발 간 등 록 번 호
76-5480013-000001-12

2015년 합천군보건소 구강보건실태조사

2015년 11월

합 천 군 보 건 소

부 산 대 학 교

제 출 문

합천군 보건소장 귀하

2015년도 합천군보건소 구강보건실태조사에 관한 보고서를 제출합니다.

2015년 11월

부산대학교 산학협력단
연구책임자 김 진 범
연 구 원 김현철 정승화 전은주
김한나 김세연 이정하

차 례

제1장 서 론 ····· 1

제2장 연구대상과 연구방법 ····· 5
1. 구강검사 ····· 5
1.1. 구강검사대상자 ····· 5
1.2. 구강검사 일정 ····· 9
1.3. 구강검사 기준 ····· 9
1.4. 구강검사 사항 ····· 9
1.5. 구강검사 결과의 집계 및 분석 ····· 9
2. 설문조사 ····· 10
2.1. 설문조사 대상자 및 설문방법 ····· 10
2.2. 설문조사의 집계 및 분석 ····· 11

제3장 연구결과 및 고찰 ····· 12
1. 구강건강실태 ····· 12
1.1. 합천군 아동의 유치 우식경험실태 ····· 12
1.1.1. 유치 우식경험자율 ····· 12
1.1.2. 유치 우식유병자율 ····· 13
1.1.3. 1인평균 우식경험유치수 ····· 14
1.1.4. 1인평균 우식경험유치면수 ····· 14
1.1.5. 우식경험유치수 중 충전분율 및 우식경험유치면수 중 충전분율 ····· 15
1.1.6. 홈메운유치 보유자율, 1인평균 홈메운유치수 및 홈메운유치면수 ····· 16
1.2. 합천군 아동의 영구치 우식경험실태 ····· 17
1.2.1. 영구치 우식경험자율(DMF rate) ····· 17
1.2.2. 영구치 우식유병자율 (Active D rate) ····· 20
1.2.3. 1인평균 우식경험영구치수, 우식영구치수, 상실영구치수, 충전영구치수 ····· 22
1.2.4. 1인평균 우식경험영구치면수, 우식치면수, 상실치면수, 충전치면수 ····· 27
1.2.5. 1인평균 소와열구 우식경험영구치면수 ····· 29
1.2.6. 1인평균 평활면 우식경험영구치면수 ····· 30
1.2.7. 우식경험영구치수 중 충전영구치수의 비율 및 우식경험영구치면수 중 충전영구치면수의 비율 ····· 31
1.3. 홈메운영구치 실태 ····· 33

1.3.1. 홈메운영구치 보유자율 ····· 33
1.3.2. 1인평균 홈메운영구치수와 홈메운영구치면수 ····· 35
1.4. 반점치실태 ····· 37
1.4.1. 반점치보유자율 ····· 37
1.4.2. 지역사회 반점치지수 ····· 38
2. 합천군 구강보건사업의 영구치 우식증 예방효과 ····· 40
2.1. 우식경험영구치수 차이로 산출한 영구치우식 예방효과 ····· 40
2.2. 우식경험영구치면수 차이로 산출한 영구치우식 예방효과 ····· 40
3. 합천읍 수돗물 불소농도 조정사업으로 얻어진 영구치우식 예방효과 ····· 40
3.1. 대조지역 선정과 영구치우식증 예방효과 산출 ····· 40
3.2. 합천읍 수불사업 이전과 비교한 영구치우식증 예방효과 산출 ····· 43
4. 유치우식증 예방효과 ····· 44
4.1. 합천군 유치우식증 예방효과 ····· 44
4.2. 합천읍 유치우식증 예방효과 ····· 45
5. 우식 예방효과 검토 ····· 46
6. 수돗물 불소농도조정사업에 대한 주민 여론조사 ····· 47
7. 구강보건인식 및 행태, 치과진료이용도에 관한 설문조사 ····· 62

제4장 요약 및 건의 ····· 73

참고문헌 ····· 76

별 첨 1. 조사도구 ····· 81
별 첨 2. 2014년 건강보험 외래환자 요양급여비용 10대질환 ····· 85
별 첨 3. 수돗물 불소농도조정사업의 성인 치근우식증 예방효과에 관한 문헌초록 ····· 86
별 첨 4. 수돗물 불소농도조정이 골경화증, 골절과 무관함에 관한 연구문헌 ····· 90
별 첨 5. 환경운동연합 수돗물 불소화 관련 내부 토론회 결과 요약 ····· 91
별 첨 6. 홀트원생들의 고운 치아(Holt Residents Have Beautiful Teeth.) ····· 92
별 첨 7. 영국 상원 수돗물 불소농도조정 권장 상수도법 개정안 의결 ····· 95
별 첨 8. 미국에서 20세기에 이룩한 공중보건사업의 위대한 10대 업적 ····· 96
별 첨 9. 수돗물 불소농도조정사업의 안전성 ····· 97
별 첨 10. 수돗물 불소농도조정사업 안전성 평가연구 보고서 요약 ····· 100
별 첨 11. 수돗물 불소농도조정사업에 대한 세계보건기구의 권고 ····· 102
별 첨 12. 외국의 수돗물 불소농도조정사업 개발 과정 ····· 103

제1장 서 론

2014년 우리나라 국민이 외래환자로 병·의원에 가서 건강보험으로 진료를 받은 질환 중 요양급여비용이 가장 많이 든 10대 질환 중에서 '치수 및 치근단주위 조직 질환'은 4위, '치아우식(충치)'는 9위를 차지하였다[1]. '치수 및 치근단주위 조직 질환'은 대부분 우식증이 심하게 진행되어 발생하는 질병이다. 따라서, 우식증은 도시 농촌 구별없이 남녀노소가 겪고 있는 국민질환이며, 치아우식증 치료를 위하여 지출되는 비용 중 건강보험급여비만 하더라도 연간 8,538억원을 상회하고 있다[1].

2011년 합천군 인구는 51,096명이었고 합천읍 인구는 11,963명, 합천읍 이외지역 인구는 39,133명이었으며, 2012년 12월말 기준 합천군 전체 주민등록인구는 50,105명이었지만[2], 2015년 8월말 주민등록인구는 합천읍 12,217명, 기타 면지역 36,475명, 합계 48,662명이어서[3] 합천군 인구는 감소추세에 접어들고 있다.

합천군보건소는 대표적인 구강병으로 일컬어지고 있는 우식증을 예방할 목적으로 1993년부터 초등학교 학생들을 대상으로 불소용액양치사업을 시작하였다. 1996년에는 보건소 자체 예산으로 관내 초등학교 1학년 아동 대구치를 대상으로 치아홈메우기사업(이하 '홈메우기사업')을 시작하였으며 2002년부터는 보건복지부의 국비예산지원을 받았다. 그 이후, 점차적으로 대상아동을 확대하여 2010년까지는 일부 유치원 5세 아동을 포함하여 초등학교 1학년에서 6학년 전 아동을 대상으로 건전 소구치와 대구치를 대상으로 홈메우기사업을 실시하였다. 그러나, 홈메우기사업에 대한 보건복지부의 지원이 중단됨에 따라 2011년부터는 다시금 보건소 자체 예산으로 초등학교 아동들을 제1대구치를 대상으로 홈메우기사업을 진행하고 있다. 그리하여. 1996년부터 홈메우기 사업의 혜택을 본 아동은 2012년 현재 만 22세가 되어 있다.

한편, 합천군보건소는 불소용액양치사업과 홈메우기사업에 그치지 않고 합천읍 정수장에 불소첨가장비를 설치하고 2000년 1월부터 수돗물불소농도조정사업(이하 '수불사업')을 실시하고 있다. 수불사업은 불소가 부족한 수돗물에 불소를 첨가하

여 주민 누구나 수돗물을 음용하는 과정에 자연적으로 우식증을 예방하고자 하는 사업으로서 미국을 비롯한 선진국에서는 이 사업을 통하여 우식증 예방에 큰 진전을 이룩하였다. 또한, 2012년부터 불소바니시도포를 구강보건사업의 일환으로 1년에 어린이집/유치원 아동 및 청소년을 대상으로 1인당 2회씩 수행하고 있다. 2012년에는 어린이집/유치원 아동을 대상으로, 2013년부터 금년 2015년에는 어린이집/유치원 아동 이외에 중고등학교 학생 전원을 대상으로 불소바니시도포를 시행하고 있다. 2015년 금년의 경우, 불소바니시 도포사업 대상자는 어린이집/유치원 아동 857명과 초중고생 3,450명에 이르고 있다.

치아우식증을 예방하는 수단으로 가장 많이 언급되는 사업은 수돗물 불소농도조정사업(이하 '수불사업')이다. 수불사업은 최적의 치아 건강을 위해 수돗물의 불소 농도를 권장량의 수준으로 조정하는 사업으로서 구강보건법 제2조에서 '치아우식증의 발생을 예방하기 위하여 상수도 정수장 또는 수돗물저장소에서 불소화합물 첨가시설을 이용하여 수돗물의 불소농도를 적정수준으로 유지·조정하거나 이와 관련되는 사업'으로 명시되어 있다. 수불사업은 치아우식증 예방사업 중에서 가장 효과적이고, 실용적이며, 공평하고 경제적이며 안전한 공중구강보건사업으로 알려져 있다[4]. 수불사업은 2000년 세계보건기구 제53차 총회에서 "비전염성질환의 예방과 관리에 대한 결의안(WHA 53.17: Prevention and control of noncommunicable diseases)"에서 "지역사회 수돗물불소농도조정은 어린이와 성인 모두에서 충치 예방에 효과적이다. 수돗물이 공급되는 지역의 모든 주민들은 사회적 경제적 지위에 관계없이 수돗물불소농도조정으로 혜택을 받는다."라고 규정하였으며[5], 치아우식증 예방을 위하여 각국에 권장하고 있다[6,7].

우리나라에서는 1981년 경남 진해시에서 보건복지부 시범사업으로 처음 실시된 이후, 2002년 32개 지역(36개 정수장, 425만명, 국민의 8.9%)까지 확대, 시행되었으나, 일부 지자체에서는 지역주민들의 수불사업에 대한 오해와 관계 공무원들의 의지 부족으로 사업지역이 감소하여 2015년 현재는 15개 지역(18개 정수장, 239만명, 국민의 4.7%)에서 수불사업이 시행되고 있다[8].

수불사업은 구강보건법에 의거하여 우리나라 구강보건사업 기본계획에 포함되

어, 지방자치단체의 장은 수불사업의 세부계획 및 집행계획을 수립하고 시행, 관리할 책임이 있다.

홈메우기사업, 수불사업, 불소용액양치사업, 구강보건교육사업 등의 구강보건사업이 건실하게 발전하여 주민의 우식증 유병률을 낮추기 위해서는 사업에 대하여 지속적으로 주민의 관심을 모아야 한다. 그러기 위해서는 사업에 관하여 평가가 주기적으로 이루어지고 그 결과를 홍보하여야 한다. 주기적인 평가는 건실한 사업 발전에 필수적이다.

합천군보건소는 1993년부터 관내 지역 아동들의 우식증예방을 위하여 불소용액양치사업을 전개해 왔으나, 2000년부터 합천정수장에서 불소가 든 수돗물이 합천읍에 공급됨에 따라, 합천읍 지역은 불소용액사업을 중단하고 합천읍 이외의 지역에만 불소용액사업을 실시하고 있다. 합천군보건소는 수불사업과 불소용액양치사업과 홈메우기사업 이외에도 어린이집 및 초·중학교 아동들을 대상으로 구강보건교육사업을 수년간 실시하고 있다.

합천군에서는 2000년 초·중학생을 대상으로 홈메우기사업이 중심이 된 구강보건사업효과 평가를 위한 구강건강실태조사를 실시하였고, 2003년은 수불사업이 시작된지 3년이 경과하여 우식증 예방효과가 일부 나타날 수 있는 시기로서 사업평가를 실시하였고, 2006년 합천읍을 대상으로 구강보건사업평가를 실시하였으며 2009년 합천군 전체를 대상으로 구강보건사업평가를 실시하였다.

2003년 평가 결과, 12세 아동들의 영구치우식경험자율은 인근 거창군 73.4%(2002년)이었지만, 합천군에서는 61.1%이었고, 홈메우기사업과 수불사업을 병행 실시하고 있는 합천읍에서는 56.7%에 불과하였다. 또한, 12세 아동들의 우식경험영구치지수가 거창군에서는 2.51개(2002년)이었지만, 합천군에서는 1.84개(2003년)이었고, 홈메우기사업과 수불사업을 병행 실시하고 있는 합천읍에서 1.43개에 불과하였다. 2006년 평가 결과, 홈메우기사업과 수불사업을 병행 실시하고 있는 합천읍의 12세 아동들의 영구치우식경험자율은 44.5%이었고, 우식경험영구치지수는 1.31개에 불과하였다.

2009년 평가 결과, 홈메우기사업과 수불사업을 병행 실시하고 있는 합천읍의 12

세 아동들의 영구치우식경험자율은 42.5%이었고, 우식경험영구치지수는 1.07개에 불과하였다. 2012년 평가 결과, 12세의 영구치우식경험자율은 합천군 전체적으로 46.6%이었고, 홈메우기사업과 수불사업을 병행하고 있는 합천읍에서는 47.6%, 홈메우기사업과 불소용액양치사업을 병행하고 있는 기타 면지역에서는 45.0%이었고, 12세의 우식경험영구치지수는 합천군 전체적으로 1.25개이었고, 합천읍에서는 1.32개, 기타 면지역에서는 1.15개에 불과하였다

합천군보건소의 여러 구강보건사업은 우식증 예방에 초점이 맞추어져 있다. 따라서, 여러 가지 구강보건사업 중에서도 우식예방효과가 가장 큰 수불사업이 15년간 실시되었고, 치아홈메우기사업이 20년간 실시된 합천군의 초등학교, 중학교 고등학교 학생들을 중심으로 하는 구강보건실태조사는 합천군 구강보건사업의 성과를 평가하는 데에 기초자료를 제시함으로써, 구강보건사업을 건실하게 발전할 수 있도록 하는 데에 크게 기여할 것으로 생각된다.

제2장 연구대상과 연구방법

1. 구강검사

1.1.구강검사대상자

구강검사대상 연령은 5세, 8세, 10세, 12세, 15세이었으며, 구강검사에는 전수조사를 하지 못하고 표본조사를 시행하였다. 5세는 유치원과 어린이집에서 조사하였고, 8세, 10세는 초등학교에서, 12세는 중학교에서, 15세는 고등학교에서 조사하였다.

합천군 유치원은 모두 21개소(초등학교 병설 19개소, 공립 1개소, 사립 1개소)가 있었고[9], 어린이집은 모두 13개소가 있었고, 2015년 합천군 초등학교 총수는 20개교, 합천군 중학교 총수는 10개교(공립 5개교, 사립 5개교), 합천군 고등학교 총수는 6개교(공립 4개교, 사립 2개교)이었다[9]. 연령별 아동 총수는 2014년 2월 기준 주민등록인구로서 추정하였고, 5세(유치원생)는 264명, 8세(초등학교 3학년)는 244명, 10세(초등학교 5학년)는 286명이었으며, 12세(중학교 1학년)는 292명, 15세(고등학교 1학년)는 425명이었다[10].

유치우식증에 대한 구강검사대상자는 합천군에 있는 유치원과 어린이집 중에서 총 34개소[2,9] 중에서 합천읍, 봉산면, 가야면, 야로면, 삼가면, 가회면, 초계면의 유치원 9개소와 합천읍의 어린이집 중 아동수가 많은 2개소 합계 11개소의 5세 아동 전원을 검사대상자로 선정하였으며, 2015년 6-7월 구강검사를 하러 해당 유치원과 어린이집에 내원한 아동 152명에 대해서 유치우식증 여부 구강검사를 실시하여서 합천군 총 5세 아동의 57.6%가 본 연구에서 구강검사를 받은 것으로 추정되었다.

영구치우식증에 대한 구강검사대상자는 초등학교 20개교, 중학교 10개교, 고등학교 6개교 중에서 학생수가 많은 합천읍, 봉산면, 가야면, 용주면, 대병면, 야로면, 삼가면, 가회면, 율곡면, 초계면의 초등학교 12개교, 중학교 8개교, 고등학교 5개교를 표본학교로 선정하였고, 초등학교 1학년, 3학년, 5학년과 중학교 1학년, 고

등학교 1학년 전원을 구강검사대상자로 선정하였다. 그러나, 2015년 6-7월 중에 구강검사대가 학교에 출장을 나간 날에 결석을 한 학생에 대해서는 구강검사를 하지 못하였으며, 실제 구강검사를 받은 학생은 8세 186명, 10세 216명, 12세 267명, 15세 309명으로서 모두 978명이어서 합천군의 초등학교 1, 3, 5학년, 중학교 1학년, 고등학교 1학년 재학생(1,247명 추정) 중에서 78.4%가 본 연구에서 구강검사를 받았다(표 1-5)

한편, 합천읍 내의 유치원에 다니고 있지만, 거주지역이 합천읍이 아닌 아동은 '기타 면지역' 아동으로 분류하였고, 기타 면지역 유치원에 다니고 있지만, 거주지역이 합천읍인 '합천읍' 아동으로 분류하였고, 합천중학교와 합천여중학교는 수돗물 불소농도 조정지역인 합천읍에 소재하고 있지만, 일부 재학생들은 합천읍 이외의 지역에 거주하고 있으며, 이 학생들은 구강검사결과 분석에서 합천읍 이외지역 거주 학생으로 분류하였으며, 합천군에 거주하지 않으면서 구강검사 대상학교에 재학 중인 학생은 구강검진 대상자에서 제외하였다.

표 1. 구강검사/설문 대상자의 구성[1)]

기관	연령(세)	합천군 전 체	합천읍	기타 면지역
	총계	1,130	596	534
유치원/어린이집	5	152	98	54
초등학교	8	186	103	83
	10	216	116	100
중학교	12	267	117	150
고등학교	15	309	162	147

1) 합천읍에는 치아홈메우기사업과 수돗물 불소농도조정사업이 시행되고 있고, 기타 면지역에는 치아홈메우기사업과 불소용액양치사업(초등학교)이 시행되고 있음.

표 2. 유치원/어린이집별 구강검사/설문 대상자수[2)]

기관명	전체			합천읍			기타 면지역		
	합계	남자	여자	합계	남자	여자	합계	남자	여자
전 체	152	80	72	98	50	48	54	30	24
합천유치원	34	20	14	33	20	13	1	0	1
성모유치원	42	20	22	42	20	22	-	-	-
원광어린이집	14	7	7	14	7	7	-	-	-
삼육어린이집	8	3	5	8	3	5	-	-	-
봉산초등병설	6	3	3	-	-	-	6	3	3
가산초등병설	11	8	3	-	-	-	11	8	3
숭산초등병설	5	3	2	-	-	-	5	3	2
야로초등병설	4	4	0	-	-	-	4	4	0
삼가초등병설	11	6	5	1	0	1	10	6	4
가회초등병설	8	4	4	-	-	-	8	4	4
초계초등병설	9	2	7	-	-	-	9	2	7

표 3. 지역별 성별 구강검사/설문 대상자 수

지역	대상자수	남자		여자	
		N	%	N	%
전 체	152	80	52.6	72	47.4
합천읍	98	50	51.0	48	49.0
기타 면지역	54	30	55.6	24	44.4

2) 아동(학생)의 거주지역에 따라 분류하였음,

표 4 합천지역별 교육기관별 구강검사/설문 대상자수[3)]

	합천군					합천읍					기타 면지역				
	전체	8	10	12	15	전체	8	10	12	15	전체	8	10	12	15
전체	978	186	216	267	309	498	103	116	117	162	480	83	100	150	147
소계	402	186	216			219	103	116	-	-	183	83	100	-	-
남정초등	27	11	16			27	11	16	-	-	-	-	-	-	-
합천초등	194	91	103			190	91	99	-	-	4	0	4	-	-
봉산초등	13	7	6			-	-	-	-	-	13	7	6	-	-
가산초등	23	10	13			-	-	-	-	-	23	10	13	-	-
숭산초등	11	6	5			-	-	-	-	-	11	6	5	-	-
용주초등	10	5	5			1	1	0	-	-	9	4	5	-	-
대병초등	18	12	6			-	-	-	-	-	18	12	6	-	-
야로초등	22	5	17			-	-	-	-	-	22	5	17	-	-
삼가초등	26	12	14			-	-	-	-	-	26	12	14	-	-
가회초등	21	10	11			-	-	-	-	-	21	10	11	-	-
영전초등	15	6	9			1	0	1	-	-	14	6	8	-	-
초계초등	22	11	11			-	-	-	-	-	22	11	11	-	-
소계	267	-	-	267		117	-	-	117	-	150	-	-	150	-
합천중	72	-	-	72		63	-	-	63	-	9	-	-	9	-
합천여중	59	-	-	59		54	-	-	54	-	5	-	-	5	-
해인중	35	-	-	35		-	-	-	-	-	35	-	-	35	-
대병중	24	-	-	24		-	-	-	-	-	24	-	-	24	-
야로중	23	-	-	23		-	-	-	-	-	23	-	-	23	-
초계중	29	-	-	29		-	-	-	-	-	29	-	-	29	-
가회중	5	-	-	5		-	-	-	-	-	5	-	-	5	-
삼가중	20	-	-	20		-	-	-	-	-	20	-	-	20	-
소계	309	-	-	-	309	162	-	-	-	162	147	-	-	-	147
합천여고	98	-	-	-	98	66	-	-	-	66	32	-	-	-	32
합천고	78	-	-	-	78	58	-	-	-	58	20	-	-	-	20
삼가고	37	-	-	-	37	14	-	-	-	14	23	-	-	-	23
야로고	52	-	-	-	52	1	-	-	-	1	51	-	-	-	51
초계고	44	-	-	-	44	23	-	-	-	23	21	-	-	-	21

3) 아동(학생)의 거주지역에 따라 분류하였음,

표 5 지역별 연령별 성별 구강검사/설문 대상자 수

지역	연령	대상자수	남자		여자	
			N	%	N	%
전체	전체	978	505	51.6	473	48.4
	8세	186	99	53.2	87	46.8
	10세	216	102	47.2	114	52.8
	12세	267	147	55.1	120	44.9
	15세	309	157	50.8	152	49.2
합천읍	전체	498	266	53.4	232	46.6
	8세	103	53	51.5	50	48.5
	10세	116	58	50.0	58	50.0
	12세	117	63	53.8	54	46.2
	15세	162	92	56.8	70	43.2
합천면	전체	480	239	49.8	241	50.2
	8세	83	46	55.4	37	44.6
	10세	100	44	44.0	56	56.0
	12세	150	84	56.0	66	44.0
	15세	147	65	44.2	82	55.8

1.2. 구강검사 일정

2015년 6-7월 중에 구강검사를 실시하였다

1.3. 구강검사 기준

세계보건기구에서 권장하는 구강검사법[11)]을 기준으로 치아우식증을 검사하였다.

1.4. 구강검사 사항

유치우식경험상태, 영구치 우식경험상태, 홈메운영구치 보유상태, 반점치보유상태 등을 검사하였다.

1.5. 구강검사 결과의 집계 및 분석

(1) 집계: 개인용전산기와 SPSS/PC프로그램을 이용하여 집계하였다.

(2) 분석: 구강보건통계 전문가가 분석하였다.

2. 설문조사

2.1. 설문조사 대상자 및 설문방법

2.1.1. 수돗물 불소농도 조정사업에 대한 설문

합천군 유치원/어린이집 재학생 학부모를 대상으로 수돗물 불소농도 조정사업에 관한 설문조사를 실시하였다. 구강검사를 하는 유치원/어린이집 아동들을 경유하여 학부모에게 배부하고 회수하였다. 합천군 학부모의 설문응답자는 134명이었고, 그 중 합천읍에 거주하고 있는 설문응답자는 96명이었다.

합천군 설문응답자 중 20-29세가 2명으로서 총 응답자의 1.5%, 30-39세가 71명으로서 총 응답자의 53.0%, 40-49세가 52명으로서 총 응답자의 38.8%, 50세 이상이 5명으로서 총응답자의 3.7%, 연령 무응답자가 4명으로서 3.0%이었다(표 6).

표 6 학부모 설문 연령별 대상자 수

	전체		합천읍		기타 면지역	
	N	%	N	%	N	%
전체	134	100.0	96	100.0	38	100.0
20대	2	1.5	1	1.0	1	2.6
30대	71	53.0	62	64.6	9	23.7
40대	52	38.8	31	32.3	21	55.3
50대	3	2.2	0	0.0	3	7.9
60대 이상	2	1.5	0	0.0	2	5.3
무응답	4	3.0	2	2.1	2	5.3

2.1.2. 학생들의 구강보건인식에 관한 설문

학생들의 구강보건인식에 관한 자기기입방식의 설문을 2015년 6-7월 구강검사를 하는 합천군 초등학교 3·5학년, 중학교 1학년, 고등학교 1학년 학생들에게 직접 배부하여 설문한 후 회수하였다(표 7). 설문응답자는 955명이었다.

설문응답자 중 남학생이 495명으로서 총 응답자의 51.8%이었고, 여학생이 460명으로서 총 응답자의 48.2%이었다(표 7).

표 7. 학년별 남녀별 설문 대상자 수

연령	대상자수	남자		여자	
		N	%	N	%
전체	955	495	51.8	460	48.2
8세	176	95	54.0	81	46.0
10세	211	99	46.9	112	53.1
12세	263	145	55.1	118	44.9
15세	305	156	51.1	149	48.9

설문조사 내용은 구강건강상태 인식, 시기별 잇솔질 여부, 학교 점심식사후 잇솔질 여부, 학교 점심식사후 잇솔질 하지 않는 이유, 우식성 식품 간식 섭취빈도, 치주 통증/출혈 경험 유무, 정기구강검진 여부, 최근 구강진료 수진 여부, 수진 구강진료 종류, 구강진료 수진 여부, 필요 치과진료 미수진 이유 등이었다.

2.2. 설문조사의 집계 및 분석

구강통계전문가가 개인용전산기와 SPSS/PC프로그램을 이용하여 집계하고 분석하였다.

제3장 연구결과 및 고찰

1. 구강건강실태

1.1. 합천군 아동의 유치 우식경험실태

1.1.1. 유치 우식경험자율

5세 아동의 유치 우식경험자율은 합천군 전체적으로 57.2%이었고, 합천읍에서 52.0%, 기타 면지역에서 66.7%이어서, 유치 우식경험자율은 합천읍에서 기타 면지역보다 낮은 경향이었다(P=0.089)(표 8). 2012년 국민구강건강실태조사에서 우리나라 군지역 5세의 유치 우식경험자율은 67.9%이어서[12], 합천군에서는 우리나라 다른 군지역보다 낮은 상태로 검토되었다.

표 8. 5세 유치우식경험자율, 유치우식유병자율

변 수	전체		합천읍		기타 면지역		P-값	2012년 전국 군지역
	N	%	N	%	N	%		
유치우식경험자율	152	57.2	98	52.0	54	66.7	0.089	67.89
유치우식유병자율	152	36.2	98	28.6	54	50.0	0.013	37.23

한편, 2000년과 2015년 사이에 수불사업을 실시한 합천읍의 유치우식경험자율 감소에 미친 요인을 분석하고자 지역 차이와 성별, 홈메운유치수에 대하여 이분형 로지스틱 회귀분석을 시행하였다(표 9). 그 결과, 유치우식경험자율이 전국 군지역보다 합천읍에서 0.537배 감소하였으나(P=0.004), 성별 및 홈메운유치수는 유치우식경험자율에 유의한 영향을 미치지 못하였다(P>0.05).

표 9. 2012년 전국 군지역과 2015년 합천읍의 5세 아동 유치치우식경험자율: 이분형 로지스틱 회귀분석

변 수	*P*	Exp(B)	EXP(B)에 대한 95% 신뢰구간	
			하한	상한
지역(1=2002년 전국 군지역, 2=2015년 합천읍)	0.004	0.537	0.35	0.82
성별(1=남자, 2=여자)	0.497	0.902	0.67	1.22
홈메운유치수	0.542	0.914	0.68	1.22

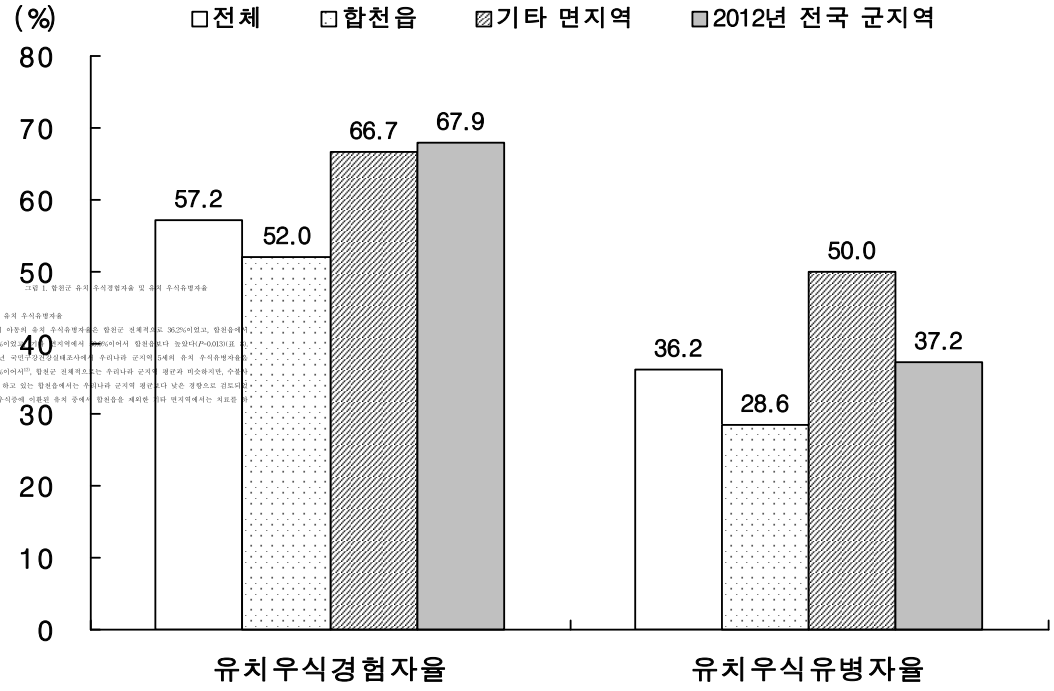


그림 1. 합천군 유치 우식경험자율 및 유치 우식유병자율

1.1.2. 유치 우식유병자율

5세 아동의 유치 우식유병자율은 합천군 전체적으로 36.2%이었고, 합천읍에서 28.6%이었고, 기타 면지역에서 50.0%이어서 합천읍보다 높았다(P=0.013). 2010년 국민구강건강실태조사에서 우리나라 군지역 5세의 유치 우식유병자율은 37.2%이어서[17], 합천군 전체적으로는 우리나라 군지역 평균과 비슷하지만, 수돗물을 이용하고 있는 합천읍에서는 우리나라 군지역 평균보다 낮은 경향으로 검토되었다. 우식증의 이환은 유치 중에서 합천읍을 제외한 기타 면지역에서는 치료를 받

지 않고 방치된 유치가 상당히 많다고 생각되었으며, 우식예방을 위한 수불사업과 더불어 우식증에 이환된 치아를 치료하도록 유도하는 조치가 절실히 필요하다고 생각되었다.

1.1.3. 1인평균 우식경험유치수

5세 아동의 1인평균 우식경험유치수는 합천군 전체적으로 3.03개이었고, 합천읍에서 2.48개, 기타 면지역에서 4.02개이어서 합천읍에서 더 낮았다(P=0.023)(표 10). 2012년 국민구강건강실태조사에서 우리나라 군지역 5세의 1인평균 우식경험유치수는 3.34개이어서[12], 합천군은 수불사업을 하는 합천읍은 물론 전체적으로도 전국 평균보다 낮은 상태로 검토되었다.

1.1.4. 1인평균 우식경험유치면수

5세 아동의 1인평균 우식경험유치면수는 합천군 전체적으로 7.56면이었고, 합천읍에서 6.38면, 기타 면지역에서 9.70면이어서 합천읍에서 더 낮은 경향이었다(*P*=0.080)(표 10). 2012년 국민구강건강실태조사에서 우리나라 군지역 5세의 1인평균 우식경험유치면수는 7.47면이어서[12], 합천군은 수불사업을 하는 합천읍은 물론 전체적으로도 전국 평균보다 낮은 상태로 검토되었다.

표 10. 5세 1인평균 우식경험유치수 및 우식경험유치면수

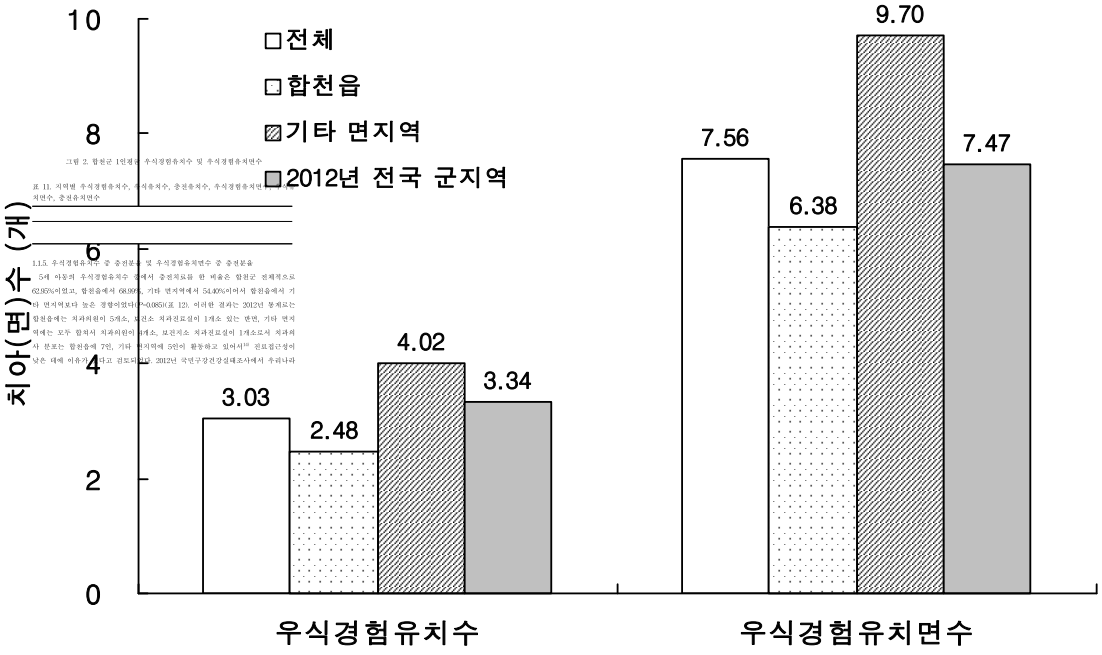
지 표	전체		합천읍		기타 면지역		*P*-값	2012년 전국 군지역
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차		
우식경험유치수	3.03	3.73	2.48	3.34	4.02	4.21	0.023	3.34
우식경험유치면수	7.56	11.22	6.38	10.54	9.70	12.16	0.080	7.47

그림 2. 합천군 1인평균 우식경험유치수 및 우식경험유치면수

표 11. 지역별 우식경험유치수, 치아유치수, 충전유치수, 우식경험유치면수, 치아유치면수, 충전유치면수

1.1.5. 우식경험유치수 중 충전분율 및 우식경험유치면수 중 충전분율

5세 아동의 우식경험유치수 중에서 충전치료를 한 비율은 합천군 전체적으로 62.95%이었고, 합천읍에서 68.99%, 기타 면지역에서 54.40%이어서 합천읍에서 기타 면지역보다 높은 경향이었다(P=0.085)(표 12). 이러한 결과는 2012년 통계로는 합천읍에는 치과의원이 5개소, 보건소 치과진료실이 1개소 있는 반면, 기타 면지역에는 모두 합쳐서 치과의원이 1개소, 보건지소 치과진료실이 1개소로서 치과의사 분포는 합천읍에 7인, 기타 면지역에 5인이 활동하고 있어서[10] 진료접근성이 낮은 데에 이유가 있다고 검토되었다. 2012년 국민구강건강실태조사에서 우리나라



군지역(읍면지역) 5세의 충전유치율은 65.39%이어서[12], 합천읍에서는 전국 상황과 유사하지만 기타 면지역에서는 전국 평균보다 낮은 상태로 검토되었다.

표 12. 우식경험유치수 중 충전분율(% ft/dft) 및 우식경험유치면수 중 충전분율(% fs/dfs)

지 표	전체 (N=87)		합천읍 (N=51)		기타 면지역 (N=36)		*P*-값	2012년 전국 군지역
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차		
유치충전치율	62.95	38.85	68.99	37.08	54.40	40.21	0.085	65.39
유치충전치면율	67.31	39.25	72.73	36.87	59.62	41.71	0.126	-

1.1.6. 홈메운유치 보유자율, 1인평균 홈메운유치수 및 홈메운유치면수

5세 아동의 홈메운 유치보유자율은 합천군 전체적으로 5.3%이었고, 합천읍에서 1.0%, 기타 면지역에서 13.0%이어서 합천읍보다 기타 면지역에서 높았다(표 13).

5세 아동의 1인평균 홈메운유치수는 합천군 전체적으로 0.14면이었고, 합천읍에서 0.04면, 기타 면지역에서 0.31면이어서 합천읍보다 기타 면지역에서 높은 경향이었다(표 14)(*P*=0.073). 5세 아동의 1인평균 홈메운유치면수는 합천군 전체적으로 0.36면이었고, 합천읍에서 0.08면, 기타 면지역에서 0.85면이었다(표 14)(*P*=0.188).

표 13. 지역별 홈메운 유치보유자율

전체		합천읍		기타 면지역		*P*-값
N	%	N	%	N	%	
152	5.3	98	1.0	54	13.0	0.003

표 14. 지역별 1인평균 홈메운 유치수, 홈메운 유치면수

지 표	전체		합천읍		기타 면지역		*P*-값
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	
홈메운 유치수	0.14	0.72	0.04	0.40	0.31	1.06	0.073
홈메운 유치면수	0.36	2.60	0.08	0.81	0.85	4.21	0.188

1.2. 합천군 아동의 영구치 우식경험실태

1.2.1. 영구치 우식경험자율(DMF rate)

합천군 아동의 연령별 영구치 우식경험자율은 전체적으로 8세 26.9%, 10세 29.2%, 12세 43.1%, 15세 57.9%이었다(표 15). 지역별로는 8세에서 합천읍에서 기타 면지역보다 영구치우식경험자율이 낮은 경향이었지만(P=0.144), 다른 연령에서는 유의한 차이가 없었다. 이러한 현상은 합천읍에서 수불사업을 2000년 1월부터 하고 있어서 전체적으로 영구치 우식예방효과를 가져오고 있지만, 아동들의 우식증 예방에 보다 직접적이고 단기간에 효과를 나타내는 치아홈메우기사업이 합천군 전 지역에서 1996년부터 복합적으로 실시되고 있는 데에 연유하는 것으로 검토되었다.

2012년 국민구강건강실태조사[12)]에서 군지역의 영구치 우식경험자율은 8세에서 23.66%, 12세에서 59.01%, 15세에서 71.94%이었다. 본 연구에서 합천군 아동의 영구치 우식경험자율은 전국적으로 군지역과 비교하면 전반적으로 낮은 수준으로 평가되었다. 이것은 합천군에서 1993년부터 실시해 온 불소용액양치사업, 1996년부터 실시하고 있는 치아홈메우기사업 및 2000년부터 실시하고 있는 수돗물 불소농도조정사업 등 구강보건사업이 복합적으로 가져온 효과라고 검토되었다.

우리나라 비도시지역 초등학교 아동에서 발생되는 우식증은 90% 이상이 소와열구에 생긴 우식증으로 보고되었다[13)]. 따라서, 치아홈메우기는 인력과 재료 및 장비가 상당히 많이 소용되는 우식예방법이지만 소와열구 우식증 예방에는 가장 탁월한 효과를 가지고 있다. 합천군 이외의 우리나라 대부분의 지역에서는 2002년부터 보건복지부의 지원으로 치아홈메우기사업이 본격적으로 시작되었지만, 합천군보건소는 자체 판단으로 1996년부터 2010년까지 초등학교 1학년생을 대상으로 치아홈메우기를 시작하였고, 근래에는 일부 어린이집, 유치원 아동 중 제1대구치가 맹출한 아동도 사업대상으로 포함하고 있었으며, 2011년 보건복지부가 치아홈메우기사업에 대한 지원을 중단한 이후에도 합천군 자체예산으로 초등학교 아동들을 대상으로 제1대구치에 대한 치아홈메우기사업을 계속하고 있다. 합천군에서

치아홈메우기사업 대상으로 혜택을 받은 아동은 2015년 현재 25세에까지 이르고 있다. 합천군에서 홈메운영구치보유자율이 전국 다른 군지역보다 월등하게 높아서 영구치우식증 예방에 기여한 바가 클 것으로 평가되었다. 한편, 2000년부터 시작된 수불사업은 합천읍 주민만을 대상으로 하지만, 합천군 인구 중 20%가 넘는 주민들이 수혜를 보고 있어서 수불사업도 우식예방에 기여한 바가 클 것으로 평가되었다. 그러나, 아직까지도 15세 이상의 아동들에서는 절반 이상이 영구치에 우식증을 경험하고 있어서 우식증 예방사업이 계속적으로 추진되어야 한다고 검토되었다.

표 15. 지역별 연령별 영구치 우식경험자율

연령	전체		합천읍		기타 면지역		*P*-값	2012년 전국 군지역
	N	%	N	%	N	%		
8세	186	26.9	103	23.3	83	31.3	0.144	23.66
10세	216	29.2	116	27.6	100	31.0	0.344	-
12세	267	43.1	117	41.9	150	44.0	0.412	59.01
15세	309	57.9	162	56.2	147	59.9	0.294	71.94

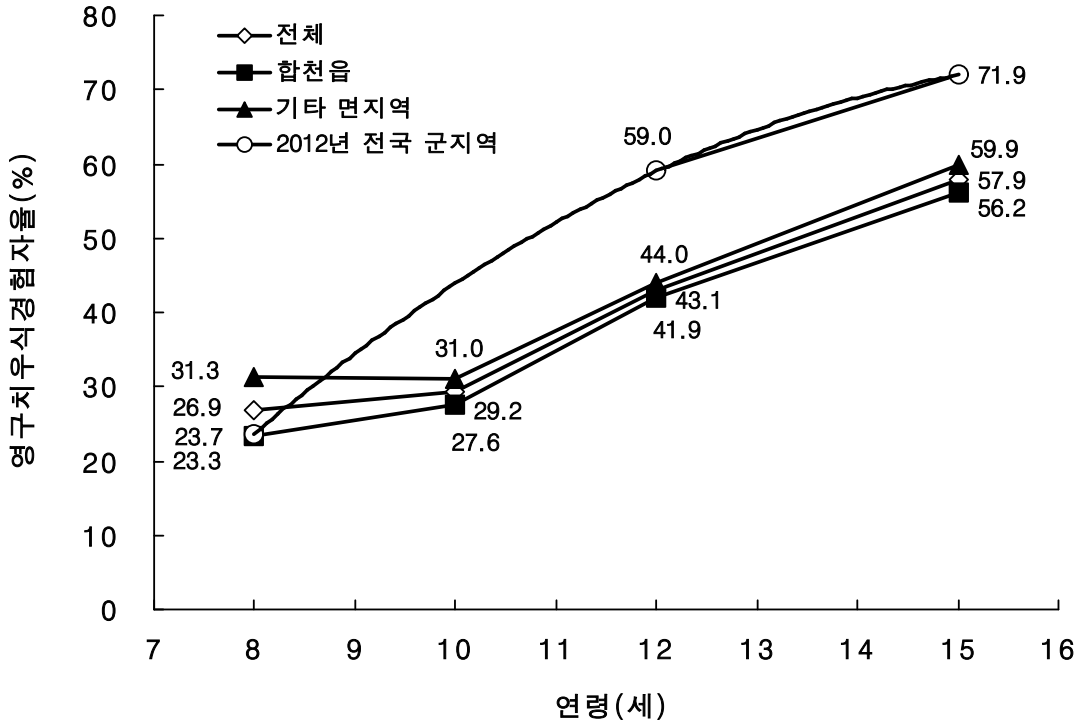


그림 3. 합천군 지역별 영구치 우식경험자율

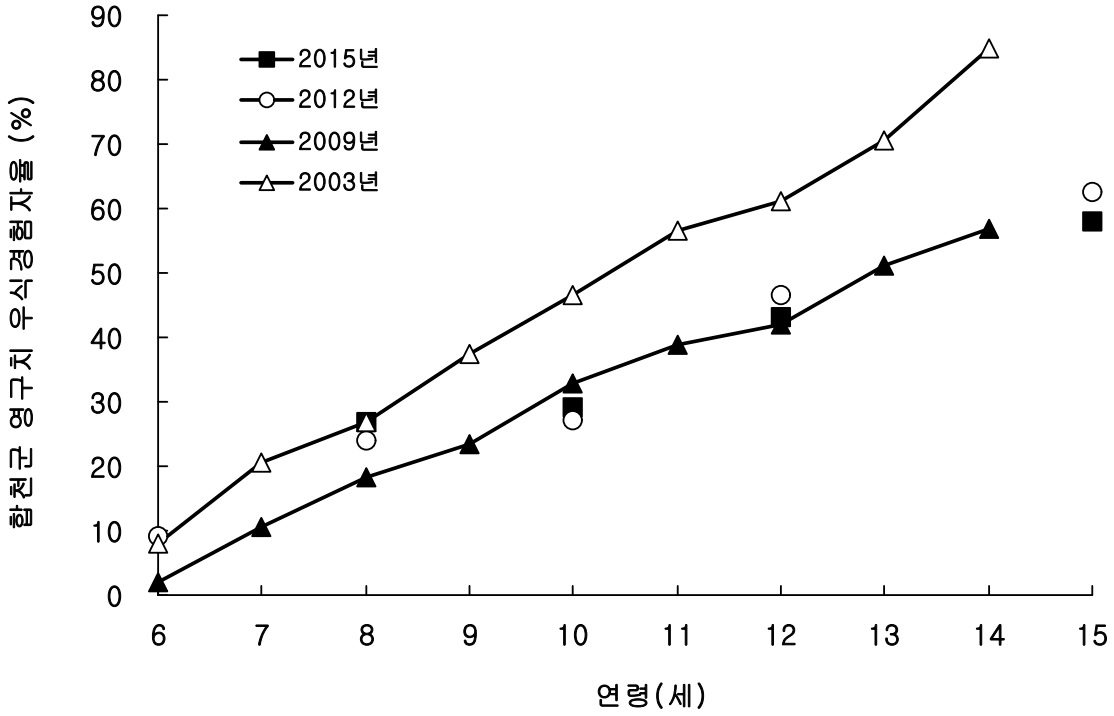


그림 4. 합천군 구강보건사업 전후별 영구치 우식경험자율

한편, 합천읍에서 수불사업을 시행하기 전인 2000년과 2015년의 영구치우식경험자율을 비교한 결과, 8세에서는 유의한 차이가 없었으나, 10세에서는 25.9% 감소되었고(P<0.001), 12세에서는 35.0%가 감소되었다(표 16). 연령별 홈메운치아보유자율과 1인평균 홈메운치아수가 2000년보다 2015년에서 감소하였지만[15], 영구치우식경험자율이 감소한 것은 수불사업이 기여한 바가 크다고 검토되었다.

표 16. 2000년과 2015년 합천읍 영구치우식경험자율

연령	2000년(A)		2015년(B)		감소율(%)	*P*-값
	N	%	N	%	(A-B)	
8	213	27.7	103	23.3	4.4	0.495
10	198	53.5	116	27.6	25.9	<0.001
12	260	76.9	117	41.9	35.0	<0.001

한편, 2000년과 2015년 사이에 영구치우식경험자율 감소에 미친 요인을 분석하

고자 구강검사 연도와 성별, 홈메운영구치수에 대하여 이분형 로지스틱 회귀분석을 시행하였다(표 17). 그 결과, 영구치우식경험자율이 2000년과 2015년 간에 8세에서는 유의한 차이가 없었지만(P=0.067), 10세에서는 2000년보다 2015년에서 0.318배로 감소되었으며(P<0.001), 12세에서는 0.222배로 감소되었다(P<0.001). 영구치우식경험자율은 성별로는 여자가 남자보다 8세에서는 2.319배 높았고(P=0.002), 10세에서는 2.012배 높았으나(P=0.004), 12세에서는 유의한 차이가 없었다(P=0.202). 영구치우식경험자율은 홈메운영구치수가 1개 증가할 때마다 8세에서는 0.576배로 감소하였지만(P<0.001), 10세와 12세에서는 유의한 차이가 없었다.

표 17. 합천읍 영구치우식경험자율: 이분형 로지스틱회귀분석

연령		P	Exp(B)	Exp(B)에 대한 95% 신뢰구간	
				하한	상한
8	검사년도(1=2000년, 2=2015년)	0.067	0.570	0.31	1.04
	성별(1=남자, 2=여자)	0.002	2.319	1.36	3.95
	홈메운영구치수	0.000	0.576	0.45	0.74
10	검사년도(1=2000년, 2=2015년)	0.000	0.318	0.17	0.60
	성별(1=남자, 2=여자)	0.004	2.012	1.25	3.23
	홈메운영구치수	0.952	0.997	0.90	1.10
12	검사년도(1=2000년, 2=2015년)	0.000	0.222	0.14	0.36
	성별(1=남자, 2=여자)	0.202	1.348	0.85	2.13
	홈메운영구치수	0.662	0.961	0.80	1.15

1.2.2. 영구치 우식유병자율 (Active D rate)

합천군 아동의 연령별 영구치 우식유병자율은 8세 2.7%, 10세 5.6%, 12세 10.5%, 15세 17.2%이었다(표 18).

2012년 국민구강건강실태조사[12)]에서 군지역(읍면지역)의 영구치 우식유병자율은 8세에서 5.54%, 12세에서 17.39%, 15세에서 21.60%이었다. 본 연구에서 합천군 아동의 영구치 우식유병자율은 전국적으로 군지역과 비교하면 전반적으로 낮은 수준으로 평가되었다.

이러한 결과는 합천군보건소에서 수년간 실시하였던 치아홈메우기사업, 수돗물 불소농도 조정사업, 불소용액양치사업 및 구강보건교육사업 등에 힘입어 우식증이

많이 감소하였고, 합천읍에 구강진료기관이 집중함과 아울러 구강건강에 대한 주민들의 인식이 향상됨에 따라 발생된 우식증을 조기에 치료하는 경향이 높아졌기 때문이라고 생각되었다. 합천군 2012년 통계로는 치과의원 9개소, 보건소 1개소, 보건지소 1개소에 치과의사 12인이 활동하고 있으며, 치과의사 분포는 합천읍 치과의원에 5인, 보건소에 2인, 기타 면지역 치과의원에 4인, 보건지소에 1인이 활동하고 있다[14]. 2015년 8월말 합천군 인구는 4,8622명으로서 에서 치과의사 1인당 인구는 4,055명으로 추정되고 있다.

합천읍과 합천읍 이외지역을 비교하면, 10세, 12세, 15세에서 합천읍의 영구치 우식유병자율이 기타 면지역보다 낮았다(표 18). 합천읍 인구는 합천군 전체의 25.1%에 불과하지만, 9개소 개원 치과의원 중 5개소가 합천읍에 있고, 치과의사 12인 중 7인이 합천읍에 있는 치과의원과 보건소에 근무하고 있기 때문에 접근도가 상대적으로 좋기 때문이라고 생각되었다.

표 18. 지역별 연령별 영구치우식유병자율

연령	전체		합천읍		기타 면지역		*P*-값	2012년 전국 군지역
	N	%	N	%	N	%		
8세	186	2.7	103	1.9	83	3.6	0.399	5.54
10세	216	5.6	116	2.6	100	9.0	0.039	-
12세	267	10.5	117	6.0	150	14.0	0.025	17.39
15세	309	17.2	162	9.9	147	25.2	<0.001	21.60

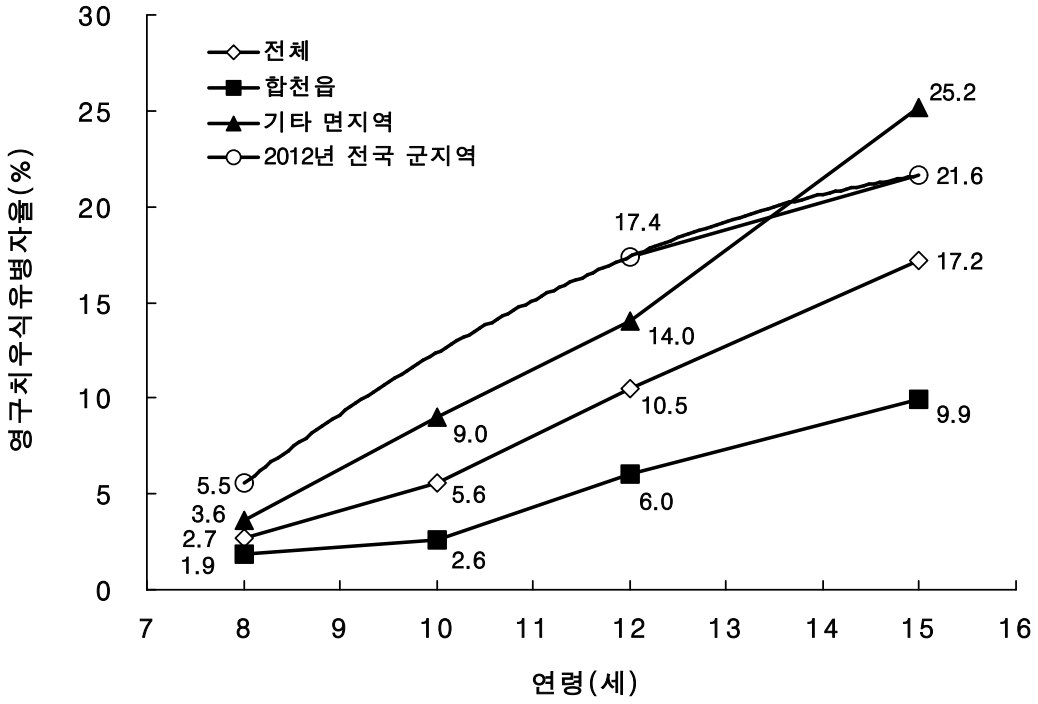


그림 5. 합천군 지역별 영구치 우식유병자율

1.2.3. 1인평균 우식경험영구치수 (DMFT index), 우식영구치수, 상실영구치수, 충전영구치수

합천군 아동의 1인평균 우식경험영구치수는 8세 0.59개, 10세 0.66개, 12세 1.09개, 15세 2.08개이었다(표 19).

2012년 국민구강건강실태조사[12)]에서 군지역(읍면지역)의 1인평균 우식경험영구치수는 8세 0.45개, 12세 2.09개, 15세 3.48개이었다. 합천읍 아동의 1인평균 우식경험영구치수는 군지역 전국 평균보다 12세와 15세에서 아주 낮은 편으로 평가되었다. 이것은 합천군보건소에서 수년간 실시하였던 치아홈메우기사업, 수돗물 불소농도 조정사업, 불소용액양치사업 및 구강보건교육사업 등의 보건소 구강보건사업의 효과로 검토되었다.

세계보건기구[16)]의 보고에 의하면, 12세아동 우식경험영구치지수는 핀란드에서 1975년 7.5개에서 2009년 0.7개로 감소하였고, 뉴질랜드에서는 1973년 6.0개에서 2012년 1.2개로 감소하였고, 아일랜드는 1972년 5.4개에서 2002년 1.3-1.1개로 감소

하였고, 영국에서는 1973년 4.7개에서 2013년 0.6개로 감소하였고, 미국에서는 1965-7년 4.0개에서 1999-2004년 1.19개로 감소하였고, 호주는 1973-8년 2.6-6.0개에서 2009년 1.05개로 감소하였다.

미국의 우식증 감소는 수돗물 불소농도조정사업이 전국적으로 확대된 데에 힘입은 바가 가장 컸다[17]. 아일랜드에서도 1960년 수돗물 불소농도조정사업법이 제정된 이후, 대부분의 대도시 수돗물에 불소를 첨가하여 1986년 전인구 중 65%에게 불소가 첨가된 수돗물을 공급하고 있다[18]. O'Mullane 등[19], Clarkson 등[20], Ellwood와 O'Mullane DM[21], Fleming와 Mullen[22]은 수돗물 불소농도조정사업의 결과로 아일랜드 아동들의 우식증이 급격히 감소하였다고 보고하였다. 따라서, 합천군 합천읍에서에서 수돗물 불소농도조정사업을 하는 것은 아동들의 영구치 우식증을 예방할 수 있는 적절한 조치라고 평가되었다.

합천읍 지역의 연령별 1인평균 우식경험영구치수는 8세에서 0.50개, 10세에서 0.58개, 12세에서 0.93개, 15세에서 2.06개이었다(표 19). 합천읍 이외지역의 1인평균 우식경험영구치수는 8세에서 0.70개, 10세에서 0.75개, 12세에서 1.21개, 15세에서 2.10개이었으며, 합천읍과 기타 면지역 간에 유의한 차이가 없었다($P>0.05$). 합천읍을 대상으로는 수불사업이 시행되고 있지만, 합천군 전체적으로 1996년부터 초등학교 아동 전원을 대상으로 치아홈메우기사업을 하고 있다.

우리나라 비도시지역 초등학교 아동에서 발생되는 우식증은 90% 이상이 소와열구에 생긴 우식증으로 보고되었다[13]. 따라서, 치아홈메우기는 인력과 재료 및 장비가 상당히 많이 소용되는 우식예방법이지만 소와열구 우식증 예방에는 가장 탁월한 효과를 가지고 있다. 합천군 이외의 우리나라 대부분의 지역에서는 2002년부터 보건복지부의 지원으로 치아홈메우기사업이 본격적으로 시작되었지만, 합천군보건소는 자체 판단으로 1996년부터 2010년까지 초등학교 1학년생을 대상으로 치아홈메우기를 시작하였고, 근래에는 일부 어린이집, 유치원 아동 중 제1대구치가 맹출한 아동도 사업대상으로 포함하고 있었으며, 2011년 보건복지부가 치아홈메우기사업에 대한 지원을 중단한 이후에도 합천군 자체예산으로 초등학교 아동들을 대상으로 제1대구치에 대한 치아홈메우기사업을 계속하고 있다. 합천군에서

치아홈메우기사업 대상으로 혜택을 받은 아동은 2015년 현재 25세에까지 이르고 있어서 합천군 전체적으로 우식경험영구치수가 격감하여 합천읍과 기타 면지역 간에 유의한 차이가 없어졌다고 검토되었다. 합천군 전체 아동들의 1인평균 우식영구치수, 상실영구치수, 충전영구치수는 표 20과 같았다.

표 19. 지역별 연령별 1인평균 우식경험영구치수

연령	전체		합천읍		기타 면지역		*P*-값	2012년 전국 군지역
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차		
8세	0.59	1.14	0.50	1.07	0.70	1.22	0.227	0.45
10세	0.66	1.21	0.58	1.10	0.75	1.33	0.299	-
12세	1.09	1.68	0.93	1.36	1.21	1.90	0.158	2.09
15세	2.08	2.78	2.06	2.85	2.10	2.71	0.916	3.48

표 20. 지역별 연령별 우식영구치수, 상실영구치수, 충전영구치수

지 역	연령	우식영구치수	상실영구치수	충전영구치수
전 체	8세	0.05	0.00	0.54
	10세	0.09	0.00	0.56
	12세	0.15	0.00	0.93
	15세	0.25	0.01	1.82
합천읍	8세	0.02	0.00	0.48
	10세	0.03	0.00	0.55
	12세	0.06	0.00	0.87
	15세	0.10	0.01	1.95
기타 면지역	8세	0.08	0.00	0.61
	10세	0.16	0.01	0.58
	12세	0.23	0.01	0.98
	15세	0.41	0.01	1.67

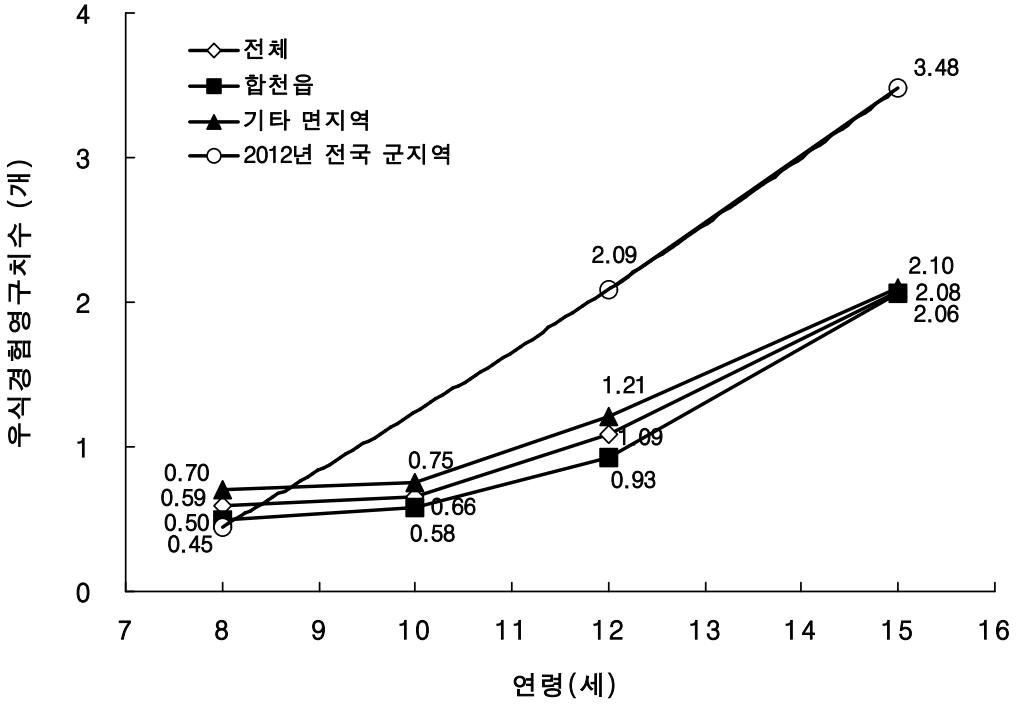


그림 6. 합천군 지역별 1인평균 우식경험영구치수

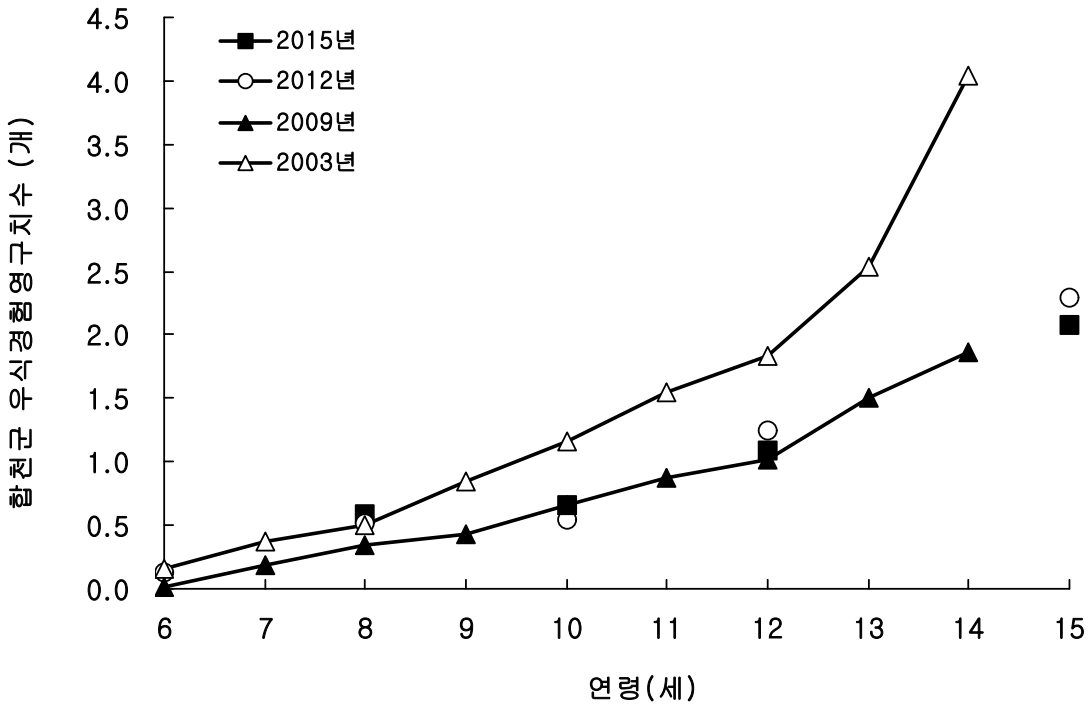


그림 7. 구강보건사업 전후별 합천군 1인평균 우식경험영구치수 비교

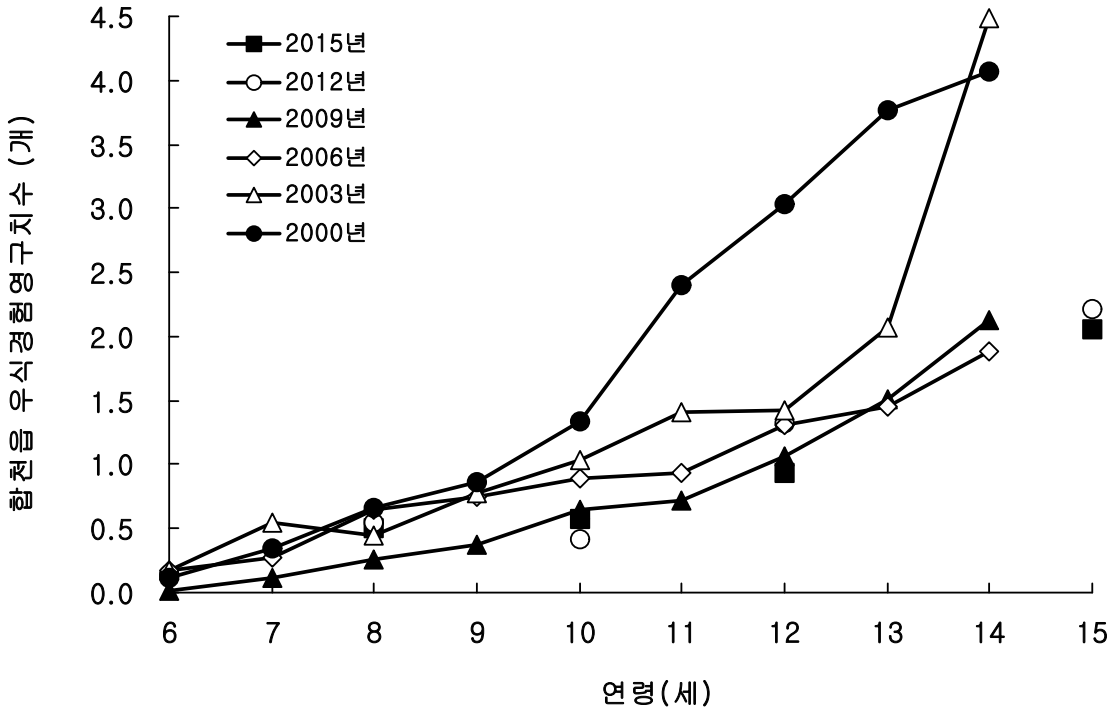


그림 8. 구강보건사업 전후별 합천읍 1인평균 우식경험영구치수 비교

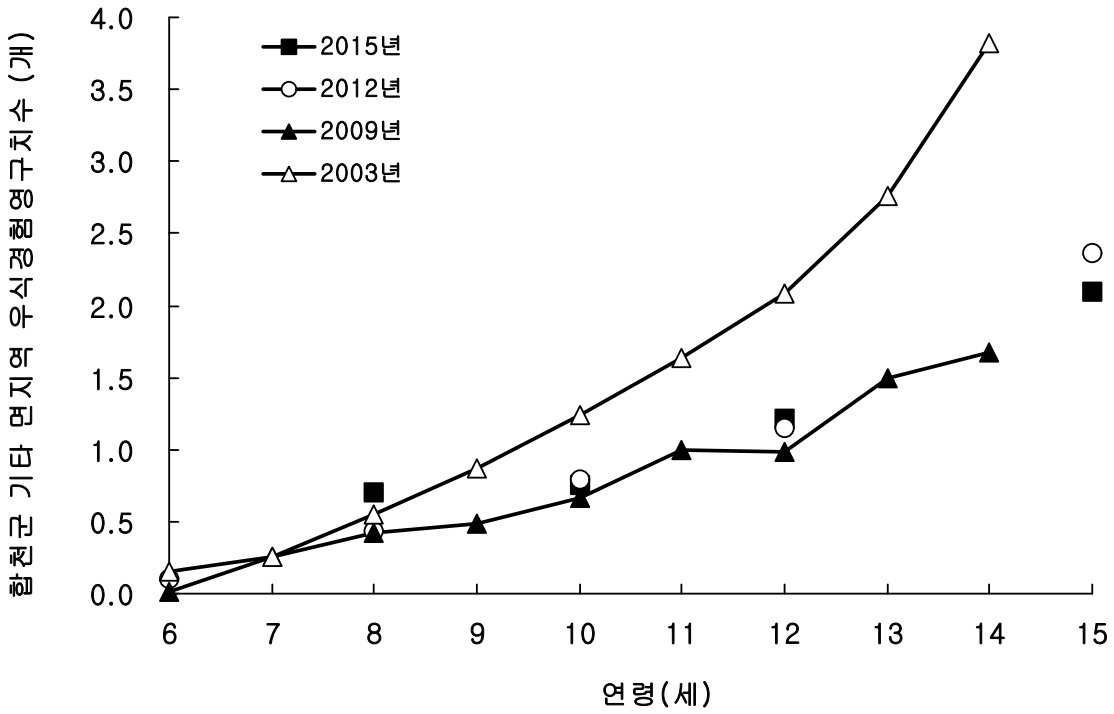


그림 9. 구강보건사업 전후별 합천군 합천읍제외 기타 면지역 1인평균 우식경험영구치수

1.2.4. 1인평균 우식경험영구치면수 (DMF Surface index), 우식치면수, 상실치면수, 충전치면수

합천군 아동의 1인평균 우식경험영구치면수는 8세 0.83면, 10세 0.93면, 12세 1.56면, 15세 3.46면이었다(표 21).

2012년 국민구강건강실태조사[12)]에서 군지역의 1인평균 우식경험영구치면수는 8세 0.70면, 12세 3.31면, 15세 5.74면이었다. 합천군의 12세와 15세의 1인평균 우식경험영구치면수는 군지역 전국 평균보다 아주 낮다고 평가되었다. 이것은 합천군 보건소에서 수년간 실시하였던 치아홈메우기사업, 수돗물 불소농도 조정사업, 불소용액양치사업 및 구강보건교육사업 등의 보건소 구강보건사업의 효과로 검토되었다.

합천읍의 1인평균 우식경험영구치면수는 8세에서 0.71면, 10세에서 0.84면, 12세에서 1.37면, 15세에서 3.38면이었다(표 21). 합천읍 이외지역의 기타 면지역에서 1인평균 우식경험영구치면수는 8세에서 0.98면, 10세에서 1.04면, 12세에서 1.71면, 15세에서 3.55면으로서 합천읍과 기타 면지역 간에 유의한 차이가 없었다 ($P>0.05$). 합천읍을 대상으로는 수불사업이 시행되고 있지만, 합천군 전체적으로 1996년부터 초등학교 아동 전원을 대상으로 치아홈메우기사업을 하고 있다. 우리나라 비도시지역 초등학교 아동에서 발생되는 우식증은 90% 이상이 소와열구에 생긴 우식증으로 보고되었다[13)]. 따라서, 치아홈메우기는 인력과 재료 및 장비가 상당히 많이 소용되는 우식예방법이지만 소와열구 우식증 예방에는 가장 탁월한 효과를 가지고 있기 때문에 합천군 전역에서 영구치 우식증이 격감하여 우식경험치면지수에서도 지역 간에 유의한 차이가 나지 않았다고 검토되었다.

합천군 전체 아동들의 1인평균 우식영구치면수, 상실영구치면수, 충전영구치면수는 표 22와 같았다.

표 21. 연령별 1인평균 우식경험영구치면수

연령	전체		합천읍		기타 면지역		*P*-값	2012년 전국 군지역
	평균	표준 편차	평균	표준 편차	평균	표준 편차		
8세	0.83	1.69	0.71	1.56	0.98	1.83	0.285	0.70
10세	0.93	1.90	0.84	1.80	1.04	2.01	0.434	
12세	1.56	2.63	1.37	2.20	1.71	2.91	0.286	3.31
15세	3.46	5.37	3.38	5.54	3.55	5.20	0.784	5.74

표 22. 연령별 1인평균 우식영구치면수, 상실영구치면수, 충전영구치면수

지 역	연령	우식영구치면수	상실영구치면수	충전영구치면수
전 체	8세	0.08	0.00	0.75
	10세	0.11	0.02	0.80
	12세	0.20	0.02	1.34
	15세	0.41	0.03	3.02
합천읍	8세	0.05	0.00	0.66
	10세	0.03	0.00	0.80
	12세	0.07	0.00	1.30
	15세	0.13	0.03	3.22
기타 면지역	8세	0.11	0.00	0.87
	10세	0.20	0.05	0.79
	12세	0.31	0.03	1.37
	15세	0.73	0.03	2.79

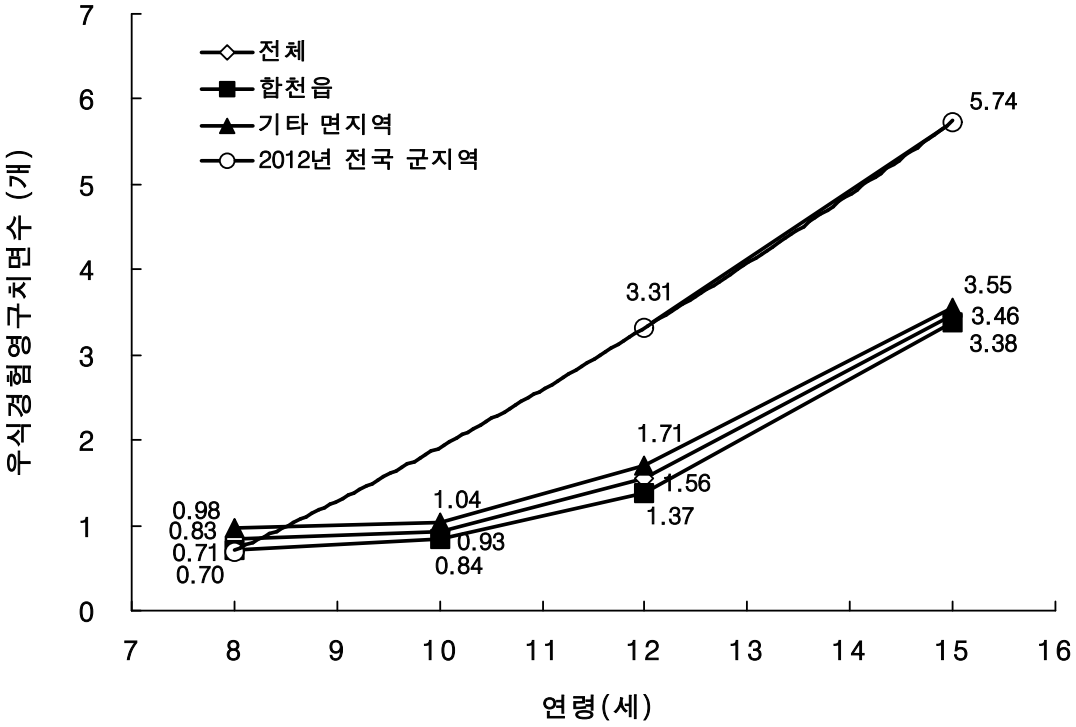


그림 10. 지역별 1인평균 우식경험치면수 비교

1.2.5. 1인평균 소와열구 우식경험영구치면수 (DMF Pit and Fissure Surface index)

합천군 아동의 1인평균 소와열구 우식경험영구치면수는 8세 0.80면, 10세 0.83면, 12세 1.39면, 15세 2.69면이었다(표 23).

합천읍 아동의 1인평균 소와열구 우식경험영구치면수는 8세 0.66면, 10세 0.77면, 12세 1.19면, 15세 2.73면이었으며, 합천읍 이외 기타 면지역의 1인평균 소와열구 우식경험영구치면수는 8세 0.98면, 10세 0.90면, 12세 1.55면, 15세 2.65면으로서 합천읍과 기타 면지역 간에 유의한 차이가 없었다(P>0.05). 이러한 현상은 소와열구 우식증에 가장 효과적인 치아홈메우기사업이 1996년부터 보건소에서 모든 초등학교 아동 전원을 대상으로 적극적으로 시행한 결과로 검토되었다.

표 23. 지역별 연령별 1인평균 소와열구 우식경험영구치면수

연 령	전체		합천읍		기타 면지역		*P*-값
	평균	표준 편차	평균	표준 편차	평균	표준 편차	
8세	0.80	1.65	0.66	1.48	0.98	1.83	0.195
10세	0.83	1.65	0.77	1.61	0.90	1.70	0.557
12세	1.39	2.27	1.19	1.87	1.55	2.53	0.176
15세	2.69	3.84	2.73	4.04	2.65	3.62	0.851

표 24. 연령별 1인평균 영구치 소와열구에서 우식치면수, 상실치면수, 충전치면수

지 역	연령	우식영구치면수	상실영구치면수	충전영구치면수
전 체	8세	0.06	0.00	0.74
	10세	0.08	0.01	0.74
	12세	0.16	0.01	1.23
	15세	0.28	0.01	2.39
합천읍	8세	0.02	0.00	0.64
	10세	0.02	0.00	0.75
	12세	0.05	0.00	1.14
	15세	0.10	0.01	2.62
기타 면지역	8세	0.11	0.00	0.87
	10세	0.15	0.02	0.73
	12세	0.24	0.01	1.30
	15세	0.48	0.01	2.15

1.2.6. 1인평균 평활면 우식경험영구치면수 (DMF Smooth Surface index)

합천군 아동의 1인평균 평활면 우식경험영구치면수는 8세 0.03면, 10세 0.10면, 12세 0.17면, 15세 0.77면이었다(표 25).

합천읍 아동의 1인평균 평활면 우식경험영구치면수는 8세 0.05면, 10세 0.07면, 12세 0.18면, 15세 0.65면이었으며, 합천읍 이외 기타 면지역의 1인평균 평활면 우식경험영구치면수는 8세 0.00면, 10세 0.14면, 12세 0.16면, 15세 0.90면으로서 합천읍과 기타 면지역 간에 유의한 차이가 없었다(P>0.05)(표 25).

이러한 현상은 합천읍에서 2000년 1월부터 실시하고 수불사업을 하고 있고, 기타 면지역 일부 학교에서는 불소용액양치시업을 하고 있지만, 평활면 우식경험영구치면수가 합천군 전 지역에서 아주 낮아서 유의한 차이를 내지 못하였다고 검

토되었다.

표 25. 연령별 1인평균 평활면우식경험치면수

연령	전체		합천읍		기타 면지역		*P*-값
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	
8세	0.03	0.24	0.05	0.32	0.00	0.00	0.132
10세	0.10	0.59	0.07	0.57	0.14	0.62	0.382
12세	0.17	0.77	0.18	0.69	0.16	0.83	0.838
15세	0.77	2.22	0.65	2.10	0.90	2.34	0.322

표 26. 연령별 1인평균 평활면 우식영구치면수, 상실영구치면수, 충전영구치면수

지 역	연령	우식영구치면수	상실영구치면수	충전영구치면수
전 체	8세	0.02	0.00	0.01
	10세	0.03	0.01	0.06
	12세	0.04	0.01	0.11
	15세	0.13	0.02	0.62
합천읍	8세	0.03	0.00	0.02
	10세	0.02	0.00	0.05
	12세	0.02	0.00	0.16
	15세	0.03	0.02	0.60
기타 면지역	8세	0.00	0.00	0.00
	10세	0.05	0.03	0.06
	12세	0.07	0.02	0.07
	15세	0.24	0.02	0.64

1.2.7. 우식경험영구치수 중 충전영구치수의 비율 및 우식경험영구치면수 중 충전영구치면수의 비율

합천군 아동에서 우식경험영구치 중에서 충전치료를 받은 영구치의 비율은 8세 90.00%, 10세 85.45%, 12세 82.51%, 15세 79.36%이었다(표 27).

2012년 국민구강건강실태조사에서 발표된 우리나라 군지역의 우식경험영구치수 중 충전영구치수의 비율은 8세에서 81.57%, 12세에서 80.69%, 15세에서 81.04%이어서[12], 합천군 아동 8세에서는 전국 평균보다 높은 경향이었으나, 다른 연령군에서는 큰 차이가 없다고 검토되었다.

합천읍 아동의 우식경험영구치 중에서 충전치료를 받은 영구치의 비율은 8세 91.67%, 10세 94.53%, 12세 89.12%, 15세 86.79%이었고, 합천읍 이외 기타 면지역에서는 8세 88.46%, 10세 76.08%, 12세 77.60%, 15세 71.67%이어서(표 27), 10세, 12세, 15세 모두 합천읍 면지역에서 합천읍보다 낮거나 낮은 경향이었다. 합천읍 인구는 합천군 전체의 25.1%에 불과하지만, 9개소 개원 치과의원 중 5개소가 합천읍에 있고, 치과의사 12인 중 7인이 합천읍에 있는 치과의원과 보건소에 근무하고 근무하고 있으므로[14] 합천읍을 제외한 기타 면지역에서는 우식치료에서 접근도가 상대적으로 나쁘기 때문이라고 생각되었다.

우식경험영구치면수 중에서 충전영구치면수의 비율은 표 28과 같다.

표 27. 연령별 우식경험영구치수 중 충전영구치의 비율

연 령	전체		합천읍		기타 면지역		*P*-값	2012년 전국 군지역
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차		
8세(N=50)	90.00	30.30	91.67	28.23	88.46	32.58	0.713	81.57
10세(N=63)	85.45	31.78	94.53	19.81	76.08	38.77	0.022	-
12세(N=115)	82.51	35.69	89.12	28.98	77.60	39.45	0.074	80.69
15세(N=179)	79.36	36.26	86.79	31.29	71.67	39.50	0.005	81.04

표 28. 연령별 우식경험영구치면수 중에서 충전영구치면수의 비율

연 령	전체		합천읍		기타 면지역		*P*-값
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	
8세(N=50)	90.00	30.30	91.67	28.23	88.46	32.58	0.713
10세(N=63)	85.03	32.54	94.53	19.81	75.23	39.84	0.020
12세(N=115)	82.59	35.80	89.29	28.87	77.62	39.66	0.070
15세(N=179)	78.60	37.03	86.67	31.12	70.25	40.81	0.003

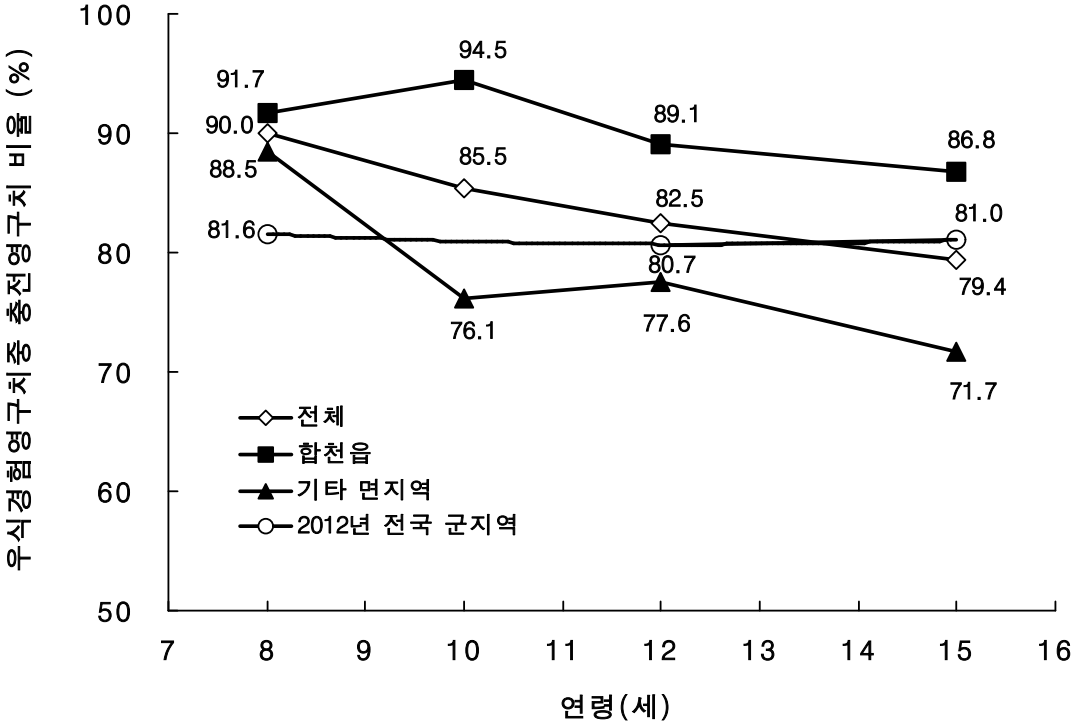


그림 11. 지역별 우식경험영구치 중 충전영구치의 비율 비교

1.3. 홈메운영구치 실태

1.3.1. 홈메운영구치 보유자율

합천군의 홈메운영구치 보유자율은 8세 65.1%, 10세 61.6%, 12세 52.8%, 15세 60.2%이었다(표 29).

홈메운영구치 보유자율은 합천읍에서 8세 65.0%, 10세 60.3%, 12세 59.0%, 15세 61.1%였고, 합천읍 이외 기타 면지역에서는 8세 65.1%, 10세 63.0%, 12세 48.0%, 15세 59.2%로서 유의한 차이가 없었다(표 29).

2012년 국민구강건강실태조사에서 발표된 우리나라 군지역의 홈메운영구치 보유자율은 8세에서 55.12%, 10세에서 56.49%, 12세에서 65.94%이어서[12] 합천군 홈메운영구치 보유자율은 8세에서는 전국 평균보다 높은 수준이었으나, 12세와 15세에서는 큰 차이가 없는 것으로 평가되었다. 보건복지부는 치아홈메우기사업을 2002년부터 구강보건 정책사업으로 채택하여 전국 보건소에 실시하는 것을 예산

으로 지원하였지만, 2009년 12월부터 국민건강보험에서 '치면열구전색(치아홈메우기)'이 급여가 개시됨에 따라서 2010년부터 보건복지부가 치아홈메우기사업에 예산지원을 하지 않아서 대부분의 보건소에서 치아홈메우기사업을 대폭 축소하거나 하지 않고 있는 실정이다. 그러나, 합천군보건소는 아동들의 우식증 예방을 위하여 1996년부터 자체예산으로 치아홈메우기사업을 실시해 왔으며, 2002년부터 2010년까지는 일부 어린이집 아동과 유치원 아동들까지 사업 대상으로 제1대구치에 종전과 같은 방법으로 치아홈메우기사업을 실시하였고, 2010년부터 보건복지부의 예산지원이 없어진 상황에서도 자체예산으로 초등학교 아동의 제1대구치를 대상으로 치아홈메우기사업을 계속 시행함에 따라서 8세 아동에서 홈메운영구치보유자율이 여전히 높은 비율을 유지하고 있다고 검토되었다. 합천군에서 치아홈메우기사업 대상으로 혜택을 받은 아동은 2015년 현재 25세에까지 이르고 있다.

Hassall 등[23]은 1994년 영국 14-15세 아동들의 열구전색영구치보유자율이 Doncaster에서 50%, Hereford와 Worcester에서 47%, Wycombe에서는 30%이었다고 보고하였다. 한편, Kumar와 Wadhawan[24]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. 따라서, 합천군의 홈메운영구치보유자율은 세계적으로도 높은 수준으로 평가되었다.

표 29. 지역별 연령별 홈메운영구치 보유자율

연령	전체		합천읍		기타 면지역		*P*-값	2012년 전국 군지역
	N	%	N	%	N	%		
8세	186	65.1	103	65.0	83	65.1	1.000	55.12
10세	216	61.6	116	60.3	100	63.0	0.779	
12세	267	52.8	117	59.0	150	48.0	0.084	56.49
15세	309	60.2	162	61.1	147	59.2	0.816	65.94

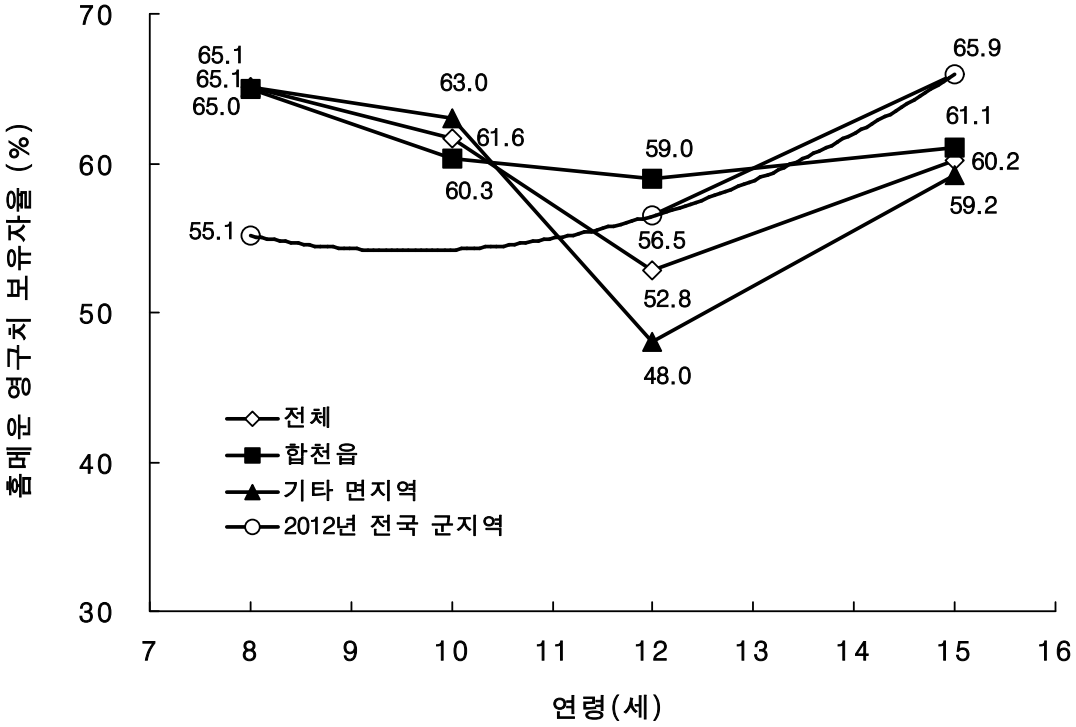


그림 12. 지역별 홈메운영구치보유자율

1.3.2. 1인평균 홈메운영구치수 (Fissure-Sealed Permanent Tooth Index)와 홈메운영구치면수

합천군 아동의 1인평균 홈메운영구치수는 8세 1.50개, 10세 1.37개, 12세 1.08개, 15세 1.74개이었다(표 30).

2012년 국민구강건강실태조사에서 조사된 우리나라 군지역의 홈메운영구치수는 8세에서 1.57개, 12세에서 2.13개, 15세에서 2.83개이었다[12]. 합천군의 홈메운영구치수는 전국 평균보다 낮은 수준으로 평가되었다.

전과 장[25]은 2003년 전라북도 전주시, 군산시, 김제시에서 6세부터 13세까지 열구전색 실태를 조사한 결과, 3개시 전체에서 열구전색치아수가 최고 9세에서 1.23개라고 보고하였다. Sanzi-Schaedel 등[26]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 초등학

교 아동들에게 평균 2.87개의 치아에 홈메우기를 할 수 있었다고 보고하였다.

합천군의 홈메운영구치보유자율은 전국 평균보다 높거나 비슷하지만 홈메운영구치수가 낮은 것은 전색체가 상당수 많이 탈락했을 가능성도 있으므로 전색방법도 다시 검토해 볼 여지가 있다고 검토되었다.

1인평균 홈메운영구치수는 합천읍과 기타 면지역 간에 유의한 차이가 없었다(P>0.05). 한편, 1인 평균 홈메운영구치면수는 표 31과 같다.

표 30. 지역별 연령별 1인평균 홈메운영구치수

연령	전체		합천읍		기타 면지역		*P*-값	2012년 전국 군지역
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차		
8세	1.50	1.46	1.61	1.54	1.36	1.36	0.248	1.57
10세	1.37	1.50	1.26	1.41	1.49	1.60	0.260	-
12세	1.08	1.52	1.14	1.50	1.04	1.55	0.608	2.13
15세	1.74	2.20	1.80	2.19	1.68	2.21	0.644	2.83

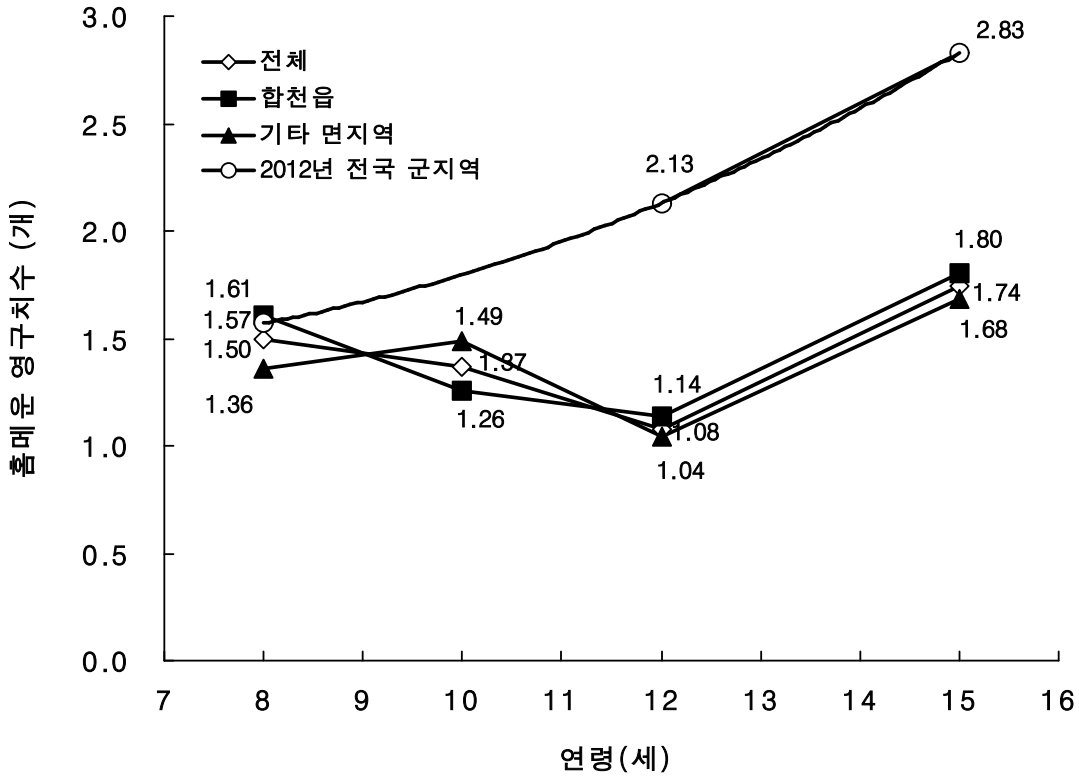


그림 13. 지역별 1인평균 홈메운영구치수

표 31. 연령별 1인평균 홈메운영구치면지수

연령	전체		합천읍		기타 면지역		*P*-값
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	
8세	1.69	1.81	1.87	1.98	1.47	1.56	0.121
10세	1.58	1.80	1.50	1.71	1.67	1.90	0.490
12세	1.23	1.82	1.29	1.83	1.18	1.82	0.624
15세	1.98	2.67	2.07	2.64	1.88	2.71	0.547

1.4. 반점치실태

1.4.1. 반점치보유자율

합천군 아동의 반점치보유자율은 8세 8.7%, 10세 8.4%, 12세 9.7%, 15세 4.2%이었고, 2000년부터 15년간 수불사업을 하고 있는 합천읍 아동의 반점치보유자율은 8세 10.6%, 10세 12.9%, 12세 15.4%, 15세 5.5%이었다(표 32).

2000년부터 15년간 수불사업을 하고 있는 합천읍 아동의 반점치보유자율이 가장 높은 연령이 12세로서 15.4%이었지만 모두가 경미도이하 반점치 보유자이어서 미관에 저해요인이 되고 있지는 않다고 평가되었다.

미국 수불사업 지역의 반점치보유자율은 13%정도로 보고되고 있는 것을 고려하면[27], 합천읍의 반점치보유자율은 현재 실시되고 있는 합천읍의 수돗물불소농도가 적정선을 벗어난 과도한 농도가 아니라는 것을 시사한다고 해석되었다.

표 32. 합천군 지역별 연령별 반점치보유자율

지 역	연령	대상자수	정상치아 (%)	반점치보유자율(%)			
				전체	반점의문치	경미도	경도
전 체	8세	186	91.4	8.7	6.5	2.2	0.4
	10세	216	91.7	8.4	6.5	1.9	
	12세	267	90.3	9.7	6.7	2.6	
	15세	309	95.8	4.2	3.9	0.3	
합천읍	8세	103	89.3	10.6	8.7	1.9	0.0
	10세	116	87.1	12.9	10.3	2.6	
	12세	117	84.6	15.4	11.1	4.3	
	15세	162	94.4	5.5	4.9	0.6	
기타 면지역	8세	83	94.0	6.0	3.6	2.4	0.7
	10세	100	97.0	3.0	2.0	1.0	
	12세	150	94.7	5.3	3.3	1.3	
	15세	147	97.3	2.7	2.7	0.0	

1.4.2. 지역사회 반점치지수

합천군 아동의 지역사회 반점치지수는 8세 0.05, 10세 0.05, 12세 0.07, 15세 0.02이었다(표 33). 2000년부터 15년 동안 수불사업을 실시한 합천읍의 지역사회 반점치지수는 8세 0.06, 10세 0.08, 12세 0.10, 15세 0.03이었다(표 33).

Dean은 지역사회 반점치지수가 0.4이하일 경우, 일반인들은 미용문제를 별로 인지하지 못하고, 지수가 0.4-0.6일 경우에는 미용문제를 의심하고, 0.6-1.0일 경우, 경미한 미용문제를 인지하며, 1.0-2.0일 경우에 경도의 미용문제를 인지하고, 2.0-3.0일 경우 현저한 미용문제를 인지하며, 3.0-4.0일 경우에 중대한 미용문제를 인지한다고 보고하였다[28-30]. 합천읍에서 지역사회 반점치지수가 최고치인 12세에서도 0.10에 불과하므로 대부분의 일반인들은 반점치로 인한 미관 장애를 느끼지 않고 있을 것으로 평가되었다.

Bowen[31]은 반점치는 미용의 문제에 불과하다고 역설하고 있으며, 미국질병관리본부[32]는 근래에 발생되고 있는 반점치도 대부분 경도 이하로서 미용 문제는 물론 치아기능에도 전혀 문제가 되지 않고 있으므로 공중보건의 문제로 생각할 수 없다고 권고하였다. 반면에 치아우식병은 심한 고통을 수반하고, 건강에 심각한 후유증을 남기며, 반점치보다는 훨씬 큰 미용장애를 초래한다[33].

Pendrys 등[34]은 적절하게 수불사업이 실시되는 곳에서도 저연령에서 불소세치

제(불소함유치약)를 사용한 이닦기와 부적절한 불소보충제 복용 및 불소가 과다함유된 유아용 조제분유 섭취로 반점치가 발생하고 있으므로, 전문보건인력들이 반점치 발생을 줄이기 위하여 부모들에게 자문하는 것이 대단히 중요하다라고 주장하였다. Lewis와 Banting[27]은 반점치 발생에서 수불사업 여부보다는 다른 불소제제들의 사용에 기인하는 비중이 60%정도이고 수불사업에 연유되는 반점치의 비중이 40% 정도이므로 수불사업 이외의 불소제제 사용에 좀 더 검토할 여지가 많다고 보고하였다.

합천군의 경우, 반점치 발생에 영향을 미칠 수 있는 불소제제는 불소세치제가 거의 유일하다고 할 수 있다. 우리나라에서 국산으로 불소정제가 생산되어 약국에서 판매되고 있기는 하지만 아직 많이 처방되고 있지 않으므로 반점치 발생을 줄이기 위해서는 불소세치제 사용량 교육을 강화할 필요가 있다고 생각되었다.

불소를 과도하게 섭취하면 법랑질 형성에 가장 심각한 영향을 주는 시기는 최종 법랑질분비기와 조기성숙기 사이의 과도기이다. 미관상 중요한 중절치와 측절치에는 대략 18개월에서 3세까지가 가장 위험한 시기이다. 이 시기 아동들은 입안에 든 것을 잘 뱉지 못하는 수가 많으므로, 불소세치제를 과도하게 사용하지 않도록 유의해야 한다. 그렇다고 해서 우식예방 효과가 큰 불소가 든 세치제를 사용하지 않을 필요는 없으므로, 세치제를 사용할 때 튜브에서 5 ㎜ 미만으로써 적은 양만 사용하도록 지도할 필요가 있다[35].

표 33. 지역별 연령별 지역사회 반점치지수

연령	전체		합천읍		기타 면지역		*P*-값
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	
8세	0.05	0.19	0.06	0.19	0.04	0.18	0.449
10세	0.05	0.18	0.08	0.21	0.02	0.12	0.015
12세	0.07	0.27	0.10	0.25	0.05	0.28	0.138
15세	0.02	0.11	0.03	0.13	0.01	0.08	0.166

2. 합천군 구강보건사업의 영구치 우식증 예방효과

2.1. 우식경험영구치수 차이로 산출한 영구치우식 예방효과

합천군 1인평균 우식경험영구치수와 2012년 전국 군 지역 아동의 1인평균 우식경험영구치수의 차이로 산출한 연령별 영구치우식증 예방률은 12세에서 44.7%, 15세에서 40.9%로 산출되었다(표 34).

표 34. 2015년 합천군과 2012년 전국 군지역 1인평균 우식경험영구치수

연령	합천군(B)		2012년 전국 군지역(A)		감소율(%) (C)	*P*-값
	평균	표준편차	평균	표준편차		
8세	0.59	1.14	0.56	1.09	-	0.794
12세	1.09	1.68	1.97	2.61	44.7	<0.001
15세	2.08	2.78	3.52	3.73	40.9	<0.001

C=(A-B)×100/A

2.2. 우식경험영구치면수 차이로 산출한 영구치우식 예방효과

합천군 1인평균 우식경험영구치수와 2012년 전국 군 지역 아동의 1인평균 우식경험영구치수의 차이로 산출한 연령별 영구치우식증 예방률은 12세에서 51.1%, 15세에서 39.7%로 산출되었다(표 35).

표 35. 2015년 합천군과 2012년 전국 군지역 1인평균 우식경험영구치면지수

연령	합천군(B)		2012년 전국 군지역(A)		감소율(%) (C)	*P*-값
	평균	표준편차	평균	표준편차		
8세	0.83	1.69	0.87	1.80	4.6	0.755
12세	1.56	2.63	3.19	4.56	51.1	<0.001
15세	3.46	5.37	5.74	6.54	39.7	<0.001

C=(A-B)×100/A

3. 합천읍 수돗물 불소농도 조정사업으로 얻어진 영구치우식 예방효과

3.1. 대조지역 선정과 영구치우식증 예방효과 산출

2012년 전국 구강건강실태조사 대상 군지역 중 수불사업을 시행하는 지역을 제

외한 지역을 대조지역으로 선정하고, 대조지역 아동과 합천읍 아동의 1인평균 우식경험영구치수와 우식경험영구치면수를 비교하여 합천읍 수불사업으로 거둔 영구치우식 예방효과를 산출하였다.

3.1.1. 1인평균 우식경험영구치수의 차이로 산출한 경우의 영구치우식 예방효과

(1) 표본 성별분포와 홈메운치아수 보정하지 않은 경우의 우식경험영구치수 감소율

표본 성별분포와 홈메운치아수 보정하지 않고 2012년 전국 비수불 군지역과 합천읍 아동의 1인평균 우식경험영구치수의 차이로 산출한 연령별 영구치우식증 예방률은 12세에서 53.0%, 15세에서 42.8%로 산출되었다(표 36).

표 36. 2012년 전국 비수불 군지역과 2015년 합천읍 1인평균 우식경험영구치수 비교

연령	2012년 전국 비수불 군지역(A)			2015년 합천읍(B)			감소율(%)*	*P*-값
	N	평균	표준편차	N	평균	표준편차	(C)	
8	598	0.56	1.09	103	0.50	1.07	10.7	0.564
12	600	1.98	2.59	117	0.93	1.36	53.0	<0.001
15	603	3.60	3.77	162	2.06	2.85	42.8	<0.001

C=(A-B)×100/A

*표본 성별분포와 홈메운치아수의 차이를 보정하지 않은 감소율

(2) 표본 성별분포와 홈메운치아수 보정한 경우의 1인평균 우식경험영구치수 감소율

표본 성별분포와 홈메운치아수의 차이를 보정한 다음, 2012년 전국 비수불 군지역과 합천읍 아동의 1인평균 우식경험영구치면수의 차이로 산출한 연령별 영구치우식증 예방률은 12세에서 62.4%, 15세에서 43.3%로 산출되었다(표 37).

표 37. 2012년 전국 비수불 군지역과 2015년 합천읍의 1인평균 우식경험영구치수 비교: 일변량분석-성별분포와 홈메운 영구치수 보정

연령	2012년 전국 비수불군지역(A)		2015년 합천읍(B)		감소율(%)	*P*-값
	평균	표준오차	평균	표준오차	(C)	
8	0.56[a]	0.04	0.47[a]	.10	16.1	0.411
12	2.02[b]	0.10	0.76[b]	.22	62.4	<0.001
15	3.63[c]	0.14	2.06[c]	.27	43.3	<0.001

C=(A-B)×100/A
a. 모형에 나타나는 공변량은 다음 값에 대해 계산됨.: 홈메운치아수 = 1.7746.
b. 모형에 나타나는 공변량은 다음 값에 대해 계산됨.: 홈메운치아수 = 1.9540.
c. 모형에 나타나는 공변량은 다음 값에 대해 계산됨..: 홈메운치아수 = 2.1895.

3.1.2. 1인평균 우식경험영구치면수의 차이로 산출한 영구치우식증 예방효과

(1) 표본 성별분포와 홈메운치아수 보정하지 않은 경우의 1인평균 우식경험영구치면수 감소율

표본 성별분포와 홈메운치아수 보정하지 않고 대조지역과 합천읍 아동의 1인평균 우식경험영구치면수의 차이로 산출한 연령별 영구치우식 감소율은 12세에서 57.5%, 15세에서 42.5%로 산출되었다(표 38).

표 38. 2012년 전국 비수불 군지역과 2015년 합천읍의 1인평균 우식경험영구치면수

연령	2012년 전국 군지역(A)			2015년 합천읍(B)			감소율(%)*	*P*-값
	N	평균	표준편차	N	평균	표준편차	(C)	
8	598	0.87	1.80	103	0.71	1.56	18.4	0.380
10	600	3.22	4.53	117	1.37	2.20	57.5	<0.001
12	603	5.88	6.61	162	3.38	5.54	42.5	<0.001

C=(A-B)×100/A
*표본 성별분포와 홈메운치아수의 차이를 보정하지 않은 감소율

(2) 표본 성별분포와 홈메운치아수 보정하여 산출된 1인평균 우식경험영구치면수 차이로 산출한 감소율

표본 성별분포와 홈메운치아수의 차이를 보정한 다음, 대조지역과 합천읍 아동의 1인평균 우식경험영구치면수의 차이로 산출한 연령별 영구치우식증 예방률은 12세에서 67.7%, 15세에서 43.2%로 산출되었다(표 39).

표 39. 2012년 전국 군지역과 2015년 합천읍의 1인평균 우식경험영구치면수 비교: 일변량분석-표본의 성별 분포와 홈메운치면수의 차이를 보정함

연령	2012년 전국 군지역(A)		2015년 합천읍(B)		감소율(%)	*P*-값
	평균	표준오차	평균	표준오차	(C)	
8	0.88[a]	.07	0.65[a]	.17	26.1	0.211
12	3.28[b]	.17	1.06[b]	.39	67.7	<0.001
15	5.93[c]	.25	3.37[c]	.49	43.2	<0.001

C=(A-B)×100/A
a. 모형에 나타나는 공변량은 다음 값에 대해 계산됨.: 홈메운치면수 = 2.2625.
b. 모형에 나타나는 공변량은 다음 값에 대해 계산됨.: 홈메운치면수 = 2.3124.
c. 모형에 나타나는 공변량은 다음 값에 대해 계산됨.: 홈메운치면수 = 2.5725.

3.2. 합천읍 수불사업 이전과 비교한 영구치우식증 예방효과 산출

2000년 합천읍에서 수불사업을 시작하기 이전의 1인평균 우식경험영구치수와 2015년 1인평균 우식경험영구치수의 차이로 합천읍 수불사업으로 얻어진 영구치우식 예방효과를 추정하였다.

3.2.1. 표본 성별분포와 홈메운치아수 보정하지 않은 경우의 우식경험영구치수 감소율

합천읍에서 수불사업을 시작한 2000년의 1인평균 우식경험영구치수와 2015년 합천읍 아동의 1인평균 우식경험영구치수를 단순 비교하여 그 차이로 산출한 영구치우식 예방률은 8세에서 24.2%, 10세에서 56.4%, 12세에서 69.3%로 산출되었다(표 40).

표 40. 2000년과 2015년 합천읍 1인평균 우식경험영구치수

연령	2000년(A)			2015년(B)			감소율(%)	*P*-값
	N	평균	표준편차	N	평균	표준편차	(C)	
8	213	0.66	1.27	103	0.50	1.07	24.2	0.264
10	198	1.33	1.63	116	0.58	1.10	56.4	<0.001
12	260	3.03	2.68	117	0.93	1.36	69.3	<0.001

C=(A-B)×100/A

3.2.2. 표본 성별분포와 홈메운치아수 보정한 경우의 우식경험영구치수 감소율

표본 성별분포와 홈메운치아수의 차이를 보정한 다음, 2000년의 합천읍 1인평균 우식경험영구치수와 2015년 합천읍 아동의 1인평균 우식경험영구치수를 비교하여 그 차이로 산출한 영구치우식 예방률은 8세에서 35.7%, 10세에서 68.8%, 12세에서 67.5%로 산출되었다(표 41).

표 41. 2000년과 2015년 합천읍 1인평균 우식경험영구치수: 일변량분석-성별분포, 홈메운치아수 차이를 보정함

연령	2000년(A)		2015년(B)		감소율(%)	*P*-값
	평균	표준오차	평균	표준오차	(C)	
8	0.70[a]	0.08	0.45[a]	0.11	35.7	0.070
10	1.41[b]	0.11	0.44[b]	0.16	68.8	<0.001
12	3.02[c]	0.15	0.98[c]	0.22	67.5	<0.001

C=(A-B)×100/A
a. 모형에 나타나는 공변량은 다음 값에 대해 계산.: 홈메운치아수 = 1.8070.
b. 모형에 나타나는 공변량은 다음 값에 대해 계산됨.: 홈메운치아수 = 3.6529.
c. 모형에 나타나는 공변량은 다음 값에 대해 계산됨.: 홈메운치아수 = .6021.

4. 유치우식증 예방효과

4.1. 합천군 유치우식증 예방효과

합천군 1인평균 우식경험유치수 및 1인평균 우식경험유치면수와 2012년 전국 군 지역 아동의 1인평균 우식경험유치수 및 1인평균 우식경험유치면수 차이로 5세 아동의 유치우식증 예방효과를 산출하였다.

1인평균 우식경험유치수의 차이로 산출된 유치우식 예방률은 8.7%이었고, 1인평균 우식경험유치면수의 차이로 산출된 유치우식 예방률은 1.0%로 추정되었다(표 42).

표 42. 합천군 5세 1인평균 우식경험유치수 및 우식경험유치면수

지 표	2015년 합천군		2012년 전국 군지역		감소율(%)	P-값
	평균	표준편차	평균	표준편차		
우식경험유치수	3.03	3.73	3.32	3.50	8.7	0.356
우식경험유치면수	7.56	11.22	7.64	10.01	1.0	0.937

4.2. 합천읍 유치우식증 예방효과

4.2.1. 표본 성별분포와 홈메운치아수 보정하지 않은 경우의 우식경험유치수 및 우식경험유치면수 감소율

2015년 합천읍의 1인평균 우식경험유치수 및 우식경험유치면수와 2012년 전국 군지역 1인평균 우식경험유치수 및 우식경험유치면수를 단순 비교하여 그 차이로 산출한 유치우식 예방효과를 산출하였다.

1인평균 우식경험유치수의 차이로 산출된 5세 아동의 유치우식 예방률은 25.3%이었고, 1인평균 우식경험유치면수의 차이로 산출된 유치우식 예방률은 16.5%로 추정되었지만, 우식경험유치면수의 차이는 유의한 차이로 인정되지 않았다(표 43).

표 43. 2012년 전국 군지역과 2015년 합천읍 5세 아동의 1인평균 우식경험유치수, 우식경험유치면수

	2012년 전국 군지역(A)			2015년 합천읍(B)			감소율(%) (C)	*P*-값
	N	평균	표준편차	N	평균	표준편차		
우식경험유치수	671	3.32	3.50	98	2.48	3.34	25.3	0.026
우식경험유치면수	671	7.64	10.01	98	6.38	10.54	16.5	<0.248

C=(A-B)×100/A

4.2.2. 표본 성별분포와 홈메운치아수를 보정한 경우의 우식경험유치수 및 우식경험유치면수 감소율

표본의 성별분포와 홈메운치아수의 차이를 보정한 다음, 2015년의 합천읍 1인평균 우식경험유치수 및 우식경험유치면수와 2012년 전국 군지역 아동의 1인평균 우식경험유치수 및 우식경험유치면수를 비교하여 그 차이로 유치우식 예방효과를

산출하였다. 1인평균 우식경험유치수의 차이로 산출된 5세 아동의 유치우식 예방률은 25.6%이었고, 1인평균 우식경험유치면수의 차이로 산출된 유치우식 예방률은 16.6%로 추정되었지만, 우식경험유치면수의 차이는 유의한 차이로 인정되지 않았다(표 44).

표 44. 2012년 전국 군지역과 2015년 합천읍 5세 아동 1인평균 우식경험유치(면)수: 일변량분석-성별분포와 홈메운치아(면)수 차이를 보정함

연령	2012년 전국 군지역(A)		2015년 합천읍(B)		감소율(%) (C)	*P*-값
	평균	표준오차	평균	표준오차		
우식경험유치수	3.32[a]	0.13	2.47[a]	0.35	25.6	0.024
우식경험유치면수	7.64[b]	0.39	6.37[b]	1.02	16.6	0.243

C=(A-B)×100/A
a. 모형에 나타나는 공변량은 다음 값에 대해 계산됨.: 홈메운치아수 = 0.0728.
b. 모형에 나타나는 공변량은 다음 값에 대해 계산됨.: 홈메운치아수 = 0.0949.

5. 우식 예방효과 검토

이 등[36)]은 수불사업이 실시된지 14년이 지난 충청북도 옥천군와 비조정지역인 충청북도 영동군 아동의 1인평균 우식경험영구치수를 조사하고, 대조지역과 사업지역의 1인평균 우식경험영구치수 차이로 산출한 영구치우식증 예방률이 8세에서 64.15%, 11세에서 42.85%로 보고하였다.

1996년부터 13년간 합천군 전 아동을 대상으로 치아홈메우기사업을 실시하고, 2000년부터 9년간 합천읍 주민들을 대상으로 합천정수장에 수불사업을 실시하고, 기타 면지역 초등학교에서는 불소용액양치사업을 시행하는 합천군의 영구치우식병 예방률은 수불사업만을 실시한 이 등[36)]의 보고 못지않게 우수하다고 평가되었다. 이러한 결과는 불소이용과 치아홈메우기가 아동들의 우식증 예방에 가장 효율이 높다는 보고를 뒷받침하고 있으며[37-41)], 우리나라 아동들의 우식증 예방을 위해 합천군 이외의 지역에서도 계속 시행할 필요가 있다고 평가되었다.

6. 수돗물 불소농도조정사업에 대한 주민 여론조사

수불사업에 대한 인식을 조사하기 위하여 유치원을 경유하여 유치원 5세 아동 학부모를 대상으로 설문조사를 시행하였다. 설문문항은 이화여자대학교 강민아 교수팀이 고안한 설문 2안을 사용하였다[42].

6.1. 설문대상자 수

설문에 응답한 대상자수는 134명으로서 수불지역인 합천읍에서 96명, 비수불지역인 기타 면지역에서 38명이었다(표 45). 거주기간별 설문대상자들의 분포는 표 46과 같다.

표 45. 학부모 연령별 설문 대상자 수

연령군	전체		합천읍		기타 면지역	
	N	%	N	%	N	%
전체	134	100.0	96	100.0	38	100.0
20대	2	1.5	1	1.0	1	2.6
30대	71	53.0	62	64.6	9	23.7
40대	52	38.8	31	32.3	21	55.3
50대	3	2.2	0	0.0	3	7.9
60대 이상	2	1.5	0	0.0	2	5.3
무응답	4	3.0	2	2.1	2	5.3
전체	134	100.0	96	100.0	38	100.0
30대 이하	73	54.5	63	65.6	10	26.3
40대 이상	57	42.5	31	32.3	26	68.4
무응답	4	3.0	2	2.1	2	5.3

표 46. 학부모 거주기간별 대상자 수

거주기간	전체		합천읍		기타 면지역	
	N	%	N	%	N	%
전 체	134	100.0	96	100.0	38	100.0
5년이하	22	16.4	16	16.7	6	15.8
5-10년이하	33	24.6	26	27.1	7	18.4
10-20년이하	29	21.6	20	20.8	9	23.7
20년 초과	44	32.8	31	32.3	13	34.2
무응답	6	4.5	3	3.1	3	7.9

6.2. 식수(마시는 물) 종류

합천군 주민에서 섭취하는 식수가 수돗물이라는 주민이 49.3%(합천읍 46.9%)이었고, 정수기물이라고 응답한 주민이 48.5%이었고, 사먹는 생수라고 응답한 주민이 8.2%이었으며, 약수(우물물)이라고 응답한 시민이 1.5%이었다(표 47). 한편, 2009년 합천읍 초등학교 1-2학년 학부모를 대상으로 조사한 식수 종류는 수돗물이 57.9%, 정수기물이 41.0%, 사먹는 생수는 1.5%, 약수(우물물)은 1.5%이었다[43].

따라서, 과거보다 식수로 수돗물 사용 비율이 감소하고, 가정용 정수기물 사용률이 증가하고 있으며, 수돗물에 대한 주민들의 신뢰감이 상당히 떨어져 있다고 검토되었다. 이러한 현상의 원인은 수돗물을 생산하는 원수에 대한 불신으로 추정되고 있다. 이러한 현상은 수돗물을 생산하기 전의 원수에 대해 오염도가 높을 것이며, 수돗물로 정수된 다음에도 수질이 별로 좋지 못할 것이라는 선입견이 제법 널리 퍼지고 있는 데에 그 이유가 있다고 추정되었다. 그러나, 합천읍 정수장의 원수는 황강의 하천수를 그대로 이용하지 않고, 하천수가 하천 바닥의 모래층으로 일정한 깊이로 여과된 다음 다시 뽑아내는 복류수(伏流水)이기 때문에 원수 자체의 수질은 아주 좋은 것으로 평가되고 있다. 따라서, 합천군은 원수와 정수한 후의 수돗물의 수질에 대해 좀더 적극적으로 홍보할 필요가 있으며, 낡은 수도관과 송수과정의 오염방지에도 적극적인 노력을 기울여서 시민들의 신뢰를 높여야 할 것으로 생각되었다.

따라서, 합천군은 수돗물의 품질에 대해 좀 더 적극적으로 주민들에게 홍보함이 필요하며, 가정용 정수기의 문제점에 대해서도 구체적으로 교육함이 필요하다고

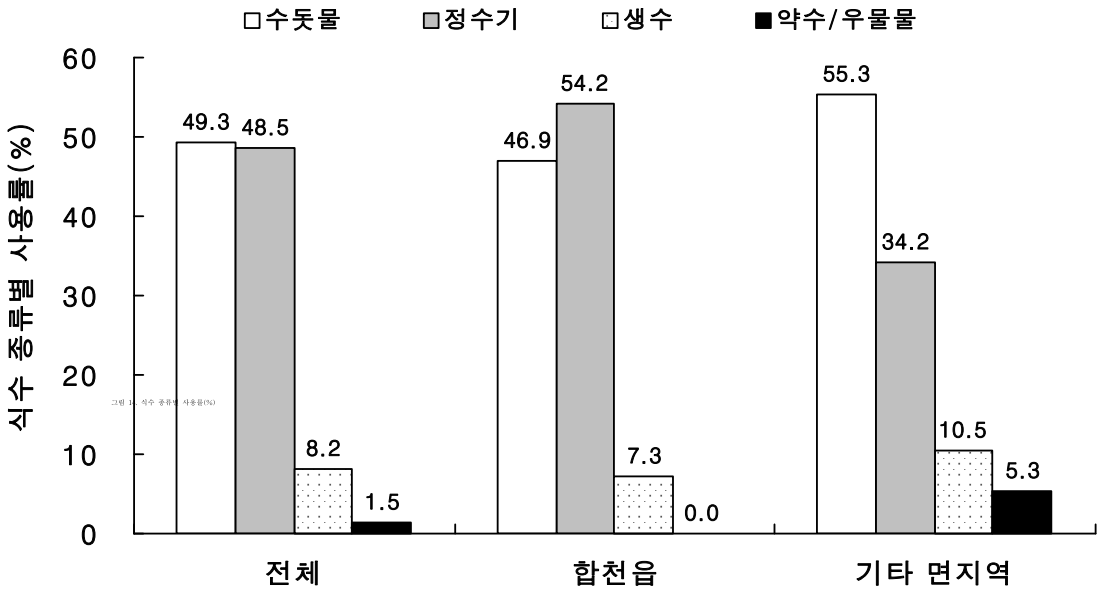
검토되었다. 가정용 정수기 중 중공사막 필터식 여과식 정수기로는 불소 등의 미네랄이 걸러지지 않지만 역삼투압식 정수기는 물속의 염소와 모든 미네랄을 걸러 버림으로서 정수기 내에 오래 저류되어 있는 물에서 세균 번식이 용이한 문제점이 계속 지적되고 있다.

불소가 첨가된 수돗물을 그대로 마시지 않고 끓여 마셔도 불소는 휘발하지 않고 남아 있다. 따라서 수돗물로 보리차를 끓여 마시든지 다르게 가공해서 마시더라도 물속에 든 불소를 섭취하게 된다. 불소가 든 물을 정수기로 정수하여도 대개의 필터식 정수기로는 불소가 제거되지 않는다. 단지, 역삼투압 정수기는 불소는 물론, 인체에 유용한 대부분의 광물질(미네랄)도 걸러 버리므로 사용을 권장하지 않는 것이 영양학적인 면에서 좋다고 검토되었다.

표 47. 거주지역별 식수 종류별 사용률(%)

식수 종류	전체		합천읍		기타 면지역		*P*-값
	N	%	N	%	N	%	
수돗물	66	49.3	45	46.9	21	55.3	0.445
정수기 물	65	48.5	52	54.2	13	34.2	0.054
시판생수	11	8.2	7	7.3	4	10.5	0.506
약수/우물물	2	1.5	0	0.0	2	5.3	0.079

*복수응답



6.3. 음식물 조리에 사용하는 물의 종류

합천군 주민에서 밥을 하거나 음식물 조리에 사용하는 물의 종류로 수돗물은 68.7%(합천읍 66.7%)이었으며, 정수기물은 32.1%이었고, 시판생수는 2.2%, 약수(우물물)은 3.0%이었다(표 48). 한편, 2009년 합천읍 초등학교 1-2학년 학부모를 대상으로 조사한 음식물 조리수 종류는 수돗물이 73.6%, 정수기물이 27.5%, 사먹는 생수는 0.4%, 약수(우물물)은 2.2%이었다[43]. 따라서, 가정에서 음식물 조리에 수돗물을 많이 사용하고 있지만, 점차 사용율이 감소하는 추세에 있다고 검토되었다.

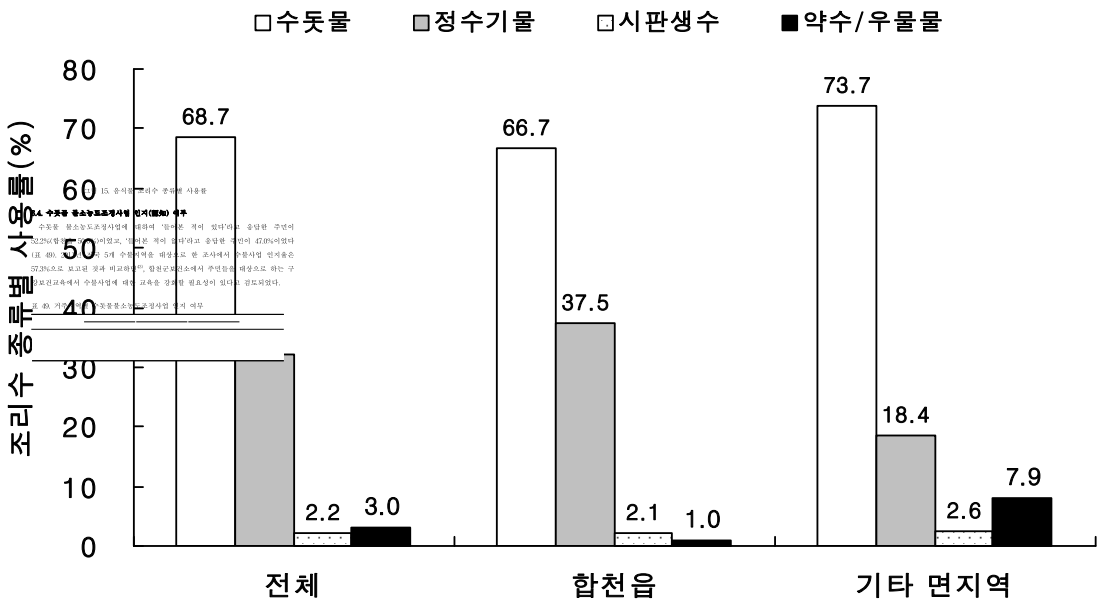
그러나, 음식물 조리에 정수기 물을 사용하는 가정에서도 역삼투압 정수기를 사용하는 일부가정을 제외하고는 불소가 첨가된 수돗물로 음식물을 조리하는 시민은 음식물을 통해서 불소를 섭취할 것으로 판단되었다. 음식물을 조리할 때 사용한 수돗물 속의 불소는 그대로 음식물에 남아 섭취되기 때문이다.

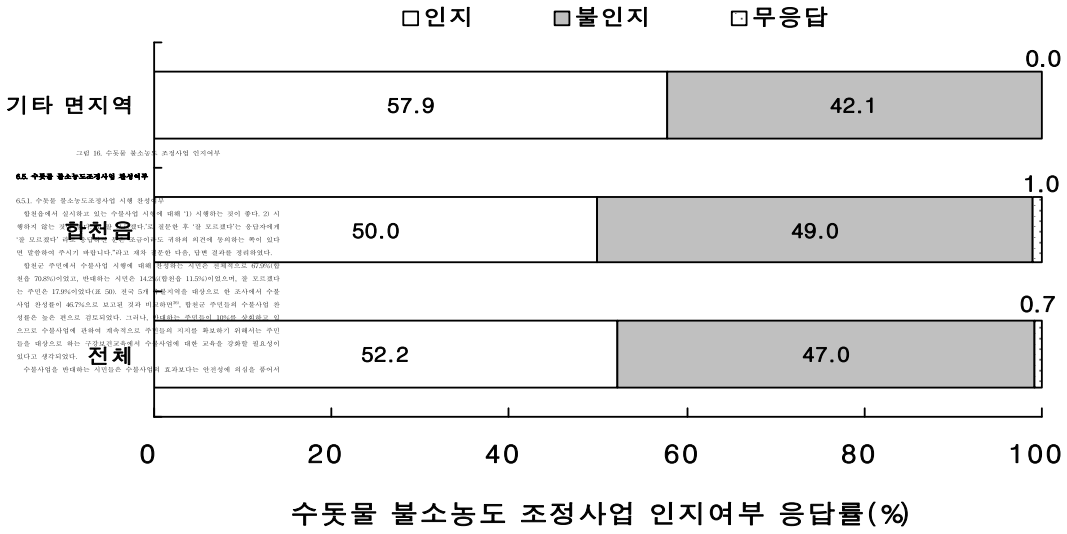
그리고, 초・중・고등학교에서는 모두 단체로 점심 급식을 하고 있고, 취학 전 아동들이 다니는 어린이집과 유치원도 대부분이 단체로 점심 급식을 하고 있다. 단체급식에는 대부분이 수돗물로 음식물을 조리하고 있는 실정이다. 일반식당의 음식물 조리와, 식품회사의 식품제조에서도 대부분 수돗물을 사용하기 때문에 합천정수장 급수구역에 거주하는 거의 모든 시민이 수불사업의 혜택을 볼 수 있다고 추정되었다.

표 48. 거주지역별 조리수 종류별 사용률(%)

음식물 조리수	전체		합천읍		기타 면지역		*P*-값
	N	%	N	%	N	%	
수돗물	92	68.7	64	66.7	28	73.7	0.537
정수기물	43	32.1	36	37.5	7	18.4	0.040
시판생수	3	2.2	2	2.1	1	2.6	1.000
약수/우물물	4	3.0	1	1.0	3	7.9	0.069

*복수응답


□수돗물
■정수기물
□시판생수
■약수/우물물
조리수 종류별 사용률(%)
80
70
60
50
40
30
20
10
0
68.7
2.2
3.0
66.7
37.5
2.1
1.0
73.7
18.4
2.6
7.9
전체
합천읍
기타 면지역

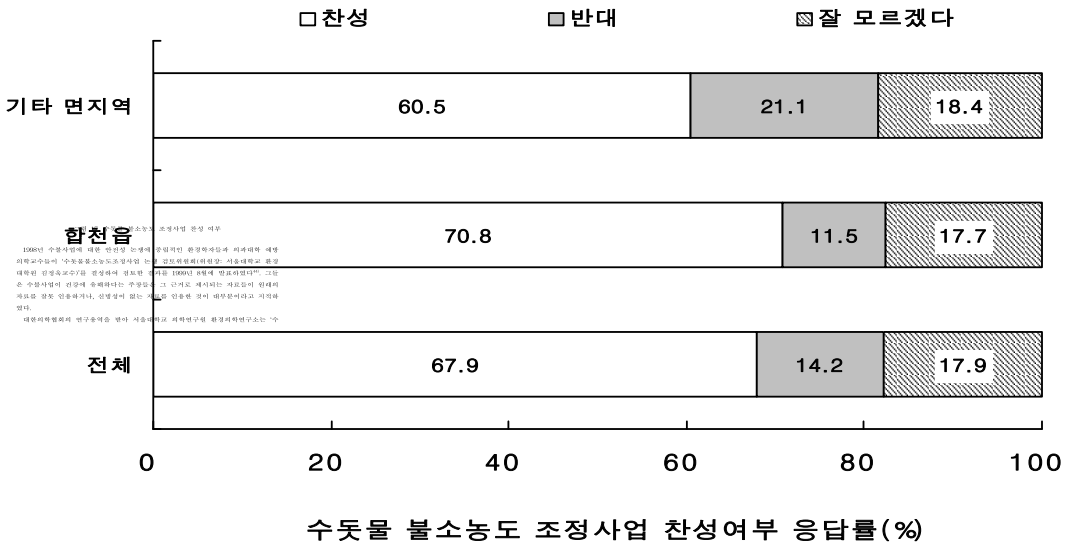

□인지
■불인지
□무응답
기타 면지역
57.9
42.1
0.0
합천읍
50.0
49.0
1.0
전체
52.2
47.0
0.7
0
20
40
60
80
100
수돗물 불소농도 조정사업 인지여부 응답률(%)

반대하는 경우가 많다고 알려져 있으므로 수불사업의 안전성에 관하여 주민들에게 대한 홍보를 좀 더 강화하여야 할 필요가 있다고 검토되었다.

표 50. 거주지역별 수돗물불소농도조정사업 찬성 여부*

찬성여부	전체		합천읍		기타 면지역		*P*-값
	N	%	N	%	N	%	
전 체	134	100.0	96	100.0	38	100.0	0.333
찬 성	91	67.9	68	70.8	23	60.5	
반 대	19	14.2	11	11.5	8	21.1	
모르겠다	24	17.9	17	17.7	7	18.4	

*원 질문에 '잘 모르겠다'고 응답한 사람에게 '찬성여부에 관해 재질문'하여 정리함.



돗물불소화사업의 건강영향에 대한 의과학적 검토 보고서(연구책임자: 서울대학교 의과대학 예방의학교실 조수헌교수)'를 1999년 10월에 발표하였다[45]. 그 보고서에서도 수불사업으로 인하여 골절 증가, 암발생 증가, 신장질환 증가, 소화기계 건강장해가 유발된다는 주장은 사실이라고 볼 수 없다는 최종 결론을 내렸다.

보건복지부의 의뢰로 서울대학교 치과대학 및 부속치학연구소는 '수돗물불소화사업의 성과평가에 관한 연구(연구책임자: 서울대학교 치과대학 예방치학교실 문혁수교수)'를 2000년 8월 발표하였다[46]. 이 보고서에서 치과대학 예방치학교수와 의과대학 예방의학교수들이 공동 연구한 결과, '수불사업을 시행하고 있는 청주시와 수불사업을 실시하지 않고 있는 충주시, 원주시, 춘천시 간에 골절, 사지의 뼈 및 관절연골의 악성 신생물과 기타 및 상세불명 부위의 뼈 및 관절연골의 악성 신생물, 갑상선 질환의 발생률'에 차이가 있는지를 검증한 결과, 수불사업이 특정 질환을 유발한다는 근거가 없었다.'고 보고하였다. 서울대학교 의과대학 예방의학교실 조수헌교수도 한국의 수불사업이 골반 골절(hip bone fracture) 발생과 아무런 상관이 없었다고 보고하였다[47].

대한의사협회의 의뢰로 충북대학교 의과대학 강종원교수는 '불소처리 수돗물의 건강영향에 관한 의학적 고찰'을 2003년 5월 발표하였다[48]. 이 보고서 29쪽 '1 ppm의 불소를 포함하는 식수에 대한 의학적 결론'에서 "1998년부터 2003년 4월까지 국제 학술지와 공공기관의 문헌 검토 결과 의학적인 결론은 '수돗물에 0.8-1.0 ppm의 불소를 첨가하는 수돗물불소화는 적정농도를 유지한다는 전제가 만족될 경우 치아우식증 예방효과가 있으며, 부작용의 발생은 치아우식증 예방 효과에 비해 현저하게 적어서 공중보건을 위해서는 수돗물 불소화 사업을 하는 것이 시급하고 바람직하다'는 것으로 요약된다."라고 기술하였다.

환경정의포럼 공동운영위원장 한면희교수는 '환경정의로 본 수돗물불소화논쟁'(환경정의포럼; 수돗물불소화 공개토론회. 2001. 6. 26. 세종문화회관)에서 "불소화 현장 방문 결과, 불소화 비판에 적지 않게 과장이 있었음을 확인할 수 있었다. 일산화탄소(CO)가 유독하다고 해서 탄소(C) 그 자체를 독성물질로 규정하지는 않는다. 불화수소가 유독하다고 해서 불소나 불소가 포함된 다른 불소화합물이 유독하

다고 말하는 논리적 전개는 범주오류(category mistake)를 범한 것이다"라고 지적하였다[49].

환경운동연합 시민환경연구소장 장재연교수(아주대 의대 예방의학교실, 환경보건학전공)는 '수돗물 불소화 논의 차분하게(한겨레신문 1999. 9. 17.)'에서 "수돗물 불소화의 충치예방효과는 분명하며, 아직까지 학문적으로 건강장해를 확인할 근거가 없다. 수돗물에 포함된 불소의 양은 독성을 나타내지 않는 수준으로서 수돗물 불소화 반대논리는 경계심이 지나쳐 과잉반응이다'라고 설명하였다[50].

서강대학교 화학과 이덕환교수는 "수돗물불소화는 플루오린(불소) 이온의 충치예방효과에 대한 과학적 근거와 경제적 효과를 근거로 이성적으로 결정해야 한다. 우리가 충치를 얼마나 심각한 질병으로 생각하는가도 고려해야 한다. 무섭다고 모든 기술을 포기해버리는 것은 현대를 살아가는 현명한 자세가 아니다. 현대 기술의 위험성은 정확한 과학상식을 근거로 이성적으로 판단해야 한다."라고 설명하였다[51].

보건복지부는 2014년 인하대학교 의학전문대학원 사회의학교실 황승식교수에게 수불사업의 전신건강 안전성에 관하여 연구를 의뢰하였다. 황승식교수는 이 보고서에서 수불사업이 수행된 지역의 시군구 단위로 전신 건강영향(골절, 골암, 골다공증, 알츠하이머치매, 정신지체)의 의료이용을 국민건강보험 의료이용자료를 이용해 산출 비교한 결과, 연도별 의료이용 증가는 뚜렷한 반면, 지역간 차이는 뚜렷하지 않았고, 수불사업이 수행됐다 중단된 청주시 읍면동 단위로 전신 건강영향의 의료이용을 비교한 결과, 수불사업이 수행된 읍면동이 수행되지 않은 읍면동에 비해 통계적으로 뚜렷하게 증가하거나 감소한 결과를 관찰할 수 없었으며, 수불사업 지역에서 치아우식증이 줄어 이득이 뚜렷한 반면, 다른 전신 건강영향의 의료이용은 차이가 없었으므로, 수불사업으로 인한 이득과 위해의 균형에서 이득이 더 높다고 판단할 수 있다고 보고하였다[52].

합천군에서도 이러한 검토보고서를 적극적으로 활용하고, 효율적인 홍보매체를 개발하여 지속적인 홍보가 계속 요구된다고 검토되었다.

6.5.2. 거주기간별 수돗물 불소농도조정사업 시행 찬성여부

합천군 거주기간별로 수불사업 시행에 대해 찬성여부를 분석하였다. 거주기간별로 수불사업 시행 '찬성'은 5년 이하에서 77.3%, 5년 초과 10년 이하에서 69.7%, 10년 초과 20년 이하에서 75.9%, 20년 초과에서 59.1%로서 거주 기간이 20년 이하에서 찬성률이 높은 경향이었다.(P=0.144)(표 51). 그러나, 수불사업이 시행되고 있는 합천읍과 기타 면지역으로 구분하여 거주기간별 찬성률을 분석할 경우에는 거주기간에 따라 수불사업 찬성률에는 유의한 차이가 없었다(P>0.05).

표 51. 거주기간별 수돗물 불소농도조정사업 찬성 여부*

		대상자수	찬성		반대		모르겠다		*P*-값
			N	%	N	%	N	%	
전체	전 체	134	91	67.9	19	14.2	24	17.9	0.144
	5년이하	22	17	77.3	1	4.5	4	18.2	
	5-10년이하	33	23	69.7	7	21.2	3	9.1	
	10-20년이하	29	22	75.9	2	6.9	5	17.2	
	20년 초과	44	26	59.1	9	20.5	9	20.5	
	무응답	6	3	50.0	0	0.0	3	50.0	
합천읍	전 체	96	68	70.8	11	11.5	17	17.7	0.444
	5년이하	16	11	68.8	1	6.3	4	25.0	
	5-10년이하	26	19	73.1	5	19.2	2	7.7	
	10-20년이하	20	16	80.0	0	0.0	4	20.0	
	20년 초과	31	20	64.5	5	16.1	6	19.4	
	무응답	3	2	66.7	0	0.0	1	33.3	
기타 면지역	전 체	38	23	60.5	8	21.1	7	18.4	0.234
	5년이하	6	6	100.0	0	0.0	0	0.0	
	5-10년이하	7	4	57.1	2	28.6	1	14.3	
	10-20년이하	9	6	66.7	2	22.2	1	11.1	
	20년 초과	13	6	46.2	4	30.8	3	23.1	
	무응답	3	1	33.3	0	0.0	2	66.7	

*원 질문에 '잘 모르겠다'고 응답한 사람에게 '찬성여부 재질문'하여 정리함.

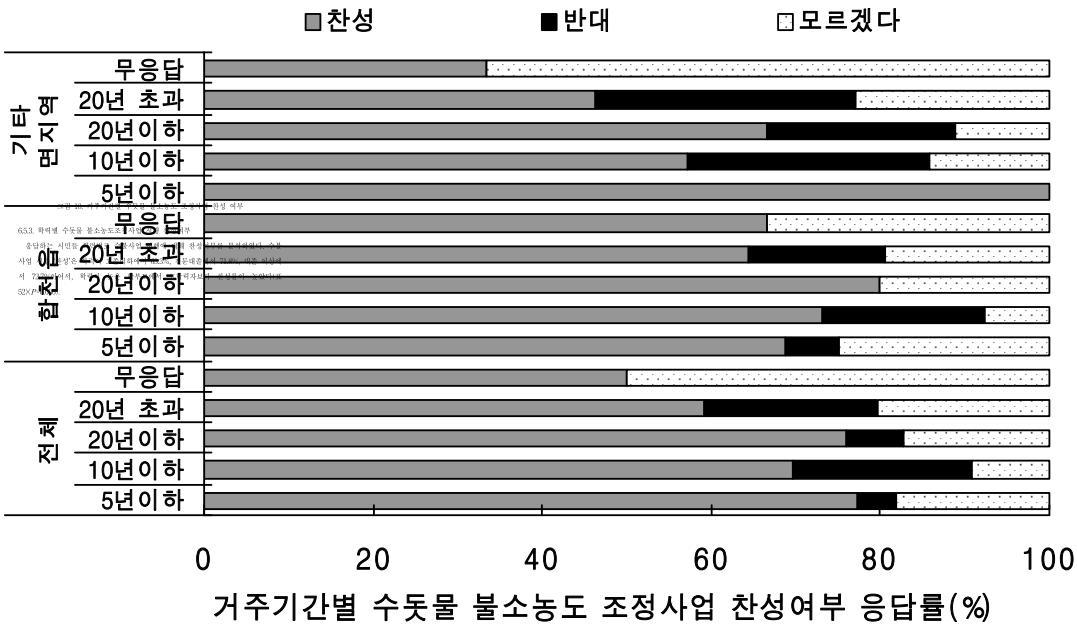
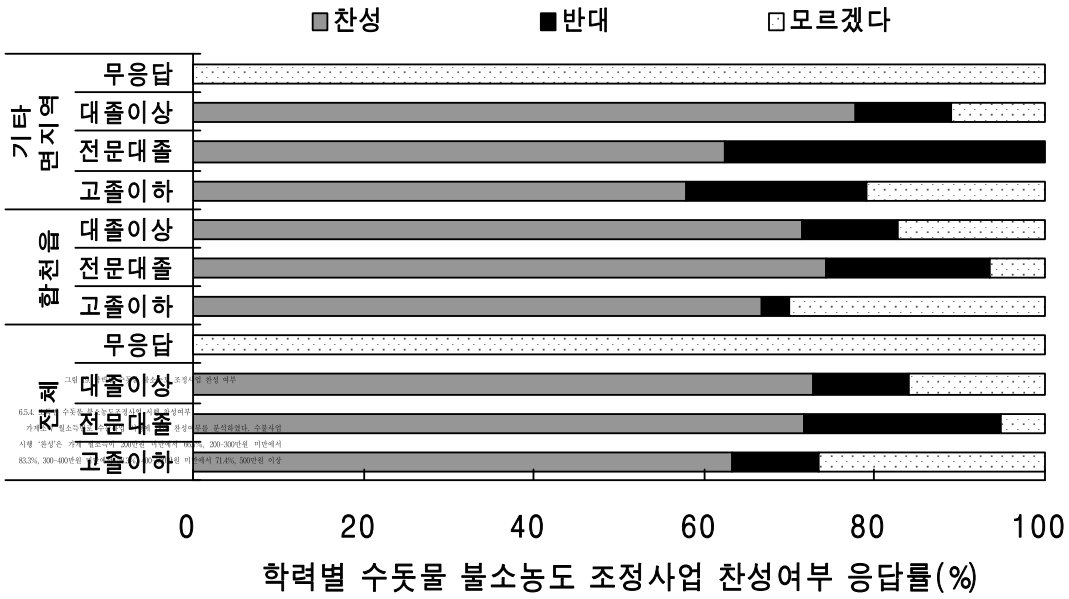

찬성
반대
모르겠다
기타 면지역
무응답
20년 초과
20년이하
10년이하
5년이하
합천읍
무응답
20년 초과
20년이하
10년이하
5년이하
전체
무응답
20년 초과
20년이하
10년이하
5년이하
0
20
40
60
80
100
거주기간별 수돗물 불소농도 조정사업 찬성여부 응답률(%)

표 52. 학력별 수돗물 불소농도조정사업 찬성 여부*

		대상자수	찬성		반대		모르겠다		*P*-값
			N	%	N	%	N	%	
전체	전체	134	91	67.9	19	14.2	24	17.9	0.006
	고졸이하	49	31	63.3	5	10.2	13	26.5	
	전문대졸	39	28	71.8	9	23.1	2	5.1	
	대졸이상	44	32	72.7	5	11.4	7	15.9	
	무응답	2	0	.0	0	.0	2	100.0	
합천읍	전체	96	68	70.8	11	11.5	17	17.7	0.080
	고졸이하	30	20	66.7	1	3.3	9	30.0	
	전문대졸	31	23	74.2	6	19.4	2	6.5	
	대졸이상	35	25	71.4	4	11.4	6	17.1	
기타 면지역	전체	38	23	60.5	8	21.1	7	18.4	0.050
	고졸이하	19	11	57.9	4	21.1	4	21.1	
	전문대졸	8	5	62.5	3	37.5	0	.0	
	대졸이상	9	7	77.8	1	11.1	1	11.1	
	무응답	2	0	.0	0	.0	2	100.0	

*원 질문에 '잘 모르겠다'고 응답한 사람에게 '찬성여부 재질문'하여 정리함.



에서 75.0%이어서 가계 월소득은 수불사업 시행 찬성여부에 유의한 차이가 없었다(P=0.289)(표 53). 한편, 2013년 김해시 시민을 대상으로 한 조사에서는 수불사업 시행 '찬성'은 가계월소득이 300만원 미만에서 69.9%, 300-399만원에서 63.7%, 400만원 이상에서 60.8%로서 가계 월소득이 낮은 학부모에서 찬성률이 높았다고 보고한 바가 있다[53].

표 53. 가계 소득별 수돗물 불소농도조정사업 찬성 여부*

		대상자수	찬성		반대		모르겠다		*P*-값
			N	%	N	%	N	%	
전체	전체	96	68	70.8	11	11.5	17	17.7	0.289
	200만원미만	15	10	66.7	2	13.3	3	20.0	
	200-299만원	18	15	83.3	0	.0	3	16.7	
	300-399만원	24	14	58.3	6	25.0	4	16.7	
	400-499만원	21	15	71.4	2	9.5	4	19.0	
	500만원이상	16	12	75.0	1	6.3	3	18.8	
	무응답	2	2	100.0	0	.0	0	.0	
합천읍	전체	38	23	60.5	8	21.1	7	18.4	0.597
	200만원미만	18	13	72.2	1	5.6	4	22.2	
	200-299만원	4	2	50.0	1	25.0	1	25.0	
	300-399만원	8	4	50.0	4	50.0	0	0.0	
	400-499만원	3	2	66.7	0	0.0	1	33.3	
	500만원이상	4	2	50.0	2	50.0	0	.0	
	무응답	1	0	.0	0	0.0	1	100.0	
기타 면지역	전체	134	91	67.9	19	14.2	24	17.9	0.117
	200만원미만	33	23	69.7	3	9.1	7	21.2	
	200-299만원	22	17	77.3	1	4.5	4	18.2	
	300-399만원	32	18	56.3	10	31.3	4	12.5	
	400-499만원	24	17	70.8	2	8.3	5	20.8	
	500만원이상	20	14	70.0	3	15.0	3	15.0	
	무응답	3	2	66.7	0	.0	1	33.3	

*원 질문에 '잘 모르겠다'고 응답한 사람에게 '찬성여부 재질문'하여 정리함.

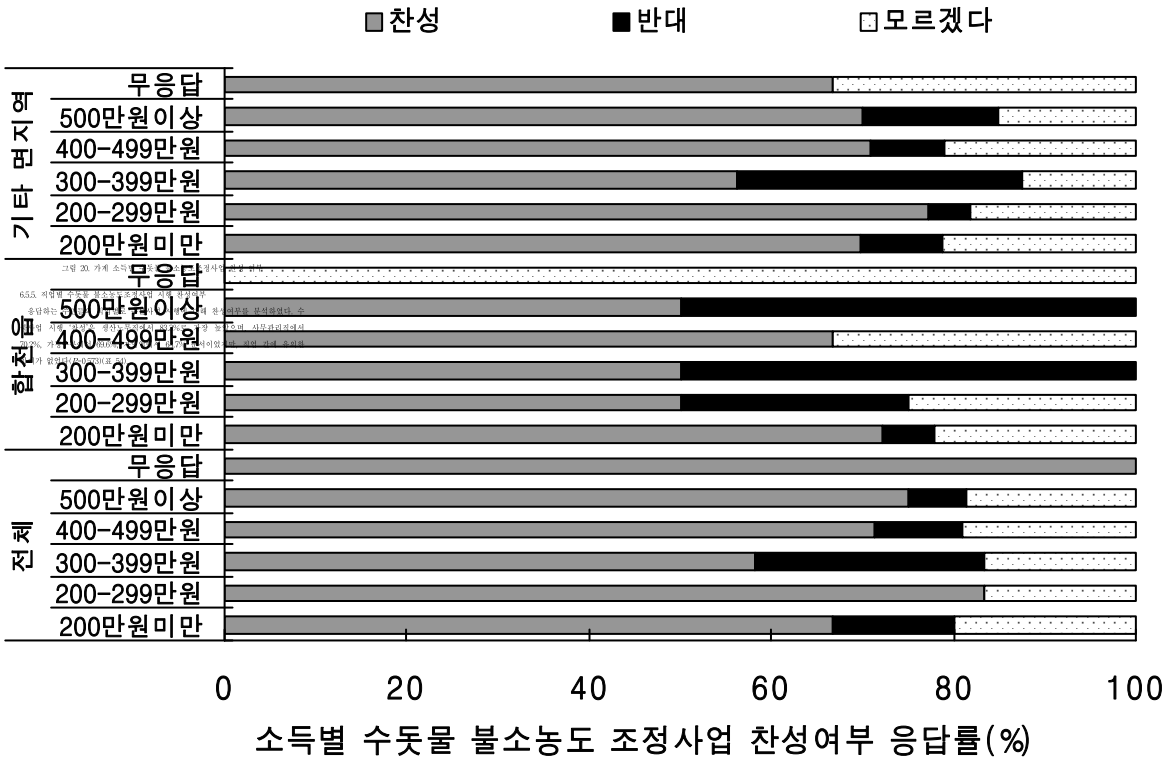

찬성
반대
모르겠다
기타 면지역
무응답
500만원이상
400-499만원
300-399만원
200-299만원
200만원미만
합천읍
무응답
500만원이상
400-499만원
300-399만원
200-299만원
200만원미만
전체
무응답
500만원이상
400-499만원
300-399만원
200-299만원
200만원미만
0
20
40
60
80
100
소득별 수돗물 불소농도 조정사업 찬성여부 응답률(%)

표 54. 직업별 수돗물 불소농도조정사업 찬성 여부*

		대상자수	찬성		반대		모르겠다		*P*-값
			N	%	N	%	N	%	
전체	전체	134	91	67.9	19	14.2	24	17.9	0.573
	사무관리직	47	33	70.2	8	17.0	6	12.8	
	생산노무직	6	5	83.3	0	.0	1	16.7	
	판매서비스	4	2	50.0	0	.0	2	50.0	
	자영업	17	11	64.7	3	17.6	3	17.6	
	농림어업	11	7	63.6	1	9.1	3	27.3	
	가정주부	46	32	69.6	7	15.2	7	15.2	
	무직기타	2	1	50.0	0	.0	1	50.0	
	무응답	1	0	.0	0	.0	1	100.0	
합천읍	전체	96	68	70.8	11	11.5	17	17.7	0.567
	사무관리직	41	29	70.7	6	14.6	6	14.6	
	생산노무직	5	4	80.0	0	.0	1	20.0	
	판매서비스	4	2	50.0	0	.0	2	50.0	
	자영업	11	8	72.7	0	.0	3	27.3	
	농림어업	2	1	50.0	0	.0	1	50.0	
	가정주부	33	24	72.7	5	15.2	4	12.1	
기타 면지역	전체	38	23	60.5	8	21.1	7	18.4	0.391
	사무관리직	6	4	66.7	2	33.3	0	.0	
	생산노무직	1	1	100.0	0	.0	0	.0	
	자영업	6	3	50.0	3	50.0	0	.0	
	농림어업	9	6	66.7	1	11.1	2	22.2	
	가정주부	13	8	61.5	2	15.4	3	23.1	
	무직기타	2	1	50.0	0	.0	1	50.0	
	무응답	1	0	.0	0	.0	1	100.0	

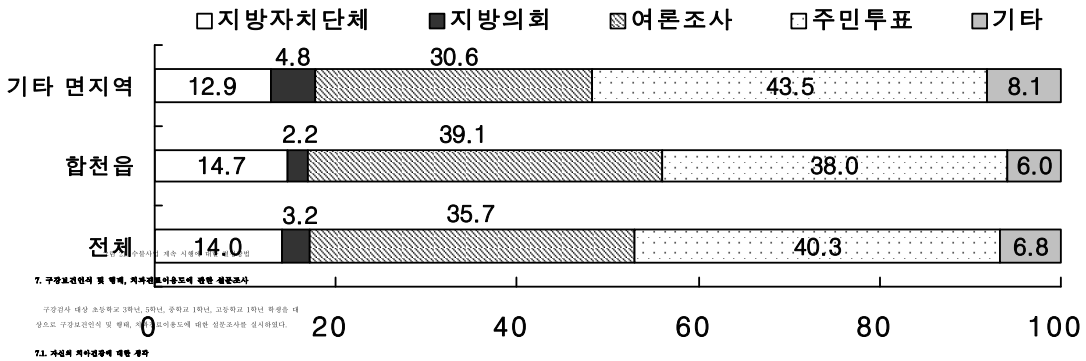
*원 질문에 '잘 모르겠다'고 응답한 사람에게 '찬성여부 재질문'하여 정리함.

6.5.6. 수돗물 불소농도조정사업 계속 시행여부 결정방법

수불사업 계속시행여부에 대한 결정방법으로 여론조사가 35.8%로서 가장 높았고, 주민투표가 32.1%로 그 다음 순서이었다(표 55). 수불사업 계속시행여부 결정방법에 대해 합천읍과 기타 면지역 간에 유의한 차이가 인정되지 않았다(P=0.690).

표 55. 수불사업 계속 시행에 대한 결정방법

	전체		합천읍		기타 면지역		*P*-값
	N	%	N	%	N	%	
전체	134	100.0	96	100.0	38	100.0	0.690
지방자치단체	31	23.1	20	20.8	11	28.9	
지방의회	2	1.5	2	2.1	0	0.0	
여론조사	48	35.8	37	38.5	11	28.9	
주민투표	43	32.1	29	30.2	14	36.8	
기타	6	4.5	5	5.2	1	2.6	
무응답	4	3.0	3	3.1	1	2.6	



7. 구강보건인식 및 행태, 치과진료이용도에 관한 설문조사

구강검사 대상 초등학교 3학년, 5학년, 중학교 1학년, 고등학교 1학년 학생을 대상으로 구강보건인식 및 행태, 치과진료이용도에 대한 설문조사를 실시하였다.

7.1. 자신의 치아건강에 대한 생각

자신의 치아건강이 "매우건강" 또는 "건강"으로 응답한 학생은 8세에서는 [illegible]%, [illegible]%, 10세에서는 41.3%, 12세에서는 36.8%, 15세에서는 34.4%로 연령이 [illegible]수록 [illegible]아졌고, "나쁨" 또는 "매우나쁨"으로 응답한 학생은 8세에서 11.4%, 10세에서 [illegible]%, 12세에서 13.7%, 15세에서 19.3%로 연령에 따라 증가하였다(P=0.0258표 56).

표 56. 자신의 치아건강에 대한 생각(%)

연령	대상자수	매우건강	건강	보통	나쁨	매우나쁨	*P*-값
전체	955	9.1	30.1	47.0	12.7	1.2	0.025
8세	176	11.9	33.5	43.2	9.1	2.3	
10세	211	10.0	31.3	50.7	7.6	0.5	
12세	263	9.9	28.9	47.5	12.9	0.8	
15세	305	6.2	28.2	46.2	18.0	1.3	

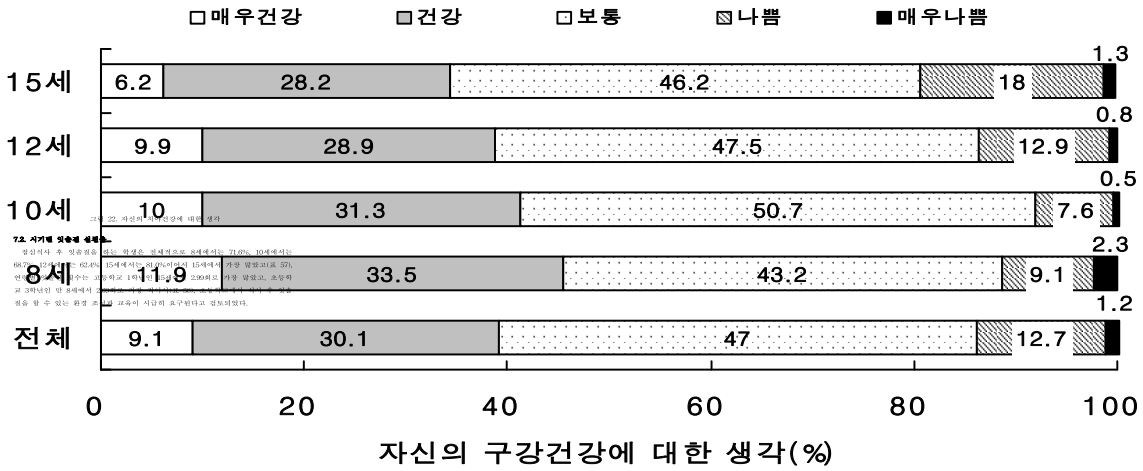


표 57. 연령별 시기별 잇솔질률(N=955) (%)

잇솔질시기	전체	8세	10세	12세	15세	*P*-값
아침전	20.5	19.9	26.5	20.5	16.7	0.059
아침후	71.3	64.2	66.4	74.5	76.1	0.009
점심후	71.4	71.6	68.7	62.4	81.0	<0.001
저녁후	66.1	63.1	61.1	69.6	68.2	0.167
간식후	7.4	6.3	8.1	11.4	4.3	0.012
취침전	49.8	43.8	51.2	49.0	53.1	0.247

*복수응답

표 58. 연령별 잇솔질 횟수

연령	N	평균	표준편차	*P*-값
전체	955	2.87	0.99	0.010
8세	176	2.69^{a}	1.04	
10세	211	2.82^{ab}	0.87	
12세	263	2.87^{ab}	1.10	
15세	305	2.99^{b}	0.92	

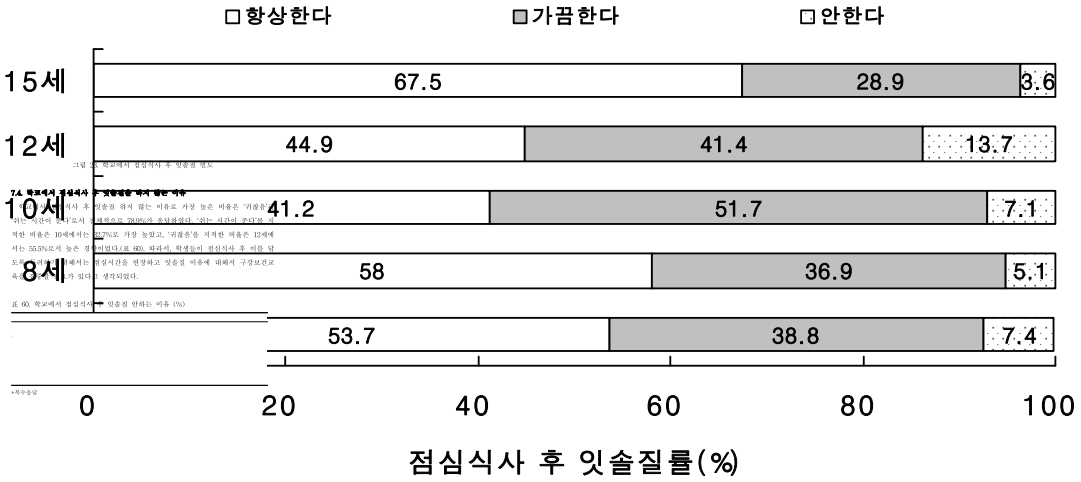
One-way ANOVA, Scheffe 사후검정

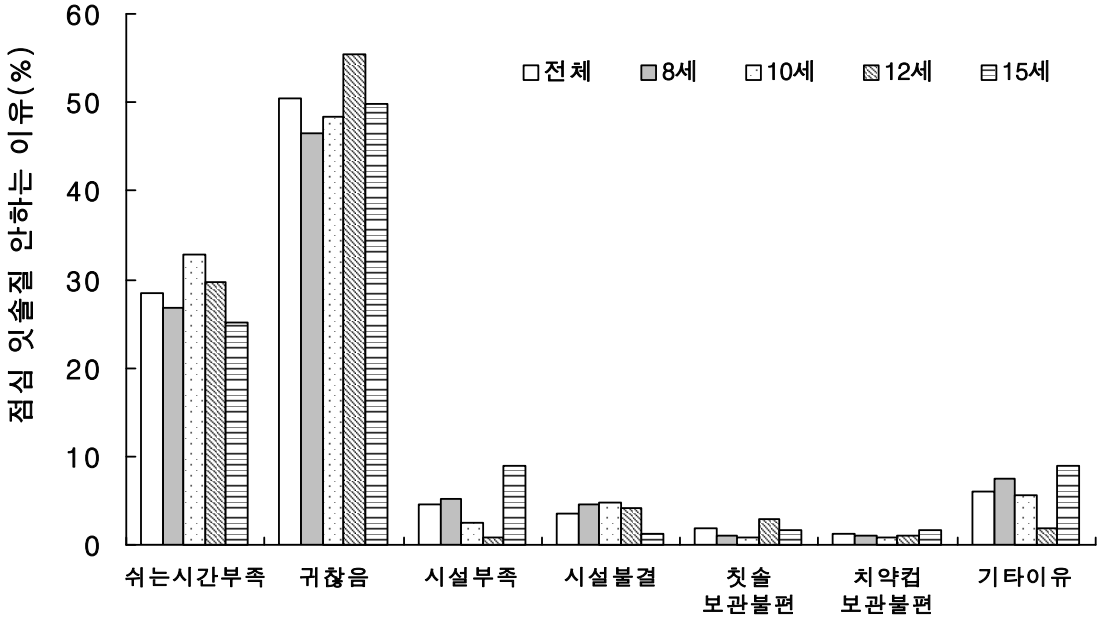
7.3. 학교에서 점심식사 후 잇솔질 빈도

점심식사 후에 항상 잇솔질을 하는 비율은 8세에서는 58.0%, 10세에서는 41.2%, 12세에서는 44.9%, 15세에서는 67.5%이어서, 15세에서 가장 높고, 10세에서 가장 낮았다(표 59).

표 59. 학교에서 점심식사 후 잇솔질 빈도 (%)

연령	대상자수	항상한다	가끔한다	안한다	*P*-값
전체	955	53.7	38.8	7.4	<0.001
8세	176	58.0	36.9	5.1	
10세	211	41.2	51.7	7.1	
12세	263	44.9	41.4	13.7	
15세	305	67.5	28.9	3.6	


항상한다
가끔한다
안한다
15세
67.5
28.9
3.6
12세
44.9
41.4
13.7
10세
41.2
51.7
7.1
8세
58
36.9
5.1
53.7
38.8
7.4
0
20
40
60
80
100
점심식사 후 잇솔질률(%)


점심 잇솔질 안하는 이유(%)
60
50
40
30
20
10
0
전체
8세
10세
12세
15세
쉬는시간부족
귀찮음
시설부족
시설불결
칫솔 보관불편
치약컵 보관불편
기타이유

7.6. 우식성 음료 섭취 빈도

지난 1주일간 우식성 음료 섭취 빈도는 1일 3회 이상과 2회 이상을 합하면 8세에서 4.0%, 10세에서 7.5%, 12세에서 5.7%, 15세에서 3.7%로서 초등학교 5학년인 10세와 중학교 1학년인 12세에서 가장 높았고, 고등학교 1학년인 15세에서 가장 낮았으며, 거의 안 먹는다는 학생은 고등학교 1학년인 15세에서 가장 높았고, 초등학교 3학년인 8세에서 가장 낮았다(표 62). 초등학생과 중학생들은 하학 후에 우식성 음료를 많이 마시지만, 고등학생은 학교에서 오후 늦게까지 학업을 하는 경향이 높아서 우식성 음료를 마실 시간이 부족한 데에 그 이유가 있을 것으로 검토되었다.

표 62. 지난 1주일간 우식성 음료 섭취 횟수 (%)

연령	대상자수	거의안먹음	2-3일1회	1일1회	1일2회	1일 3회이상	무응답	*P*-값
전체	30.2	37.9	17.2	9.6	4.5	0.6	0.1	<0.001
8세	44.9	22.2	22.7	6.3	3.4	0.6	0.2	
10세	31.3	36.0	17.1	8.1	6.6	0.9	0.0	
12세	24.3	42.2	14.4	13.3	5.3	0.4		
15세	25.9	44.6	16.4	9.5	3.0	0.7	0.2	

7.7. 치주통증 또는 출혈 경험

잇몸에 통증을 느끼거나 출혈을 경험한 아동은 8세 30.7%, 10세 33.6%, 12세 37.3%, 15세 43.3%로서 15세에서 가장 높았고, 8세에서 가장 낮은 경향이었다(표 63). 잇몸에 통증을 느끼거나 출혈이 있는 것은 잇솔질 습관이 좋지 않아 치주병(잇몸병)에 걸린 데에 그 이유가 있다는 사실을 교육할 필요가 있다고 생각되었다.

표 63. 최근 1년간 잇몸이 아프거나 이 닦을 때 피가 난 경험 유무 (%)

연령	대상자수	예	아니오	무응답	*P*-값
전체	955	37.2	62.4	0.4	0.088
8세	176	30.7	68.8	0.6	
10세	211	33.6	65.9	0.5	
12세	263	37.3	62.0	0.8	
15세	305	43.3	56.7	0.0	

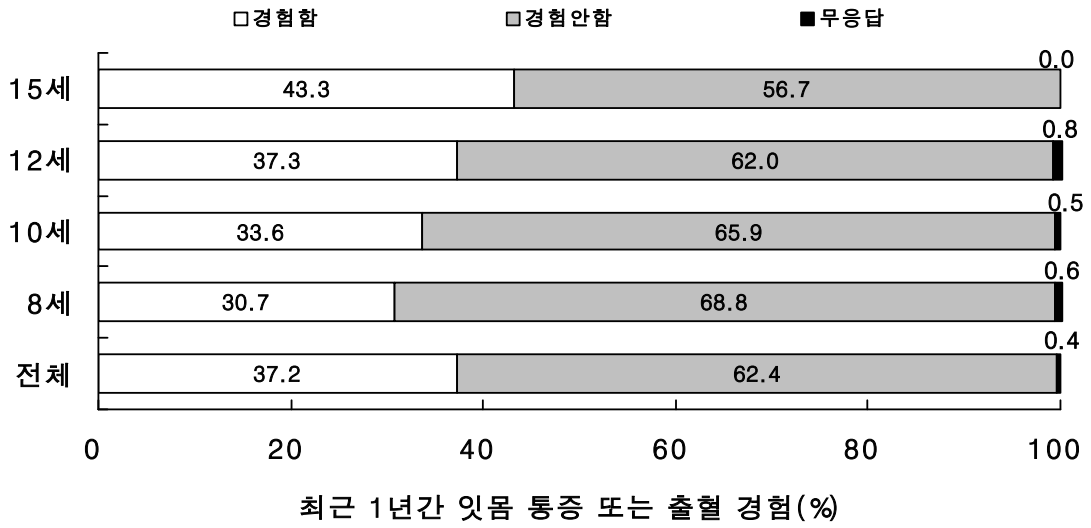


그림 25. 최근 1년간 치주통증 또는 출혈 경험

7.8. 1년간 치과진료 경험률

최근 1년간 치과진료를 받은 적이 있는 학생은 8세 94.9%, 10세 93.4%, 12세 88.6%, 15세 83.9%이었다. (표 64).

표 64. 1년간 치과 진료경험률 (%)

연령	대상자수	경험 있음	경험 없음	*P*-값
전체	955	89.3	10.7	<0.001
8세	176	94.9	5.1	
10세	211	93.4	6.6	
12세	263	88.6	11.4	
15세	305	83.9	16.1	

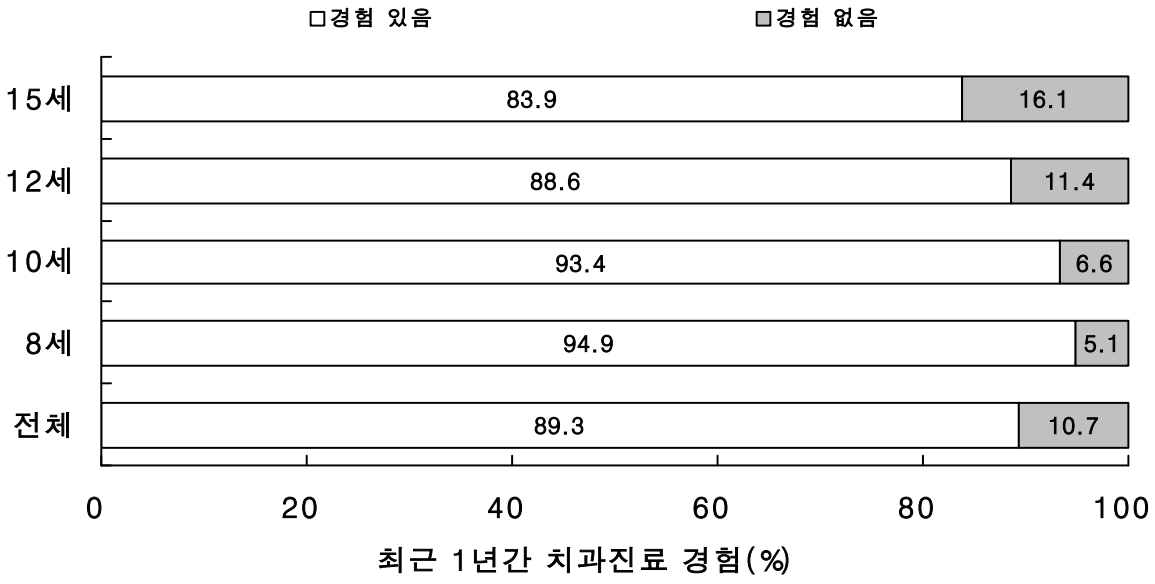


그림 26. 최근 1년간 치과진료 경험

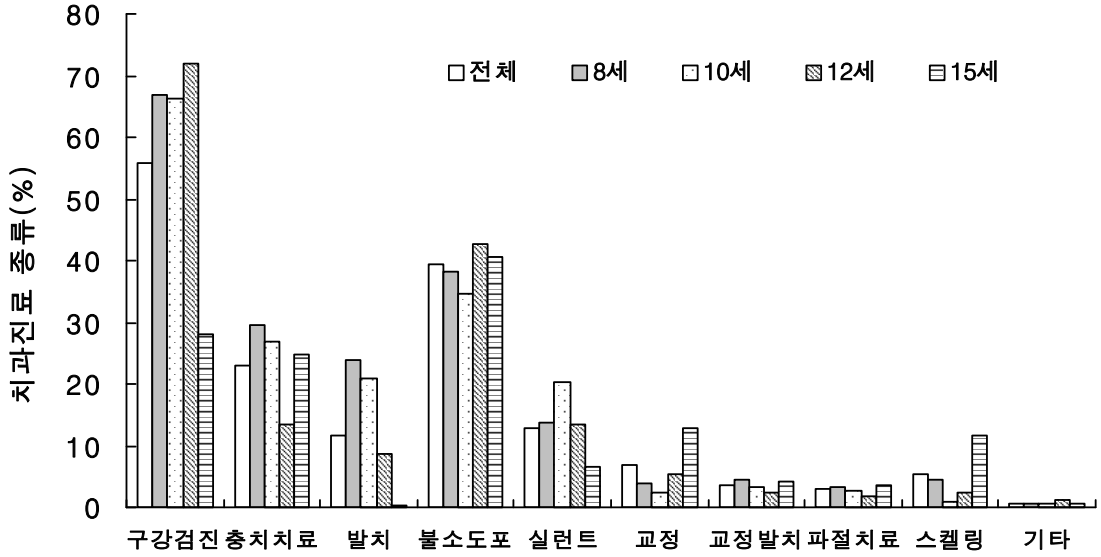
7.9. 수진 치과진료 종류

최근 1년간 학생들이 받은 진료 종류를 설문한 결과, 전체적으로 불소도포가 39.4%로서 가장 많았고, 그 다음은 우식(충치) 치료 23.0%, 치아홈메우기(실런트), 발치 순서이었고, 15세에서는 다른 연령군보다 치열교정치료를 많이 받고 있었다(표 65).

표 65. 최근 1년간 치과에서 받은 치료 (%)

이 유	전체	8세	10세	12세	15세	*P*-값
구강검진	55.8	67.0	66.4	71.9	28.2	<0.001
충치치료	23.0	29.5	27.0	13.3	24.9	<0.001
발치	11.5	23.9	20.9	8.7	0.3	<0.001
불소도포	39.4	38.1	34.6	42.6	40.7	0.322
실런트	12.8	13.6	20.4	13.3	6.6	<0.001
교정	6.8	4.0	2.4	5.3	12.8	<0.001
교정발치	3.6	4.5	3.3	2.3	4.3	0.527
파절치료	2.9	3.4	2.8	1.9	3.6	0.656
스켈링	5.3	4.5	0.9	2.3	11.5	<0.001
기타	0.7	0.6	0.5	1.1	0.7	0.829

*복수응답


80
70
60
50
40
30
20
10
0
치과진료 종류(%)
전체
8세
10세
12세
15세
구강검진
충치치료
발치
불소도포
실런트
교정
교정발치
파절치료
스켈링
기타

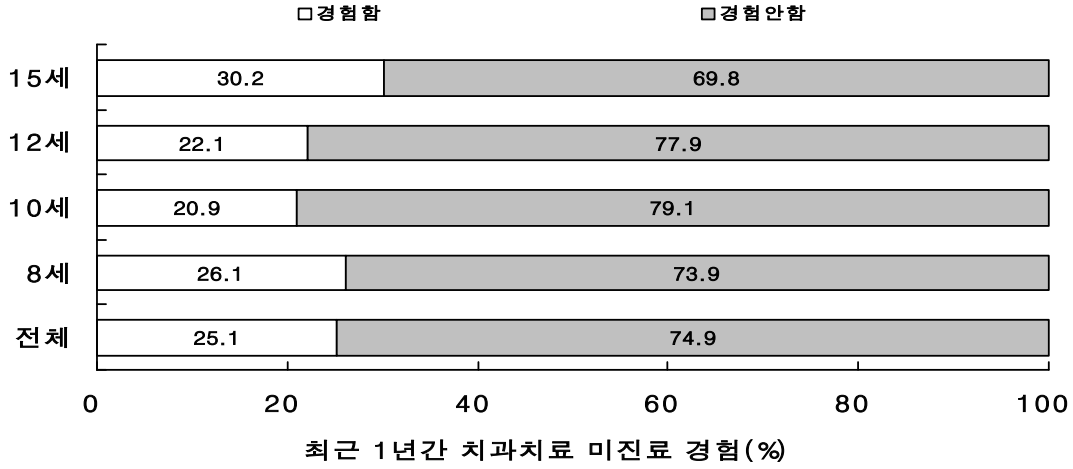


그림 28. 최근 1년간 필요한 치과진료 미진료 경험

7.11. 치과 미진료 경험자 중 치료 못받은 이유

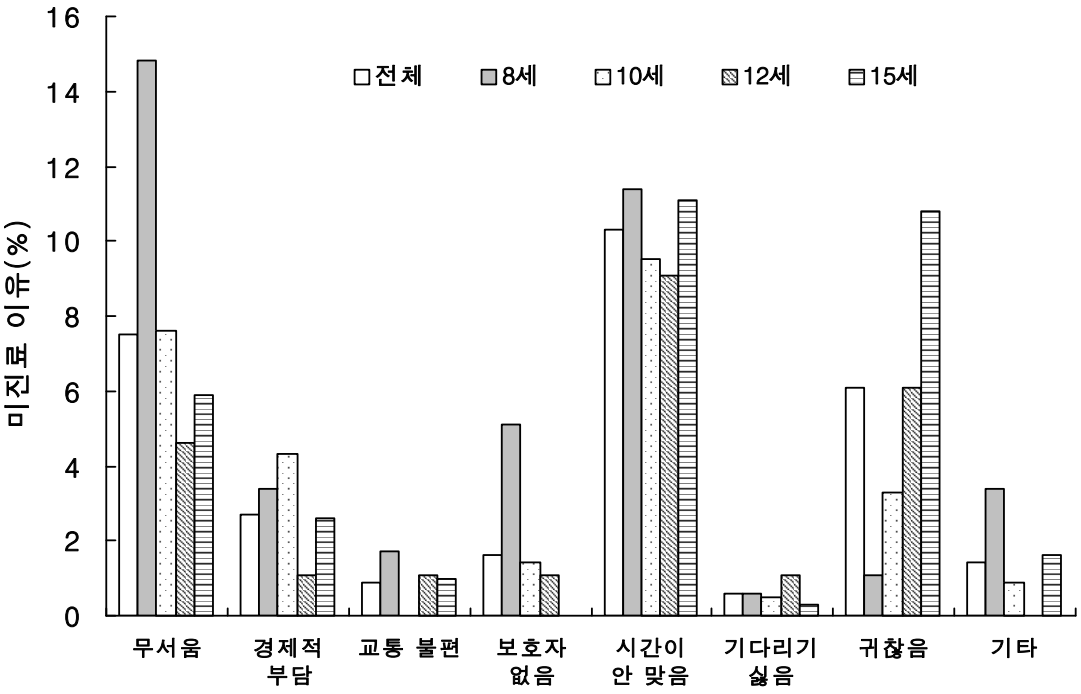
필요한 치과진료를 받지 못한 가장 주된 이유로서 가장 많이 언급한 것은 '시간이 안 맞음'이 10.3%이었고, 그 다음은 '무서움'과 '귀찮음'이었다(표 67). 초등학교 3학년인 8세에서는 '무서움'이 14.8%로서 가장 많이 지적하였다.

치과진료를 받을 수 있는 시간이 맞지 않는 것은 학생들이 주간시간에는 학교에서 학업에 전념함에 따라 주간시간에 주로 진료하는 치과의원과 보건소 치과진료실에 들릴 시간이 부족한 것이 가장 큰 이유로 생각되었다. 따라서, 초등학교와 중학교에 구강보건실을 마련하고, 치과의사가 순회 진료하는 제도를 활용할 필요가 있다고 검토되었다. 학교 구강보건실에서 통증을 동반하지 않는 예방진료를 포함한 치과진료를 받게 되면 '무서움'도 훨씬 완화할 수 있을 것으로 생각되었다.

표 67. 치료를 받지 못한 가장 주된 이유(N=264) (%)

이 유	전체	8세	10세	12세	15세	*P*-값
무서움	7.5	14.8	7.6	4.6	5.9	0.001
경제적 부담	2.7	3.4	4.3	1.1	2.6	0.195
교통 불편	0.9	1.7	0.0	1.1	1.0	0.359
보호자 없음	1.6	5.1	1.4	1.1	0.0	<0.001
시간이 안 맞음	10.3	11.4	9.5	9.1	11.1	0.801
기다리기 싫음	0.6	0.6	0.5	1.1	0.3	0.651
귀찮음	6.1	1.1	3.3	6.1	10.8	<0.001
기타	1.4	3.4	0.9	0.0	1.6	0.023

*복수응답


16
14
12
10
8
6
4
2
0
미진료 이유(%)
전체
8세
10세
12세
15세
무서움
경제적 부담
교통 불편
보호자 없음
시간이 안 맞음
기다리기 싫음
귀찮음
기타

제4장 요약 및 건의

부산대학교는 합천군의 용역을 받아 합천군 구강보건실태조사를 실시하였다. 합천군 유치원 및 어린이집 5세 아동 152명과, 초등학교 3학년(만8세)과 5학년(만10세) 및 중학교 1학년(만12세), 고등학교 1학년(만15세) 학생 978명을 대상으로 구강검진으로써 구강건강상태를 조사하여 평가하였고, 합천군 유치원 및 어린이집 5세 아동 학부모 134명을 대상으로 수돗물 불소농도조정사업에 대한 여론조사를 하였으며, 합천군 초등학교 3학년과 5학년과 중학교 1학년, 고등학교 1학년 학생 955명을 대상으로 구강보건인식 및 행태, 치과진료이용도에 관한 설문조사를 시행하였다. 본 연구로서 얻어진 중요한 결과는 다음과 같다.

1. 합천군 5세 아동이 유치에 우식증(충치)을 경험하고 있는 비율은 57.2%로서 2012년 전국 군지역 평균 67.89%보다 낮았다.
2. 합천군 5세 아동의 1인평균 우식경험유치수는 3.03개로서 2012년 전국 군지역 평균 3.34개보다 낮았다.
3. 합천군 5세아동의 우식경험유치수 중에서 충전분율은 62.95%로서 2012년 전국 군지역 평균 65.39%과 유사한 상태이었다.
4. 합천군에서 영구치에 우식증(충치)을 경험하고 있는 비율은 12세에서 43.1%로서 2012년 전국 군지역 평균 59.01%보다 낮았다.
5. 합천군에서 1인평균 우식경험영구치수는 12세에서 1.09개로서 2012년 전국 군지역 평균 2.09개보다 낮았다.
6. 합천군에서 우식경험영구치 중에서 충전분율은 12세에서 82.51%로서 2012년 전국 군지역 평균 80.69%와 유사한 상태이었다.
7. 합천군 홈메운영구치 보유자율은 12세에서 52.8%로서 2012년 전국 군지역 평균 56.49%와 비슷하였다.
8. 합천군 구강보건사업으로 얻어진 영구치 우식증 예방효과는 1인평균 우식경험영구치수를 기준으로 2012년 전국 군지역 평균과 비교할 경우, 12세에서 44.7%로 산출되었다.

9. 식수로서 수돗물을 사용하는 가구는 합천군 전체적으로 49.3%이었고, 합천읍에서 46.9%, 기타 면지역에서 55.3%이었다.
10. 밥을 하거나 음식물을 조리할 때 사용하는 물의 종류로는 수돗물은 합천군 전체적으로 68.7%이었고, 합천읍에서 66.7%, 기타 면지역에서 73.7%이었다.
11. 수불사업을 인지하고 있는 주민은 합천군 전체적으로 52.2%이었고, 합천읍에서 50.0%, 기타 면지역에서 57.9%이었다.
12. 수불사업에 찬성한 주민은 합천군 전체적으로 67.9%이었고, 합천읍에서 70.8%, 기타 면지역에서 60.5%이었고, 수불사업에 반대한 주민은 합천군 전체적으로 14.2%이었고, 합천읍에서 11.5%, 기타 면지역에서 21.1%이었다.
13. 학부모의 학력이 높을수록 수불사업 찬성률이 높았으며, 거주기간, 가계 월소득, 직업 간에 유의한 차이가 인정되지 않았다.
14. 수불사업 계속 시행에 관한 결정방법으로는 선호하는 방법은 1순위가 여론조사(35.8%), 2순위 주민투표(32.1%)이었다.
15. '자신의 치아가 건강하다고 생각한다'고 응답한 학생은 10세에서 41.3%, 12세에서 38.8%, 15세에서 34.4%이었다.
16. 점심식사 후 잇솔질율은 10세에서 68.7%, 12세에서 62.4%, 15세에서 81.0%이었다.
17. '학교에서 점심식사 후 항상 잇솔질을 한다'고 응답한 학생은 10세에서 41.2%, 12세에서 44.9%, 15세에서 67.5%이었다.
18. 우식성 간식품 섭취빈도는 1일 2회 이상이 10세에서 25.2%, 12세에서 26.3%, 15세에서 21.6%이었다.
19. '잇몸에서 통증을 느끼거나 출혈이 된 경험이 있다'고 응답한 학생은 10세 33.6%, 12세 37.3%, 15세 43.3%이었다.
20. 최근 1년간 치과진료를 받은 적이 있다는 학생은 8세 94.9%, 10세 93.4%, 12세 88.6%, 15세 83.9%이었다.
21. 최근 1년간 치과진료 종류로는 구강검진을 제외하고는 불소도포가 39.4%로서 그 다음은 우식(충치) 치료, 치아홈메우기 순서이었다.

22. ‘치아치료가 필요했지만 치료받지 못한 경험이 있다’고 응답한 학생은 10세 20.9%, 12세 22.1%, 15세 30.2%이었다.

23. 필요한 치과진료를 받지 못한 가장 주된 이유는 ‘시간이 안 맞음’이 10.3%이었고, 그 다음은 ‘무서움(7.5%)’과 ‘귀찮음(6.1%)이었으며, 8세 아동에서는 ’무서움‘이 14.8%로서 가장 높았다.

참고문헌

1. 건강보험심사평가원. 2014년 진료비통계지표: 17. 질병소분류별 다발생 순위별 요양급여 실적: 외래. 2014:48-51.
2. 합천군통계정보시스템. 읍면별 세대 및 인구. 합천통계연보 2011:56-57 <http://stat.hc.go.kr> 검색일자 2015년 10월 25일.
3. 합천군청. 2015년 상반기 주민등록인구통계표. <http://stat.hc.go.kr> 검색일자 2015년 10월 25일.
4. 김종배, 문혁수, 김진범, 김동기, 이홍수, 박덕영. 공중구강보건학. 5판. 고문사 pp.164-218.
5. World Health Organization. Strategies and approaches in oral disease prevention and health promotion. [Internet]. [cited 2013. Nov 02]. Available from: http://www.who.int/oral_health/strategies/cont/en.
6. Petersen PE, Estupinan-Day S, Ndiaye C. WHO's action for continuous improvement in oral health. The Bulletin of the World Health Organization 2005;83(9):642-643.
7. Petersen PE, Lennon MA. Effective use of fluorides for the prevention of dental caries in the 21st century: the WHO approach. Community Dent Oral Epidemiol 2004;32:319 - 321. Blackwell Munksgaard, 2004.
8. 한국건강증진재단. 수돗물불소농도조정사업 시행현황. 2013년 12월 기준.
9. 경상남도교육청. 2012 경상남도교육청 교육통계. 학교일람표 <http://www.gne.go.kr> 검색일자 2012. 12. 10.
10. 경상남도 통계. 주민등록인구. 시군별 연령별 인구: 2014년 2월 기준. <http://stat.gsnd.net> 검색일자 2015. 10. 25.
11. 장기완, 김진범. 세계보건기구에서 권장하는 구강건강조사법. 서울:고문사;2000:50-58.

12. 보건복지부. 2012년 국민구강건강실태조사. 2012:61-71, 71-89, 121, 128-134, 264-291, 292-343, 455-507.
13. 김진범. 전원지역 학동 영구치의 치아별 우식증발생실태에 관한 연구. 대한구강보건학회지 1991;15(2):196-206.
14. 합천군통계정보시스템. 보건사회보장. 합천군 통계연보. 2012:56-57 <http://stat-data.hc.go.kr> 검색일자 2015년 10월 25일.
15. 김선창, 이선미, 김지영, 김진범. 합천군 치면열구전색사업의 영구치 우식증 예방효과. 대한구강보건학회지 2003;27(3):471-486.
16. World Health Organization. WHO Oral Health Country/Area Profile Programme. <http://www.whocollab.od.mah_se> 검색일자 2015년 9월 8일
17. Brunelle JA, Carlos JP. Recent trends in dental caries in US children and the effect of water fluoridation. J Dent Des 1990;69(Spec Iss):723-727.
18. O'Mullane DM, Clarkson J, Holland T, O'Hickey S, Whelton H. Effectiveness of water fluoridation in the prevention of dental caries in Irish schoolchildren. Community Dent Oral Epidemiol 1988;5:331-344.
19. O'Mullane DM, Whelton HP, Costelloe P, Clarke D, McDermott S, McLoughlin J. The results of water fluoridation in Ireland. J Public Health Dent 1996;56(Spec No 5):259-264.
20. Clarkson J, McLoughlin J, O'Hickey S. Water fluoridation in Ireland-a success story. J Dent Res. 2003;82:334-7.
21. Ellwood RP, O'Mullane DM. The association between area deprivation and dental caries in groups with and without fluoride in their drinking water. Community Dent Health. 1995;12:18-22.
22. Fleming P, Mullen J. Water fluoridation: safe and effective. Ir Med J. 2000; 93:261.
23. 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.
24. Kumar JV, Wadhawan S. Targeting dental sealants in school-based

programs: evaluation of an approach. Community Dent Oral Epidemiol 2002;30(3):210-215.
25. 전재규, 장기완. 전라북도 일부 시 지역 청소년의 치면열구전색 실태. 대한구강보건학회지 2004;28(3):362-371.
26. Sanzi-Schaedel S, Bruerd B, Empey G. Building community support for a school dental sealant program. J Dent Hyg 2001;75(4):305-309.
27. Lewis DW, Banting DW, Water fluoridation: cuurrent effectiveness and dental fluorosis. Community Dent Oral Epidemiol 1994:22:153-158.
28. 김종배, 최유진, 문혁수, 김진범, 김동기, 이홍수 외 1인. 공중구강보건학 재재개정판, 서울:고문사;2004:118-121.
29. Murray JJ. Appropriate use of fluorides for human health. Geneva:World Health Organization;1986:16-23.
30. Dean HT. The investigation of physiological effects by the epidemiological method. In: Moulton FR, ed: Fluorine and dental health. Washington DC:American Association for the Advancement of Science; 1942:23-71.
31. Bowen WH. Fluorosis: is it really a problem? J Am Dent Assoc 2002;133(10):1405-1407.
32. Centers for Disease Control and Prevention. Recommendations for using fluoride to prevent and control dental caries in the United States. Morbid Mortal Weekly Rev 2001;50(RR-14):1-42.
33. Horowitz HS. The 2001 CDC recommendations for using fluoride to prevent and control dental caries in the United States. J Public Health Dent 2003;63(1):3-8.
34. Pendrys DG, Katz RV, Morse DE. Risk factors for enamel fluorosis in a fluoridated population. Am J Epidemiol 1994;40(5):461-471.
35. 김진범, 김종배, 장기완. 불소와 구강건강. 서울: 고문사, 2002:32-37.
36. 이홍수, 장기완, 김진범, 김동기, 김광수, 박덕영 외 6인. 수돗물불소농도조정사업 효과 조사. 한국건강증진재단. 2011.
37. Newbrun E. Cariology. 3rd ed. Quintessence:1989:315.

38. Bohannan HM. Caries distribution and the case for sealants. J Public Health Dent 1983;43(3):200-204.
39. Garcia-Godoy F, Harris NO, Helm DM. Pit and fissure sealants. *In* Harris NO, Garcia-Godoy F. Primary Preventive Dentistry. Upper Saddle River:Appleton & Lange, 6th ed. 2004:285-318.
40. World Health Organization. Prevention methods and programmes for oral diseases. Technical report series 1984;713:12-20.
41. 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.
42. 강민아, 신영전, 최용준, 김둘순, 김희정, 손주연, 신상진. 수돗물불소농도조정사업 여론조사표준안 개발에 관한 연구. 이화여자대학교 건강증진사업단, 2005.
43. 김진범, 김병재, 김동현, 조현진, 강승훈, 김희진 등. 2000년 합천군 구강보건실태조사. 합천군보건소, 부산대학교. 2009:42-50.
44. 김정욱, 권호장, 성주헌, 이은일, 윤제용, 장제연. 수돗물불소화논쟁에 대한 검토보고서. 수돗물불소화논쟁에 대한 검토위원회. 1999. 8. (연구책임자: 서울대 환경대학원 김정욱교수)
45. 조수헌, 권호장, 하미나, 하은희, 홍윤철. 수돗물불소농도조정사업의 건강영향에 대한 의과학적 검토. 대한의사협회 연구용역보고서. 서울대학교 의학연구원 환경의학연구소. 1999. 9. (연구책임자: 서울대 의대 조수헌교수)
46. 문혁수, 조수헌, 안형식, 김종배, 성주헌. 수돗물불소화사업의 성과에 관한 연구. 보건복지부. 2000.
47. Park EY, Hwang SS, Kim JY, Cho SH. Effects of long-term fluoride in drinking water on risks of hip fracture of the elderly: an ecologic study based on database of hospitalization episodes. J Prev Med Public Health 2008;41:147-152.
48. 강종원. 불소처리 수돗물의 건강영향에 관한 의학적 고찰. 대한의사협회 연구용역보고서. 2003. 5. (연구책임자: 충북대 의대 강종원. 자문위원: 서울의대 조수헌, 동국의대 임현술, 울산의대 이충렬, 충북의대 김 헌, 서울대 보건대학원

백도명, 단국의대 권호장, 강원의대 성주헌, 충북의대 김용대, 인하의대 홍윤철
49. 한면희. 환경정의로 본 수돗물불소화논쟁. 11쪽. 환경정의포럼; 수돗물불소화 공개토론회. 2001. 6. 26. 세종문화회관.
50. 장재연. 수돗물 불소화 논의 차분하게. 한겨레신문 1999. 9. 17.
51. 이덕환. 사이비 과학 구별과 대처방법. 2009년도 수돗물불소농도조정사업 워크숍. 부건복지부, 구강보건사업지원단. 2009. 6. 16. 국립의료원.
52. 황승식,유명순,이우주,이기세,손희정,정수연, 천진희. 수돗물 불소농도조정사업 안전성 평가연구 보고서. 2014.
53. 정승화, 전은주, 김민지, 김한나. 김해시 구강보건 실태조사. 2013:49-61.

별 첨 1. 조사도구

연구 참여자 설명문/승낙서 및 보호자 동의서

연구과제명	수돗물불소농도조정사업의 치아우식증 예방효과와 시민들의 인식 및 학생들의 구강건강생활에 관한 연구				
연구자	구분	성명	소속	직위	연락처
	연구책임자	김진범	부산대학교 치의학전문대학원	교수	
	공동연구자	김현철	부산대학교 치과병원 치과보존과	부교수	
	공동연구자	정승화	부산대학교 치의학전문대학원	조교수	
	공동연구자	김한나	부산대학교 치의학전문대학원	대학원생	
	공동연구자	김세연	부산대학교 치의학전문대학원	대학원생	
	공동연구자	이정하	부산대학교 치의학전문대학원	학생	
	공동연구자	전은주	부산대학교 치의학전문대학원	조교	

본 연구는 아동의 치아우식증과 반점치 실태를 조사하고, 수불사업에 대한 인식도와 구강보건 인식, 구강보건행태, 치과진료이용도를 조사하여 수돗물불소농도조정사업을 비롯한 구강보건사업 발전과 시민들의 구강보건 인식을 높이기 위한 기초자료를 마련하고자 실시합니다.

본 연구에 참여하는 학생은 정확한 구강 검진 결과를 위하여 검진 당일 칫솔질을 잘하고 등교합니다.

① 미리 예약 받은 당일에 미리 배부 받은 승낙서에 **본인 및 보호자 동의 란에 서명**하고, **설문지를 작성**하여 등교합니다.

② 당일 국민구강건강실태조사 기준에 따라 치경(치아용 거울)으로 구강검사를 받습니다.

이번 연구는 구강검사와 설문으로 진행되므로 부작용은 없으며, 혹시 있을 수 있는 개인사생활 및 정보보호를 위해 연구자들은 학생들을 식별할 수 있는 별도의 아이디를 부여하고 연구윤리를 지키기 위해 노력하겠습니다. 본 연구에 참여하는 학생들은 검진에 사용한 치경(650원)을 검진 후 지급받습니다.

귀하는 연구자로부터 충분한 설명을 듣고 스스로 한 결정에 따라 임상연구에 참여하게 됩니다. 귀하가 이 연구에 참여하는데 동의하지 않더라도 아무런 불이익을 받지 않으며 참여해야 할 의무는 없습니다. 또한 연구 참가에 동의한 후에라도 자유의사에 의하여 언제든지 이유를 제시하지 않고 동의를 취소할 수 있습니다. 본 연구에 관하여 궁금한 점이 있거나 연구와 관련이 있는 상해가 발생한 경우에는 담당자(전은주, 010-****-****)에게 연락하여 주십시오.

---

1. 나는 위 연구에 대해 연구참여자 설명문을 읽었으며 담당연구자와 이에 대해 의논하였습니다.
2. 나는 위험과 이득에 관하여 들었으며 질문에 만족할 만한 답을 얻었습니다.
3. 나는 이 연구에 참여하는 것에 대하여 스스로 동의합니다.
4. 나는 언제든지 연구의 참여를 거부하거나 연구의 참여를 중간에 그만 둘 수 있고 이러한 결정이 나에게 어떠한 해가 되지 않을 것이라는 것을 알고 있습니다.
5. 나는 이 동의서에 서명함으로써 나의 개인정보가 현행 법률과 규정이 허용하는 범위 내에서 연구자가 수집하고 처리하는데 동의합니다.
6. 나는 이 동의서에 서명을 하면, 연구자로부터 본 동의서의 사본을 받게 됨을 알고 있습니다.

참여자 본 인: (이름) _____ (서명) _____ (서명일) 2015 년 월 일

보 호 자: (이름) _____ (서명) _____ (서명일) 2015 년 월 일

동의서 설명자: (이름) _____ (서명) _____ (서명일) 2015 년 월 일

연구책임자: (이름) _____ (서명) _____ (서명일) 2015 년 월 일

보건복지부 표준여론조사 2안

수돗물 불소농도조정사업에 대한 주민 여론조사(학부모 설문)	ID			

안녕하십니까? 보건소에서 수돗물 불소농도 조정사업에 관한 주민 여론조사를 실시하고 있습니다. 응답해 주신 내용은 "전체 주민의 몇 %"라는 식으로 통계를 내는 데만 사용되오니 바쁘시더라도 잠시만 시간을 내어 협조해 주시면 대단히 감사하겠습니다.

SQ1. 실례지만, 선생님의 연세는 만으로 어떻게 되시는지요?
1) 20대 2) 30대 3) 40대 4) 50대 5) 60세 이상

SQ2. 선생님께서 현재 살고 계신 지역은 어디십니까? _____동(읍)

SQ2. 현재 이 지역에 사신 지는 얼마나 되었습니까? (　　년)

문 1. 귀하의 댁에서 마시는 물은 어떤 종류입니까?
1) 수돗물 2) 보리, 차 등을 넣고 끓인 수돗물
3) 정수기 물 4) 사먹는 생수
5) 약수터나 우물물 6)기타 (　　)

문 2. 그렇다면, 귀하의 댁에서 음식을 만들 때 주로 사용하는 물은 어떤 종류입니까?
1) 수돗물 2) 정수기 물
3) 사먹는 생수 4) 약수터나 우물물
5) 기타 (　　)

문 3. 수돗물에 불소를 첨가하여 공급하는 수돗물 불소농도조정사업에 관하여 들어보신 적이 있습니까?
1) 들어본 적이 있다. 2) 들어본 적이 없다.

문 4. 수돗물 불소농도조정사업에 관해서는 다음과 같은 논의가 있습니다.

일부 환경단체에서는 수돗물 불소농도조정사업의 시행에 대하여 불소의 안전성에 의문을 제기하고 있으며, 모든 주민이 일괄적으로 불소를 섭취하도록 하는 것은 옳지 않다는 이유로 반대하고 있으나, 보건복지부와 구강전문가들은 수돗물 불소농도조정사업이 충치예방에 효과적이고, 안전성이 과학적으로 증명되었으며 비용도 저렴하여 이미 많은 나라들에서 오랫동안 실시해오고 있다는 이유로 추진하고 있습니다.

이 사업을 시행하는 것이 좋다고 생각하십니까?
시행하지 않는 것이 좋다고 생각하십니까?
1) 시행하는 것이 좋다.
2) 시행하지 않는 것이 좋다.
3) 잘 모르겠다. ☞ 문 4-1

문 4-1. **문 4에 '잘 모르겠다'로 응답하신 경우** 조금이라도 귀하의 의견에 동의하는 쪽이 있다면 말씀하여 주시기 바랍니다.
1) 시행하는 것이 좋다.
2) 시행하지 않는 것이 좋다.
3) 잘 모르겠다.

문 5. 수돗물불소농도조정사업을 처음 시작하거나 이미 시행 중인 사업을 계속 시행할 지를 결정해야할 때 어떤 방법으로 결정하는 것이 가장 좋다고 생각하십니까?
1) 지방자치단체에서 결정한다.
2) 지방의회가 결정한다.
3) 여론조사로 결정한다.
4) 주민투표로 결정한다.
5) 기타 (　　)

▸마지막으로 통계처리를 위해 몇 가지만 여쭈어 보겠습니다.

DQ1. 실례지만, 학력이 어떻게 되십니까?
1) 중졸 이하 2) 고졸 이하
3) 전문대졸 4) 대학졸
5) 대학원졸

DQ2. 귀하의 직업은 무엇입니까?
1) 사무/전문/관리직 2) 생산/기술/노무직
3) 판매/서비스직 4) 자영업
5) 농림어업 6) 가정주부
7) 학생 8) 무직/기타

DQ3. 귀댁의 월평균 가구소득은 얼마나 됩니까?
1) 100만원 미만 2) 100-199만원
3) 200-299만원 4) 300-399만원
5) 400-499만원 6) 500만원 이상

♣ 바쁘신 중에도 끝까지 응답해 주셔서 진심으로 감사드립니다 ♣

구강보건인식 및 행태, 치과진료이용도에 관한 설문(학생설문)

학생 학년: (　)학년 (　)반	학생 성별: 남 (　) / 여 (　)
학생 생년월일: (　　)년 (　)월	
학생 주소(동 또는 면만 기록해 주십시오):_____시 _____ 동 · 면	

1. 스스로 생각할 때 자신의 치아나 잇몸 등 구강건강상태가 어떤 편이라고 생각하십니까?
① 매우 건강한 편이다. (　)
② 건강한 편이다. (　)
③ 보통이다. (　)
④ 건강하지 못한 편이다. (　)
⑤ 매우 건강하지 못한 편이다. (　)

2. 어제 하루 동안 언제 이를 닦았습니까? 해당되는 곳에 모두 체크하여주십시오
① 아침식사 전 (　)　② 아침식사 후 (　)
③ 점심식사 전 (　)　④ 점심식사 후 (　)
⑤ 저녁식사 전 (　)　⑥ 저녁식사 후 (　)
⑦ 간식 후 (　)　⑧ 잠자기 전 (　)
⑨ 칫솔질 하지 않음 (　)

3. 학교에서 점심 식사 후 이를 닦습니까?
① 항상 닦는다. (　)　② 가끔 닦는다. (　)
③ 닦지 않는다. (　)

4. 친구들이나 본인이 학교에서 점심 식사 후 이를 닦지 않은 이유는 무엇이라 생각합니까?
① 점심식사 후 쉬는 시간이 줄어들어서 (　)
② 이닦기가 번거로워서 (　)
③ 수도꼭지, 세면대가 모자라서 (　)
④ 수도꼭지, 세면대가 지저분해서 (　)
⑤ 칫솔보관이 귀찮아서 (　)
⑥ 치약과 양치컵 보관이 귀찮아서(　)
⑦ 기타의견 (_____)

5. 지난 일주일 동안, 보기와 같은 달거나 치아에 끈적끈적하게 달라붙는 간식을 몇 번이나 먹었습니까?

보기	과자, 사탕, 캐러멜, 아이스크림, 빵, 케이크, 단맛 나는 과일 쥬스, 말린 과일 등

① 거의 먹지 않음 (　)　② 2-3일에 1회 (　)
③ 1일 1회 (　)　④ 1일 2회 (　)
⑤ 1일 3회 이상 (　)

6. 지난 일주일 동안, 보기와 같은 음료를 몇 번 마셨습니까?

보기	콜라, 사이다 등 탄산음료, 스포츠 음료, 이온 음료, 어린이 음료, 신맛 나는 과일 쥬스

① 거의 먹지 않음 (　)　② 2-3일에 1회 (　)
③ 1일 1회 (　)　④ 1일 2회 (　)
⑤ 1일 3회 이상 (　)

7. 최근 1년 동안 잇몸이 아프거나 이를 닦을 때 피가 난 적이 있습니까?
① 예 (　)　② 아니오 (　)

8. 최근 1년동안, 치과에서 어떤 치료를 받았습니까? (중복 선택 가능)
① 구강검진 (　)
② 충치 치료(신경치료 포함) (　)
③ 충치 발치(이뽑기) (　)
④ 불소도포 (　)
⑤ 치아홈메우기(실런트) (　)
⑥ 교정 치료 (　)
⑦ 교정치료를 위한 발치(이뽑기) (　)
⑧ 부러진 치아치료 (　)
⑨ 스켈링(　)
⑩ 기타 (_____)

9. 최근 1년 동안, 치과진료가 필요하다고 생각하였으나 진료를 받지 못한 적이 있습니까?
① 예 (　) ☞ **문항 9-1**로 가십시오.
② 아니오 (　) ☞ **문항 10**으로 가십시오.

9-1. 치료를 받지 못한 가장 주된 이유는 무엇입니까?
① 치과진료 받는 것이 무서워서 (　)
② 경제적으로 부담이 되어서 (　)
③ 교통이 불편해서 (　)
④ 치과에 같이 갈 사람이 없어서 (　)
⑤ 내가 갈 수 있는 시간과 치과 시간이 맞지 않아서 (　)
⑥ 치과에서 오래 기다리기 싫어서 (　)
⑦ 치과에 가기 귀찮아서 (　)
⑧ 기타 (_____)

10. 지난 1달간 구강보조용품(치약, 칫솔 제외)을 사용한 적이 있습니까? (중복 선택 가능)
① 치간 칫솔 (　)　② 치실 (　)
③ 구강양치액(가글)(　)　④ 기타 (___)

♣ 끝까지 응답해 주셔서 진심으로 감사드립니다.♣

구강검사 기록지

고유번호				

※ 일반사항

_____ 유치원 및 어린이집/학교

_____ 학년 _____ 반 _____ 번

이 름 _____

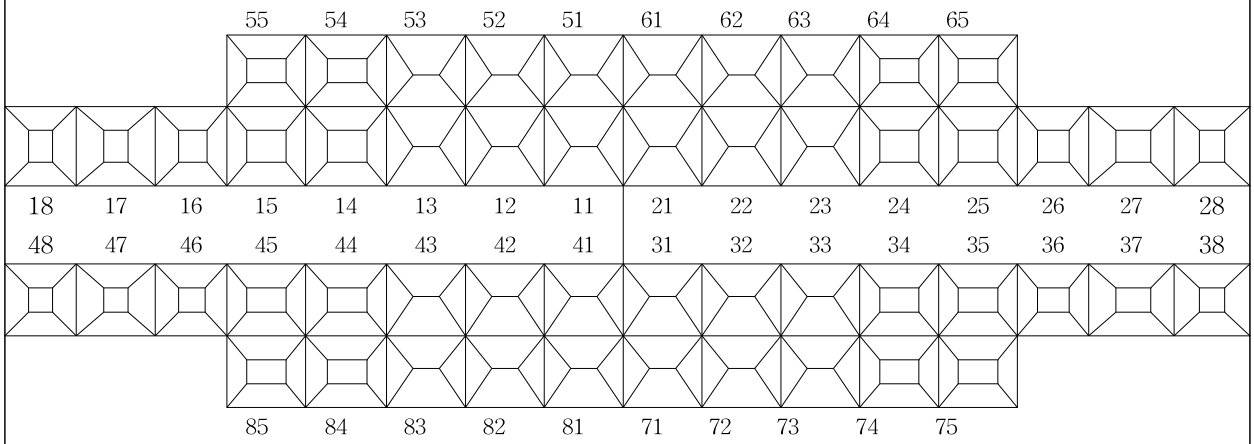
성 별 남( ) 여( )

생 년 월 _____ 년 _____ 월

STATUS
0=건전치아
1=우식치아
3=충전치아
4=우식 상실치아
5=우식 외 상실치아
6=홈메운 치아
7=우식 외 충전치아
8=미맹출
9=검진제외된 치아

충전재료
A: amalgam
R: resin
G: Gold
GI
SS
PC
MC
GC

검진날짜	2015			건전치아: S or ○, 우식치아: ×, 충전치아: △, 홈메운치아: *sl*, 상실치아: M



Fluorosis	해당치아에 표시: Q, VM, Mi, Mo, Se	전체 판단 Fluorosis index	

17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27
47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37

치주조직검사

0=건전치주조직
1=출혈치주조직
2=치석형성치주조직
3=천치주낭형성치주조직
4=심치주낭형성치주조직
x=제외

별 첨 2. 2014년 건강보험 외래환자 요양급여비용 10대질환

급여비용 순위	상병명	요양급여비용(억원)	청구건수(만건)	청구건수 순위
1	치은염 및 치주질환	9,066	2,569	2
2	급성 기관지염	6,962	5,183	1
3	본태성(일차성)고혈압	6,396	4,084	8
4	치수 및 치근단주위조직의 질환	5,612	1,658	13
5	등통증	4,865	2,208	12
6	무릎관절증	4,306	1,703	20
7	인슐린-비의존 당뇨병	3,231	1,506	28
8	기타 추간판 장애	2,987	1,077	30
9	치아우식	2,926	908	6
10	기타 척추병증	2,462	889	48

주. 1. 건강보험심사평가원. 2014년 진료비통계지표: 17. 질병소분류별 다발생 순위별 요양급여 실적: 외래. 2014:48-51.
2. 치아우식증 관련질환: 치수및 치근단주위조직 질환, 치아우식증
3. '치수및 치근단주위조직 질환'은 대부분 방치된 치아우식증이 치아안쪽까지 진전되어 생긴 질환임.

별 첨 3. 수돗물 불소농도조정사업의 성인 치근우식증 예방효과에 관한 문헌초록

1. 우식증(충치) 예방은 전세계적으로 계속 필요하다.

Caries prevention. A continued need worldwide.

Blinkhorn, AS, Davies, RM. 국제치의학회지(Int Dent J) 1996;46:119-25.

우식증(충치)의 유병률, 심각성, 유형과 분포가 전세계적으로 어떻게 달라지고 있는가를 살펴보자. 대부분의 선진국에서는 어린이와 청소년의 우식증(충치) 유병률은 감소되고 있으며, 이제는 대부분의 우식증이 소수의 젊은이들에게서만 발생하고 있다. 여러 가지 유형의 우식증 유병률이 모두 감소하고 있지만, 소와(小窩)와 열구(裂溝)는 우식증이 가장 빈번하게 발생하는 치면(齒面)이다. 선진국 성인에서 치아가 전혀 없는 무치악(無齒顎)인 사람과 우식증 경험율도 역시 줄어들고 있다. 성인 우식증 유병률은 어느 연령에서나 별로 차이가 나지 않는 경향이 뚜렷해지고 있다. 그러나, 고령자(高齡者)의 치근(齒根) 우식증(충치)는 더욱 더 늘어가고 있다. 그러나, 많은 개발도상국에서는 어린이의 우식증 유병률이 높고, 우식성 식품을 즐기는 인구가 증가하고 있다. 케냐와 중국과 같은 나라들에서 우식증은 치아상실의 주요 원인이 되고 있지만 치아가 전혀 없는 무치악(無齒顎)인 사람인 사람은 얼마 되지 않는다. 우식증(충치) 유병률은 나라와 나라 사이에서는 물론 같은 나라안에서도 큰 차이를 보이고 있으며, 사회경제적으로 낮은 계층과 특정 종족에서 높은 우식증 유병률을 나타내는 경향이 뚜렷해지고 있다.

우식증 예방을 위하여 이미 불소를 이용하고 있는 사람들이 불소의 혜택을 계속 볼 수 있도록 하며, 아직도 그렇지 못한 사람들에게 불소의 혜택을 볼 수 있는 적절하고도 효과적인 전략을 수립하고 불소제품을 이용할 수 있도록 촉진하는 것은 필요 불가결하다. <u>실천이 가능한 한 지역에서는 수돗물 불소농도조정사업과 식용소금 불소보강사업을 실시하여야 하며, 경제적으로 구입이 가능하다면 실제로 우식예방 효과가 증명된 불소치약을 많이 이용하도록 적극 권장해야 한다.</u>

2. 북 아메리카의 치근면 우식증((齒根面齲蝕症: 齒根面蟲齒) 유병 정도

The epidemiology of root surface caries: North American studies

Beck, JD. 고등치의학연구학회지(Adv Dent Res) 1993;7(1):42-51

치근면우식증 연구에서 표준화된 연구방법이 확립되지 못하였고, 조사 결과에 대하여 표준화된 보고서가 없다는 문제점을 검토한 후에 여러 역학(疫學) 연구 결과와 광범위한 인체연구를 병행함으로써 북 아메리카의 치근면우식증 유병 정도와 발생 정도에 관해 검토하였다. 이 연구의 일환으로 치근우식증과 상실치아 간의 관계에 쓸모있는 증거를 제시할 수 있었다.

이 연구에서 분석된 자료로서 우리는 성인들에 있어서 상실치아로 말미암아 치근우식증의 유병 정도와 치근우식증의 발생도에 대하여 상당히 저평가되고 있다고 결론할 수 있었다.

치근우식증 상태를 구강건강 문제의 하나로 생각하는 수많은 연구결과물들을 종합적으로 살펴보아 이러한 검토 결과가 나올 수 있었다.

첫째, 치근우식증 유병 정도와 치근우식증의 발생도가 과연 증가할 것인지 감소할 것인지 단언할 만한 결론을 끌어 낼 수 있는 증거는 별로 찾지 못하였다. 여러 가지 연구결과들을 검토한 결과, 치근우식증과 연령과 비례 관계가 있고, 불소가 든 음용수를 마시는 것과 치근우식증의 유병 정도와 신규 발생도는 반비례 관계에 있다고 결론할 수가 있었다.

그리고, 치근 우식증 발생률은 어린이의 우식발생률에 필적할 정도로 성인들의 문제로 등장하고 있으며, 치근우식증의 유병 정도와 신규 발생도는 다양한 구강상태와 행동 실태와 의료공급 상태와 밀접한 연관성을 가지고 있다고 결론할 수 있었다.

마지막으로, 장래에 확실한 결론을 이끌어내기 위하여 보고된 여러 연구 결과는 물론, 치근우식증의 정의에 대하여 이제까지 생각해 오던 것을 받아들일 필요가 있다고 생각되었다.

3. 아일랜드 성인의 치근면 우식증(齒根面齲蝕症) 유병 정도

The prevalence of root surface caries amongst Irish adults

Whelton, HP, Holland, TJ, O'Mullane, DM. 노인학회지(Gerodontology) 1993;10(2):72-5.

1989년부터 1990년까지 아일랜드에서는 성인구강건강에 대한 전국 조사가 실시되었다. 치근면우식증 유병도에 대하여 25세 이상인 1,527명을 조사하였다.

고령층과 남자들 및 수돗물에 불소가 첨가되지 않은 지역에 거주하며, 저소득 주민에서 치근면 우식증 유병 정도가 가장 높다는 것이 밝혀졌다. 이제까지는 치아가 조기에 상실됨으로써 잠재적인 치근면 우식증 유병도가 겉으로 드러나지 않았다.

중년과 노년 이후로 자연치아를 계속 유지하는 사람들이 많아짐에 따라서 미래에는 치근면 우식증 유병도가 더욱 증가될 것으로 전망된다.

4. 천연적으로 불소농도가 다른 물을 음용수로 이용하는 유사 지역사회 두 곳에서 성인 치근우식증(齒根齲蝕症: 齒根蟲齒) 조사

Adult root caries survey of two similar communities with contrasting natural water fluoride levels

Stamm, JW, Banting, DW, Imrey, PB.

미국치과의사협회지(J Am Dent Assoc) 1990;120(2):143-9.

음용수에 천연적으로 불소가 많이 함유된 지역(불소농도 1.6 ppm)에서 일생동안 살아 온 성인 502명과 음용수에 불소가 들어있지 않은 인접지역(불소농도 0.2 ppm)에서 일생동안 살아 온 성인 465명을 대상으로 치근우식증 유병 정도에 대하여 비교 조사를 실시하였다.

천연적으로 음용수의 불소가 적정농도인 지역의 성인은 비불소화 지역보다 치근 우식병소(충치)가 확실히 적었다. 이러한 치근우식병소의 차이는 모든 연령과 성별그룹에서 관찰되었다. 치근이 노출된 치아에 대하여 횡단면적 연구(노출 비노출 비교연구)만으로 분석한다면 치근 우식유병도는 연령과 비례하였다.

그리고, 치근우식병소의 수는 과소평가되고 있지만 치근우식증 유병률은 표준치근우식지수(RCI)에 의하여 과대평가되고 있음이 이 연구를 통하여 밝혀졌다. RCI에 너무 집착되지 않는 기준을 마련하여 조사한다면 치근우식유병률은 지금보다 타당하게 평가될 수 있을 것이다.

5. 고령인구집단의 치관우식증(齒冠齲蝕症: 齒冠蟲齒)과 치근우식증(齒根齲蝕症: 齒根蟲齒) 신규발생에 대하여 수돗물 불소농도조정지역 거주효과

Effect of residence in a fluoridated community on the incidence of coronal and root caries in an older adult population.

Hunt, RJ, Eldredge, JB, Beck, JD.

미국구강보건학회지(J Public Health Dent) 1989;49(3): 138-41

수돗물불소농도조정 지역과 비조정 지역에 거주하는 노인들 간에 18개월 동안 신규 충치 발생율을 비교하였다. 치관우식증과 치근우식증의 신규발생률은 두 가지 모두 수돗물불소농도조정 지역에서 장기간 거주한 지역의 사람들이 비조정 지역에 일생동안 살았던 사람들보다 일관되게 낮았다.

수돗물불소농도조정 지역에 살지 않았던 사람들에서는 조사기간 동안 1.95 치면(齒面)에 신규로 치관우식증이 발생되었는 데에 반하여, 30년 이상 수돗물불소농도조정 지역에 살았던 사람들에서는 조사기간 동안 신규로 발생된 치관우식증은 1.33 치면(齒面)밖에 되지 않을 정도로 치관우식증 발생률은 유의하게 적었다.

수돗물불소농도조정 지역에 살지 않았던 사람들에서는 조사기간 동안 1.11 치면(齒面)에 신규로 치근우식증이 발생되었는 데에 반하여, 40년 이상 수돗물불소농도조정 지역에 살았던 사람들에서는 조사기간 동안 신규로 발생된 치관우식증은 0.56 치면(齒面)밖에 되지 않을 정도로 치근우식증 발생률은 유의하게 적었다.

비록 성인이 되어서야 불소농도가 조정된 수돗물을 섭취하기 시작하여도 노인들의 우식증(충치) 예방에 유익한 것으로 검토되었다.

별 첨 4. 수돗물 불소농도조정이 골경화증, 골절과 무관함에 관한 연구문헌

(1) 골경화증이 발생되려면 우식증 예방에 적정농도로 불소가 조정된 수돗물의 불소농도보다 20-80배의 농도로 10-20년간을 계속하여 복용한 경우에만 나타난다(세계보건기구. 불소와 인체건강 p. 246).

(2) 핍스 등은 영국의사협회지 2000년 10월호에서 "20년동안 수돗물 불소농도조정 지역에서 거주한 3,218명과 20년동안 수돗물 불소농도조정을 하지 않는 지역에서 거주한 2,563명을 비교한 결과 수돗물 불소농도조정이 뼈의 골절과 아무런 관계가 없다"는 연구 결과를 보고하였다.

Phipps KR; Orwoll ES; Mason JD; Cauley JA TI. Community water fluoridation, bone mineral density, and fractures: prospective study of effects in older women. BMJ (Clinical research ed.), 2000 Oct 7, 321(7265):860-4

(3) 국내에서도 문혁수교수(서울대 치대), 조수헌교수(서울대 의대) 안형식교수(고려대의대), 김종배교수(서울대치대), 성주헌교수(강원대 의대)께서는 1982년부터 수돗물 불소농도조정을 하고 있는 충북 충주시의 시민들이 1995년 11월부터 1997년 10월까지 2년동안 상지골절(팔 골절) 하지골절(다리 골절)때문에 의료보험 또는 의료보호로 치료받은 자료를 모두 검토한 결과 골절발생률에서 아무런 차이가 없었다고 보고하였다(수돗물불소화사업 성과평가에 관한 연구. 39-45면, 76-83면, 2000년).

(4) 한국보건사회연구원도 최근 우리나라 국민이 가장 많이 앓는 만성질환은 충치인 것으로 나타났다고 보고하였다(부산일보 2002년 7월 3일 33면).

이와 같이 수돗물 불소농도조정사업은 뼈에 안전하면서도 충치예방에 탁월한 효과가 있다고 결론할 수 있다.

별 첨 5. 환경운동연합 수돗물 불소화 관련 내부 토론회 결과 요약

- 2002년 5월 9일 금요일
- 장　소 : 환경운동연합 회의실
- 참석자 : 송학선, 장재연, 김혜정, 박창제(청주), 문창기(대전), 맹지연, 이진영, 안진희, 추소연, 백지훈, 김효진, 최김수진, 이충식, 최준호, 이종현, 염형철, 주선희.

1. 논의 결과

우리가 합의할 수 있는 것은, 수돗물 불소화가 충치예방에 효과가 있으며 유해하다는 것이 입증된 바가 없음을 확인한다. 이는 과거 수돗물불소화논쟁검토위원회의 결론을 다시 한번 확인하는 것이다. 그럼에도 불구하고 불소화 사업에 있어 민주적 절차는 필요하다.

2. 내부 확인 요망

또한 이 사안은 환경운동의 주요 우선 순위 사업이 아니기에 적극적으로 개입하지 않는다.

3. 논의 배경 정리 및 약평

환경연합의 지역 간 입장 차이와 시민사회의 논란을 반영하여 다시 한번 논의 검토하게 된 것이다. 지난 논쟁 검토위원회의 결과를 다시 한번 확인하고 더 명확하게 정리할 수 있었다.

별 첨 6. 홀트원생들의 고운 치아(Holt Residents Have Beautiful Teeth.)

홀트일산타운(Holt Ilsan Town) 말리 홀트(Molly Holt)

일산 탄현동의 홀트일산복지타운에 계신 말리(Molly Holt)님의 글입니다. 이 분은 홀트 설립자의 따님이신 할머님이십니다. 혹시 사진이나 더 필요하신 내용이 있으신 경우, 031-914-3308(사택)으로 연락하시고 방문하신다면 환영하실 것입니다. 이 글은 영문으로 쓰셨는데, 홀트 사회사업실의 김갑수 선생님이 번역하셨습니다. 원문도 있습니다만 파일로는 없습니다.

최근 '코리아타임즈'에서 한국의 몇 개 도시에서 여러 해 동안 수돗물에 불소를 첨가한 결과, 어린이의 충치가 많이 감소하였다는 기사를 읽었습니다. 그 기사에 따르면 다른 많은 도시들도 곧 이 사업을 시행할 예정이라고 하는데, 저는 우리 고양시도 포함되면 참 좋겠다고 생각했습니다. 한편, 저는 외국의 일부 지역에서 불소화에 대해 반대하는 사례를 본 적이 있었기 때문에 만일 한국에서도 그런 움직임이 있지 않을까 우려도 되었습니다. 홀트일산타운에서는 1984년부터 자원봉사 의사선생님이 기증하신 불소정제(tablet)을 수백명에 달하는 어린 원생들에게 제공해 왔습니다. 그 의사분은 우리의 식수에 천연불소가 들어 있는지 검사해 본 후, 각 어린이마다 적정량의 불소정제를 갈아서 우유나 쥬스에 섞어 마시게 하여 불소가 어린이의 치아에 직접 닿을 수 있게 하셨습니다. 그 원생들은 지금은 다 자랐고 제가 일년에 한 번씩 정기검진에서 그들의 치아를 점검할 때마다 이 장애인들의 치아가 평생동안 튼튼하고 아프지 않게 해 주신 그 사랑하는 의사분께 감사를 드립니다.

우리 원생들은 치아 때문에 특별한 어려움을 겪습니다. 뇌성마비원생은 침을 많이 흘려 치아를 상하게 되고 간질이나 휠체어를 쓰는 원생들은 넘어져서 치아가 부러지는 일이 잦으며, 어떤 원생들은 이가 비틀어져 있거나 너무 많이 나는 경우도 있습니다, 잇몸병으로 고생하다가 나이 들면서 이가 잘 빠지고, 잇솔질을 잘 못하는 원생도 많습니다. 어떤 원생은 치료를 받을 수 없을 정도로 너무 발버둥을 칩니다. 그러나, 어릴 때부터 불소정제를 제공받았던 원생들은 충치가 거의 없습니다.

여러 나라에서 50여년 전부터 수돗물에 불소를 넣었습니다. 불소에 대한 세심한 연구 결과를 종합하면, 적정량을 사용하여 얻는 유일한 결과는 충치발생이 현저히 적어진다는 것입니다. 저는 미국에서 50년대에 일부 전문직업인들이 불소화에 반

대하는 것을 보고 아주 놀랐었던 기억이 있습니다. 불소에 대해 알고 있는 사람이라면 누군가 그것을 왜 반대하는지 이해할 수가 없습니다.(불소 때문에 업무가 줄어들 치과의사의 경우는 예외겠지만) 불소화에 대한 캠페인이 미약한 것은 그것을 굳이 반대할 이유가 있으리라고 생각할 사람이 없기 때문입니다. 실제로 치과의사들이 경영상의 손실을 감수하면서도 이 사업을 옹호하는 것은 그들의 포괄적인 목적이 예방이기 때문이겠지요. 미국인들은 그들의 "자유"에 대해 항상 미쳐있고, 어떤 이들은 자신들이 모르는 것에 대해 언제든지 고함을 지르면서 비난할 준비가 되어 있습니다. 그들은 많은 돈을 모금하고 원하는 바에 맞는 거짓진술로 캠페인도 벌일 수 있습니다. 그들은 수돗물불소화의 모든 좋은 결과와 실증적인 연구에도 불구하고 이 사업을 불신하도록 하기까지 합니다. 때로는 이상한 방법을 동원한 통계치수를 들어 그들의 주장을 입증하려고 합니다. 예를 들어 불소화를 시행한 도시에서 암이나 심장병으로 인한 사망률이 100% 증가했고 그 원인은 불소라고 주장합니다. 그러나 실제로 그 기간동안 그 도시에서 노년층의 비율이 2배로 늘었기 때문에 사망률도 높아졌던 것입니다. 사실과 정확한 통계로 인해 그들의 주장이 미국 내에서 신용을 잃어버리게 되면서, 그들은 유럽이나 다른 나라에 가서 허위사실을 유포하였던 것입니다.

지금은 미국 인구의 절반이상이 불소화된 물(천연불소지역도 포함하여)을 마시고 있습니다. 제가 책에서 읽기로는, 건강한 치아를 가진 사람이 너무 많아서 이제는 신원미상자나 전쟁중 사망자의 신원확인에 치과진료기록을 이용할 수 없게 되었다고 합니다. 대신 지금은 신원확인에 DNA를 이용할 수 있다니 다행입니다.

이곳 우리가 마시는 물에 불소를 넣게 된다면, 우리는 불소정제를 구입할 돈을 절약할 수 있고 격무에 시달리는 보육사들의 짐을 덜어줄 수 있을 것이니 참으로 좋을 것입니다. 또한 우리 원생들은 적정량의 불소를 얻을 수 있을 것이 명백하니 더더욱 혜택을 받게될 것임을 저는 확신합니다. 그 동안 우리는 10세 미만에게만 불소정제를 주었는데 앞으로 수돗물불소화가 되면 10세 이상도 혜택을 얻는다고 하는군요. 저는 이 사업이 처음 시작되기 전에 태어났고 제가 살던 지방에 불소화가 되기 전에 자랐습니다. 일생에 걸쳐 치아 때문에 돈도 많이 썼고 치통으로 고생했습니다. 우리 장애원생과 그 자식들이 그러한 고통과 비용지출을 사전에 예방

하게 되기를 진심으로 바랍니다.

수돗물불소화에 드는 비용은 일인당 연간 100원 미만일 것입니다. 평생에 걸쳐 드는 비용이 치아 한 개를 때우는 비용에 불과할 것입니다. 의료의 역사상 그 효과와 혹시 생길지 모를 부작용에 대해 이 사업만큼 많은 연구가 된 적이 없습니다. 불소의 농도가 1 ppm(백만분의 일)일 때 충치의 발생률이 낮아진다는 것이 유일한 결과물입니다. 감소의 정도는 60%까지 가능합니다. 비록 학술연구는 없었지만 우리 홀트일산타운에서는 적어도 그 정도의 좋은 결과를 얻었다고 확신합니다.

그 동안 우리 원생들을 위해 자원하여 오셔서 치료를 해 주고 잇솔질을 가르쳐 주신 좋은 치과의사들이 있었습니다. 이 지역 치과의사들은 여러 해 동안 보철과 잇몸수술을 포함한 치과진료를 무료로 해 주고 있습니다. 우리가 불소를 사용했던 성공담을 다른 사람들도 같이 나눌 수 있게 하자고 제안한 것도 그 분들입니다. 저는 우리 장애인과 그 가족과 더불어 모든 고양시민들이 조속히 이 경이로운 계획으로부터 유익함을 얻게 되기를 진심으로 기원합니다. 저는 서명지의 첫 칸에 제 이름을 써넣을 것이며, 우리 모든 직원들과 원생들도 역시 서명할 것임을 확신합니다.

1998. 9. 9.

별 첨 7. 영국 상원 수돗물 불소농도조정 권장 상수도법 개정안 의결
-지방자치단체에 불소농도조정사업 권장

2003년 7월 10일. 영국 치과의사협회는 지역사회가 원할 경우, 해당 지역의 수돗물에 대한 불소농도조정사업을 스스로 결정하여 시행할 수 있도록 하는 상수도법 개정안의 통과를 환영하였다. 이 개정안은 어제 밤에 찬성 153표, 반대 31표로 상원을 통과하였다.

수돗물 불소농도조정사업은 치아우식증 발생을 감소하게 함으로써 구강건강상태를 획기적으로 개선할 수 있는 단일사업이다. 사업지역과 비사업지역을 비교해 보면, 구강건강에 현저한 차이를 발견할 수 있다. 불소농도조정사업이 실시되지 않는 맨체스터시 5세 아동에서는 불소농도조정사업이 실시되고 있는 버밍햄시와 비교해 볼 때, 우식치아(충치), 상실치아, 그리고 우식증(충치)로 충전을 한 치아의 숫자가 두 배에 달한다.

영국 치과의사협회 집행위원회 위원장인 죤 렌쇼우(John Renshaw)씨는 어제 있은 상원의 표결 결과를 환영하면서,

“우리 치과의사들은 장차 수천 명의 치아에서 생기는 불필요한 고통과 치아파괴라는 비극을 방지할 수 있도록 하는 이번 결정을 환영한다. 단순하고 간단한 수돗물 불소농도조정은 우리 나라 어린이들에게 더 나은 인생을 출발하도록 하는 데에 기여할 수 있을 것이다.

우리 치과의사들은 오랫동안 힘겹게 지방자치단체가 스스로 불소농도조정사업을 결정하여 시행할 수 있도록 하기 위해서 노력해 왔다. 우리는 상원이 우리가 이제까지 목청 높이 외쳐 온 주장이 가치있는 것으로 받아들였기 때문에 기쁘기 한량 없다. 불소농도조정사업이 치아파괴를 감소한다는 증거는 강력하며, 동시에 수돗물에 첨가되는 적정농도의 불소가 해롭다는 어떤 증거도 없다.

우리는 이러한 생체 친화적인 이 사업이 실현될 수 있도록 우리의 홍보활동을 계속하고자 한다.” 고 말하였다.

* 참고: 영국 치과의사협회 사이트(http://www.bda-dentistry.org.uk)

별 첨 8. 미국에서 20세기에 이룩한 공중보건사업의 위대한 10대 업적

(Ten Great Public Health Achievements United States, 1900-1999)

* 출처: CDC MMWR Weekly(CDC발행 유병률과 사망률에 관한 주간보고서)
  1999. 4. 2. / 48(12) ; 241-243

· 백신 개발(Vaccination)
· 자동차 안전성 강화(Mortor-vehicle safety)
· 안전한 직업환경(Safer workplaces)
· 감염성 질환관리(Control of infectious diseases)
· 관상심장질환 및 발작으로 야기되는 사망률 감소
  (Decline in deaths from coronary heart disease and shock)
· 보다 안전하고 건강에 이로운 식단(Safer and healthier foods)
· 모자 보건(Healthier mothers and babies)
· 가족 계획(Family planning)
· 수돗물 불소농도 조정사업(Fluoridation of drinking water)
· 흡연이 건강에 끼치는 해악에 대한 인식
  (Recognition of tobacco use as a health hazard)

별 첨 9. 수돗물 불소농도조정사업의 안전성

1. 주요 참고문헌

(1) WHO. Fluoride and Human Health. 1970

(2) 서울대학교 의학연구원 환경의학연구소. 수돗물불소화사업의 건강영향에 대한 의과학적 검토. 대한의사협회 연구용역보고서. 1999. 9. 연구책임자: 서울대 의대 조수헌교수

(3) 수돗물불소화논쟁에 대한 검토위원회. 수돗물불소화논쟁에 대한 검토보고서. 1999. 8. 연구책임자: 서울대 환경대학원 김정욱교수

(4) 대한의사협회. 불소처리 수돗물의 건강영향에 관한 의학적 고찰.

연구책임자: 충북대 의대 강종원 2003. 5.

자문위원: 서울의대 조수헌, 동국의대 임현술, 울산의대 이충렬, 충북의대 김 헌, 서울대 보건대학원 백도명, 단국의대 권호장, 강원의대 성주헌, 충북의대 김용대, 인하의대 홍윤철

p. 29. '1 ppm의 불소를 포함하는 식수'에 대한 의학적 결론

"1998년부터 2003년 4월까지 국제 학술지와 공공기관의 문헌 검토 결과 의학적인 결론은 '수돗물에 0.8-1.0 ppm의 불소를 첨가하는 수돗물불소화는 적정농도를 유지한다는 전제가 만족될 경우 치아우식증 예방효과가 있으며, 부작용의 발생은 치아우식증 예방 효과에 비해 현저하게 적어서 공중보건을 위해서는 수돗물 불소화 사업을 하는 것이 시급하고 바람직하다'는 것으로 요약된다."

(5) 한면희. 환경정의로 본 수돗물불소화논쟁. 11쪽.

환경정의포럼; 수돗물불소화 공개토론회. 2001. 6. 26. 세종문화회관.

불소화 현장방문 결과, 불소화 비판에 적지 않게 과장이 있었음을 확인할 수 있었다. 일산화탄소(CO)가 유독하다고 해서 탄소(C) 그 자체를 독성물질로 규정하지는 않는다. 불화수소가 유독하다고 해서 불소나 불소가 포함된 다른 불소화합물이 유독하다고 말하는 논리적 전개는 범주오류(category mistake)를 범한 것이다.

2. 불소의 암 발생 관여 여부

■세계보건기구의 국제암연구기구(IARC)

· 그룹1 (음주 등 75종류): 사람에게 발암성이 있는 물질

· 그룹2

A (자외선 등 59종류): 사람에게 발암성이 있을 것 같은 물질

B (커피 등 22종류): 사람에게 발암성이 있을지도 모르는 물질

· 그룹3 (차 등 471종류): 사람에게 발암성이 있는 것으로 분류할 수 없는 물질

· 그룹4 (카프로락탐 1종류): 사람에게 발암성이 없을 것 같은 물질

▶불소는 '그룹3'에 속함

■ 미국의 국립산업위생학회(ACGIH)

· A1 : 확실하게 사람에게 발암성이 확인된 물질

· A2 : 사람에게서 발암성이 의심되는 물질

· A3 : 동물에게 발암성인 물질

· A4 : 사람에게 발암성이 있는 것으로 분류되지 않는 물질

· A5 : 사람에게 발암성이 있다고 의심되지 않은 물질

▶불소는 'A4'에 속함

■ 미국의 국립독성프로그램(NTP)

· (A) 사람에 대한 발암성이 알려진 물질

· (B) 사람에 대한 발암성이 있을 수 있는 물질

▶불소는 (A)(B)에 포함 안됨

3. 수돗물 불소농도 조정사업과 골절과 상관여부에 관한 최근연구

핍스 등은 영국의사회협의회지 2000년 10월호에서 "20년동안 수돗물불소화 지역에서 거주한 3,218명과 20년 동안 수도물불소화를 하지 않는 지역에서 거주한 2,563명을 비교한 결과 수돗물불소농도조정사업과 뼈의 골절은 아무런 관계가 없다는 연구 보고하였다.

Phipps KR; Orwoll ES; Mason JD; Cauley JA TI. Community water fluoridation, bone mineral density, and fractures: prospective study of effects in older women. BMJ (Clinical research ed.), 2000 Oct 7, 321(7265):860-4

■ 수질기준의 불소허용농도

국 가	허용 불소농도 (㎎/ℓ)
한 국	1.5 이하
미 국	4.0(2.0) 이하
일 본	0.8 이하
서 독	1.5 이하
벨 기 에	1.5 이하
스 페 인	1.5 이하
프 랑 스	1.5 이하
E C	0.7-1.5 이하
W H O	1.5 이하

별 첨 10. 수돗물 불소농도조정사업 안전성 평가연구 보고서 요약

보건복지부 용역연구, 발간등록번호: 11-1352000-001439-01

※ 연구책임자 황승식 인하대학교 의학전문대학원 사회의학교실

연구원 유명순 서울대학교 보건대학원

이우주 인하대학교 통계학과

연구보조원 이기세 인하대학교 통계학과

손희정 서울대학교 보건대학원

정수연 인하대학교 통계학과

천진희 서울대학교 보건대학원

※ 요약문

○ 본 연구는 수돗물 불소농도조정사업(이하 수불사업)이 수행된 지역에서 전신 건강영향을 역학 연구를 통해 살펴보고, 사업논란을 위험 인식의 관점에서 재구성하고, 미디어가 인식을 어떻게 형성하였는지 파악하고자 했으며, 수불사업 홍보이미지를 분석하여 새로운 홍보 이미지 시안을 제작 보급하고자 하였음.

- 수불사업이 수행된 지역의 시군구 단위로 전신 건강영향(골절, 골암, 골다공증, 알츠하이머치매, 정신지체)의 의료이용을 국민건강보험 의료이용자료를 이용해 산출 비교한 결과, 연도별 의료이용 증가는 뚜렷한 반면, 지역간 차이는 뚜렷하지 않았음.
- 수불사업이 수행됐다 중단된 청주시 읍면동 단위로 전신 건강영향의 의료이용을 산출하고 지도화하며 시공간분석 기법을 이용해 비교한 결과, 수불사업이 수행된 읍면동이 수행되지 않은 읍면동에 비해 통계적으로 뚜렷하게 증가하거나 감소한 결과를 관찰할 수 없었음.
- 수불사업 지역에서 치아 우식증이 줄어 이득이 뚜렷한 반면, 다른 전신 건강영향의 의료이용은 차이가 없었으므로, 수불사업으로 인한 이득과 위해의 균형에서 이득이 더 높다고 판단할 수 있음.

○ 수불사업 관련 기사에서 사업의 효과성/안전성의 문제보다는 사업 시행 절차

의 상호성/일방성의 문제가 두드러졌음.

- 정부가 나의 건강과 직결된 사업 시행에 있어서 내 의견을 존중하는지, 나아가서는 건강관리에 대한 나의 결정권을 침해하는지에 보다 사회적 관심이 있었음.
- 향후 인식 조사에서는 이러한 세계관/가치의 측면에서 대상자들의 특성이 잘 드러낼 수 있도록 고안되어야, 의미 있는 정책적 함의를 이끌어낼 수 있음.

○ 기존 수불사업 홍보 사례들은 제작 주체와 관계없이 홍보물의 목적을 효과적으로 수행하지 못하고 있었음. 인포그래픽을 활용해 정보를 효과적으로 전달하고 있는 해외 사례를 비교 분석해 새로운 수불사업 홍보 이미지를 제안하였음.

별 첨 11. 수돗물 불소농도조정사업에 대한 세계보건기구의 권고

2000년 제53차 세계보건기구 총회에서 결의안(resolution WHA 53.17)으로 채택한 “비전염성 질환의 예방과 관리(Prevention and control of noncommunicable diseases)”에서 수돗물불소농도조정사업에 대해 다음과 같이 언급하였다.

Community water fluoridation is effective in preventing dental caries in both children and adults. Water fluoridation benefits all residents served by community water supplies regardless of their social or economic status.

지역사회 수돗물불소농도조정은 어린이와 성인 모두에서 충치 예방에 효과적입니다. 수돗물이 공급되는 지역의 모든 주민들은 사회적 경제적 지위에 관계없이 수돗물불소농도조정으로 혜택을 받습니다.

링크주소 : http://www.who.int/oral_health/strategies/cont/en/

별 첨 12. 외국의 수돗물 불소농도조정사업 개발 과정

1. 아일랜드 사례 (전 정수장 의무화 과정)

* 참고문헌 Clarkson J. McLoughlin J. O'Hickey S. Water fluoridation in Ireland-a Success Story. J Dent Res 2003;82(5)334-337.

1.1. 불소자문위원회 자문(1958년)

(1) 불소를 많이 섭취하면 우식증발생을 줄일 수 있으므로, 불소를 많이 섭취할 수 있도록 공급하는 것은 바람직하다.

(2) 수돗물에 최대 1 ppm 정도로 불소를 첨가하여 공급하는 것은 불소섭취를 증가하는 데에 가장 좋은 방법이다.

1.2. 수돗물 불소농도조정법(Fluoridation Act) 제정

<u>1956년 12월 아일랜드 보건부장관: 수불사업 의무적 시행결정.</u>

(1) 전국적으로 우식증 유병률 이 높다.

(2) 수불사업 시행결정이 지방자치단체에 위임될 경우, 지자체 의회의원 모두가 결론을 내리기 전에 수많은 과학문헌들을 일일이 검토하여 잘 알아야 한다. 이 과정에서 지자체 의회의원들은 양심적이지 못하고 무지함으로부터 이득을 보려는 수불반대 주의자들에게 노출되게 된다.

(3) 2개 이상 지역 수돗물 공급 수도사업소가 80개소가 더 됨. 어떤 지역은 수불사업을 시행하고자 하고, 어떤 지역은 반대할 경우, 극심한 혼란상태가 초래된다.

* 1960. 12. 'Fluoridation Act' 법 제정
* 1963. 고등법원(High Court)에 위헌 소송 제기됨,
* 1964. 대법원(Supreme Court)에 상고가 제기됨.
* 1964. 7. 대법원 합헌 판결 Constitutionality of Fluoridation Act

1.3. 아일랜드 수불사업 수행

법원에서 최종선고가 내려진 직후, 수불사업 공사가 착수됨. 대규모 도시의 공

공수도는 모두 수불사업을 하도록 되었다. 새로운 정수장 설립될 경우, 수불사업 설비도 같이 부설되었다. 현재 아일랜드 총인구의 73%가 불소가 적정수준으로 조정된 수돗물을 공급 받고 있다.

1.4. 수불사업 결과

(1) 동부보건청지역(Eastern Health Board region)

1) 1961년(수불사업 전) 12세 아동 DMFT: 5.2 개

2) 1997년 12세 아동의 DMFT: 1.1 개

(2) 1992년 Dublin(수불지역)과 Glasgow(스코틀랜드, 비수불지역)

12세 아동 DMFT 비교 더블린: 1.5개, 글라스고우: 2.7개

2. 미국 사례

2.1. 의무적 수불사업은 여러 도시에서 조례(municipal ordinance)에 규정되기 시작함.

Baltimore, Chicago, Denver, Detroit, Miami, New York, San Francisco, St Louis, Washington DC, 1954년 Puerto Rico 최초: 수불 의무화 법제화함.

2.2. 수불사업 의무화: 9개주

Conneticut(주 단위 최초), Illinois, Minesota, Michigan, Georgia, Nebraska, Ohio, South Dakota, Califonia

*** 미국에서 수돗물 불소농도조정을 의무적으로 시행하는 정수장 규모**

주	시행 연도	적용지역 인구규모	예외조치 인정	자연수 최고 불소농도(ppm)	불소농도 유지범위(ppm)
코네티컬	1965	20,000명이상	없음	0.8	0.8-1.2
미네소타	1967	전부	없음	-	0.9-1.5
일리노이즈	1967	전부	없음	0.8	0.9-1.2
미시간	1968	1,000명이상	5년 이내 지자체에 의함	0.9	0.9-1.2
사우드 다코타	1969	500명이상	없음	0.9	0.9-1.7
오하이오	1969	5,000명이상	없음	-	0.8-1.3
조오지아	1973	전부	주민투표	-	1.0 초과못함
네브라스카	1973	전부	주민투표	0.7	0.8-1.5
캘리포니아	1996	10,000명이상	없음	0.7	0.7-1.2

2.3. 수불사업 의무화 조례에 대하여 위헌소송이 제기됨:

* 주장: 1) 어린이들만을 위한 법정제도(class legistration)이기 때문에 무효이다.
  2) 종교의 자유를 보장하는 헌법에 위반이다.

2.4. 법원은 상하급심 모두 수불반대에 관한 모든 주장을 기각.

- 1950년대부터 위헌소송. 1954년부터 1984년까지 13건이 대법원까지 올라 왔지만 모두 기각
- 미국 수정헌법10조: 행정당국에게 시민들을 건강을 보호하기 위해 필요한 조치를 취할 수 있는 권한 부여.

2.5. 사업 시행 결정 방법별 성공률

1980년부터 1989년까지 수불 163건에 대해 주민투표를 했으나, 37% 성공

수불사업 채택여부를 의회의원 등만이 관계하여 심의한 경우 281건 중 78%가 성공함.