area. DMFT index of 12-year olds was 1.84 in Habcheon-gun and it was significantly lower compared to control area. The caries reduction rate from the sealant program was calculated as 24.2%, 26.7% at 8- and 12-year olds respectively by the difference of DMFT scores between Habcheon-gun and control group. Percentage of 12-year olds with sealants was 96.9% was significantly higher compared to control area.

Conclusions: These results suggests that oral health programs in Habcheon-gun should be maintained to prevent dental caries on permanent teeth among school children.