

## 상수도수 불소화지역과 불소용액 양치지역의 치아우식증 발생 비교조사

손은영 · 노병익 · 빈성오

경산대학교 보건학부

### Effect of Fluoride on Dental Caries, Missing and Filling(DMF) of School Children by Fluoridated Drinking Water Supply, Topically Applied Fluoride and Non Fluoridated Water

Son, Eun - Young · Roh, Pyong - Ui · Bin, Sung - Oh

Faculty of Public Health, Kyungsan University

#### Abstract

A study of fluoride effects on teeth of school children was conducted in order to determine the usefulness of fluoride for preventing dental caries. Nine hundred and thirty six(936) elementary school children were selected from Chongju where children drank fluoridated water. Eight hundred and thirty six (836) from Seoul where children applied fluoride topically, and eight hundred and three(803) from Kumi where the children drank non fluoridated water (control). DMFs of school children were compared by the sources of fluoride. This study was conducted from May 1, through June 15, 2000. The results are summarized as follows;

1. The DMF rate of male school children topically applying fluoride was 51.4%, that of female children was 56.1%, and that of both males and females was 54.0%, The DMF rate of male children of control group was 72.4%, that of females was 77.5% and that of both males and females was 74.8%.

2. The DMF rate of male children drinking fluoridated tap water was 56.1%, that of females was 54.1%, and that of both males and females was 55.5%. The rates of control group were 72.4% for males, 77.5% for females and 74.8% for male and female children respectively.

3. The difference of DMF rates between the group of children who drank fluoridated water and applied fluoride topically, and control group was statistically significant.

4. The difference of DMF rates between the children who drank fluoridated water and the children who applied fluoride topically were not statistically significant.

5. The difference of DMFT rates between 5th graders who applied fluoride topically and the 5th graders of control group was not statistically significant. However, the difference of DMFT rates of the 6th graders who applied fluoride topically and the same graders of control group were statistically significant. The difference of DMF rates between 5th and 6th graders who drank fluoridated tap water and the same graders of control group was statistically significant.

6. The difference of DMFT rates between children drinking fluoridated tap water and children applying fluoride topically was statistically significant.

## I. 서 론

구강의 3대 기본기능은 저작, 발음, 미화기능이며, 치아가 구강조직기관 중에서 가장 핵심기관이므로 구강건강은 인간이 행복한 삶을 영위하는데 필요한 기본 요소로서 건강의 일부이며, 우리의 건강과 직결되어 있으나, 한국의 치의학은 치료치학 위주로 발전되어 왔다.

1972년 우리나라의 12세아동의 우식 경험 연구치지수는 0.6개이었으나, 1979년 2.5개로 증가하였고, 1990년에는 3.0개로 여전히 치아우식증과 치주질환은 높은 유병률을 보이고 있었다(김무길, 1994; 김종배 등, 1991; 한국구강보건협회, 1972). 특히 비도시지역에 거주하는 12세 아동의 우식경험연구치율은 91%에 달하고 있는 것은 심각한 실정이며, 우리나라 치아발거 원인의 88%가 치아우식증 때문이었다(강신영, 1983).

따라서 치아우식증을 예방하기 위한 공중구강보건사업인 상수도수 불소화사업은 1945년 미국의 그랜드래피드에서 적정량의 불소를 투입하기 시작했으며, 또한 뉴버그 및 캐나다의 부랜포드에서 시작하여 현재 많은 주에서 치아우식증예방을 위하여 상수도수 불소화사업을 시행하고 있다(김종배, 최유진, 1993).

1970년 이후 선진국에서는 탄수화물 섭취빈도의 감소(Brunelle, 1982; Koch, 1982)와 불소사용(Fejerskov, 1982; Anderson, 1982)으로 치아우식증 유병율이 감소하고 있었으며(김종배, 최유진, 1993), 상수도수불소화사업이 시작된 이래, 국제치 의사연맹은 전세계 61개국에서 불소화된 상수

도수가 공급되고 있다고 보고 하였고, 효과적인 치아우식예방사업이며(Arnolld, 1962; Ast, 1962; Ludwig, 1984), 경제적인 사업이라고 주장하였다(Ludwig, 1984; Davis, 1974).

우리나라의 상수도수 불소화사업은 1981년 경상남도 진해시 1982년 충청북도 청주시(김진범, 김종배, 1988), 1994년 경기도 과천시(윤영배, 1998), 96년 포항, 97년 천안에서 치아우식증을 예방하기 위하여 상수도수불소화사업이 시범사업 형태로 각각 실시되고 있다.

또한 치아우식증을 예방하기 위한 대표적인 사업으로 불소 용액 양치사업이 있으며, 이 사업은 1960년 Weises 연구(Weises, 1960) 및 Scandinavian지역에서 집중적으로 불소용액양치에 관한 연구(Torell and Siberg, 1962; Torell and Erierson, 1969)가 수행되었고, 이들 연구에 의해 불소용액양치의 치아우식 예방효과가 인정되었다. 우리나라에서는 1977년부터 한국구강보건협회에서 시범사업으로 개발되었으며, 1983년부터 보건복지부의 구강보건정책사업으로 채택되어 전국적으로 확산되었다. 불소용액양치사업의 효과에 대해 3년간 불소용액양치사업 및 학교계속구강건강관리사업을 시행하여 본 바 사업대상아동 등에서 우식치율은 감소하고 있었다(구승인 등, 1994).

건강의 일부인 구강병으로 인하여 국민의 대다수가 구강질환으로 고통받고 있으나, 우리나라의 지표수나 지하수에는 불소함량이 부족하여(노병의 등, 1976), 음용수에 적정량의 불소를 투입함으로써 조기에 치아우식증을 예방 할 수 있다.

따라서 본 연구자는 상수도수 불소화사업과 불소용액양치사업이 치아우식증 예방에 얼마나 많은 영향을 미치는지를 알아보고자, 서울(불소용액 양치지역), 청주(상수도수 불소화지역), 대조군으로 구미지역의 초등학생을 대상으로 구강보건실태를 조사 비교하여 사업효과를 분석하였다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

상수도수불소화지역인 충청북도 청주시에 거주하는 초등학교 1학년에서 6학년 학생 963명과 불소용액양치지역인 서울특별시에서 거주하는 초등학교 1학년에서 6학년 학생 836명과 대조군으로는 경상북도 구미시에 거주하는 초등학교 1학년에서 6학년 학생 803명인 총 2,602명을 연구대상으로 하였다<표 1>.

표 1. 지역별 연구대상 학생수 (단위: 명)

구분	지역	남	여	계
대조군	구미	416	387	803
처리군 I	서울	436	400	836
처리군 II	청주	540	423	963

처리군 I: 불소용액 양치사업지역.  
처리군 II: 상수도수 불소화지역.

### 2. 연구방법

1999년 5월 1일에서 1999년 6월 15일까지 현재 불소용액양치군인 서울시와 상수도수 불소화지역인 청주시 그리고 대조군인 구미시의 초등학교 학생에 대해 치과의사가 자연조명하에서 치경과 탐침을 사용하여 구강검진을 한 후 치아우식증의 수를 조사하였다. “우식경험연구치율”은 5, 6학년을 대상으로 분석하였으며, 1~4학년은 유치와 영구치의 혼재기간이므로 유치가 완전히 영구치로 교환된 5~6학년을 분석대상으로 선정하였다.

처리군 I의 불소용액 양치방법 실시기간은 1990년부터 2000년까지였으며, 불소용액 양치방법

은 일주일에 한번 0.2%의 불소용액을 입에 물고 있다가 헹구어내는 방법을 사용하였다. 처리군 II의 상수도수 불소화를 실시한 기간은 1982년부터 1999년까지였으며, 상수도수 불소화지역은 0.8 ppm의 불소를 함유한 수도물을 공급하였다.

### 3. 자료분석처리

연구치우식경험률 및 우식경험연구치율 계산은 아래와 같은 식을 이용하였고 그 결과는 t-검증을 실시하였다.

1) 연구치우식경험률(%) =

$$\frac{\text{1개 이상의 우식경험연구치를 가지고 있는 자의 수}}{\text{피검자수}} \times 100$$

2) 우식경험연구치율(%) =

$$\frac{\text{우식경험연구치아수}}{\text{피검연구치아수(상실치포함)}} \times 100$$

## III. 연구결과

### 1. 연구치우식경험률(Decayed Missed Filled Rate, DMF rate)

#### 1) 불소용액 양치군(처리군 I)의 연구치우식경험률

학년별, 성별 비불소용액 양치지역과 불소용액 양치지역의 연구치우식경험률은 <표 2>와 같이,

표 2. 학년별, 성별 대조군과 처리군 I(불소용액양치군)의 연구치우식경험률 (단위: %)

학년	대조군(n = 803)			처리군 I (n = 836)		
	남	여	계	남	여	계
1	68.5	66.8	67.3	52.7	58.9	55.4
2	64.5	82.1	72.7	54.9	57.0	55.9
3	86.1	87.9	86.9	50.2	74.3	60.9
4	71.4	77.6	74.3	53.7	51.8	52.8
5	80.3	76.7	78.5	59.8	53.5	56.5
6	64.2	77.4	70.8	41.8	45.2	43.2
계	72.4	77.5	74.8	51.4	56.1	54.0

비불소용액 양치지역의 학년별 남녀전체의 영구치우식경험률은 74.8%였고, 불소용액 양치지역은 54.0%였다. 비불소용액 양치지역 남자전체의 학년별 영구치우식경험률은 72.4%였고, 불소용액 양치지역은 51.4%였다. 비불소용액 양치지역 여자전체의 학년별 영구치우식경험률은 77.5%였으며, 불소용액 양치지역은 56.1%였다. 성별 영구치우식경험률은 비불소용액 양치지역의 경우 남자 72.4%, 여자 77.5%였으며, 남녀전체의 경우 74.8%였고, 불소용액 양치지역은 남자 51.4%, 여자 56.1%였으며, 남녀전체의 경우 54.0%였다. 영구치우식경험률은 남녀 공히 20%이상 비불소용액 양치지역보다 불소용액양치지역이 낮았으며 유의한 차이가 인정되었다( $p < 0.001$ ).

### 2) 상수도수불소화지역의 영구치우식경험률

학년별, 성별 상수도수비 불소화지역과 상수도수불소화지역의 영구치우식경험률은 <표 3>과 같이, 상수도수비 불소화지역의 학년별 남녀전체의 경우 74.8%였고, 상수도수 불소화지역은 55.5%였다. 상수도수비 불소화지역 남자전체의 학년별 영구치 우식경험률은 72.4%였고, 상수도수불소화지역 남자전체의 경우 56.1%였다.

상수도수비 불소화지역 여자전체의 학년별 영구치 우식경험률은 77.5%였으며, 상수도수불소화지역은 54.1%였다( $p < 0.001$ ).

<표 3>과 같이, 상수도수비 불소화지역의 1

표 3. 학년별, 성별 상수도수비불소화지역과 상수도수 불소화지역의 영구치 우식경험률

(단위 : %)

학년	대조군(n = 803)			처리군Ⅱ(n = 963)		
	남	여	계	남	여	계
1	68.5	66.8	67.3	68.7	67.1	68.0
2	64.5	82.1	72.7	63.5	67.5	65.3
3	86.1	87.9	86.9	59.2	44.1	52.1
4	71.4	77.6	74.3	59.2	50.0	55.0
5	80.3	76.7	78.5	40.2	42.0	40.9
6	64.2	77.4	70.8	47.3	46.4	46.8
계	72.4	77.5	74.8	56.1	54.1	55.5

학년은 67.3%, 상수도수 불소화지역은 68.0%로서 차이가 없으나, 연령이 증가할수록 상수도수 불소화지역의 비율이 낮아져 6학년은 46.8%로 낮아졌으며, 남녀전체의 성별 영구치우식경험률은 상수도수비 불소화지역이 74.8%였고 상수도수불소화지역은 55.5%였으며, 상수도수불소화지역이 상수도수비 불소화지역 보다 20%정도 영구치우식경험률이 낮았으며, 유의한 차이가 인정되었다( $p < 0.001$ ).

### 3) 불소용액 양치지역과 상수도수 불소화지역간의 영구치 우식경험률 비교

불소용액 양치지역의 남녀 영구치 우식경험률은 <표 4>와 같이, 남자 51.4%, 여자 56.1%였으며, 남녀전체의 경우 54.0%였다. 상수도수불소화지역의 남녀 영구치 우식경험률은 남자 56.1%, 여자 54.1%였으며, 남녀 전체의 경우 55.5%였다. 그러나 불소용액 양치지역과 상수도수 불소화지역 사이에는 유의한 차이가 없었다( $p > 0.05$ ).

표 4. 불소용액 양치지역과 상수도수 불소화지역간의 영구치 우식경험률 (단위 : %)

성별	처리군 I (n = 803)	처리군 II (n = 963)	t	p
남	51.4	56.1	-1.47	ns
여	56.1	54.1	0.57	ns
계	54.0	55.5	-0.65	ns

$p > 0.05$ , ns = not significant

## 2. 우식경험영구치률(DMFT rate)

### 1) 불소용액 양치지역의 우식경험영구치률

5~6학년의 우식경험영구치률은 <표 5>와 같이, 비불소용액 양치지역의 5학년 남녀전체의 경우 7.59%였고, 불소용액 양치지역에서는 7.10%였다. 두 지역간의 낮아진 우식경험영구치률은 0.40% 낮아졌으며, 비불소용액 양치지역 6학년 남녀전체의 경우 8.08%였고, 불소용액양치지역에서는 5.81%였다. 두 지역간 낮아진 우식경험영구치률은 2.27%였으며, 5~6학년의 비불소용액 양치지역과 불소

**표 5. 학년별, 성별 비불소용액 양치지역과 불소용액양치지역의 우식경험연구치율**  
(단위 : %)

학년	대조군(n = 227)			처리군 I (n = 283)		
	남	여	계	남	여	계
5	7.44	7.76	7.59	6.62	7.54	7.10
6	8.39	7.75	8.08	5.70	5.91	5.81
계	7.89	7.75	7.82	6.16	6.72	6.50

**표 6. 학년별 비불소용액 양치지역과 불소용액양치지역의 우식경험연구치** (단위 : %)

학년별	대조군 (n = 227)	처리군 I (n = 283)	t	p
5학년	7.59	7.10	1.26	ns
6학년	8.08	5.81	5.82	0.0000***
계	7.82	6.50	3.38	0.00072***

ns : not significant

\*\*\*p<0.001

용액양치지역간 낮아진 우식경험연구치율은 전체적으로 1.32%였다.

학년별 비불소용액 양치지역과 불소용액양치지역의 우식경험연구치를 비교할 때, 비불소용액 양치지역의 5~6학년 남녀전체는 7.82%였고, 불소용액양치지역에서는 6.50%였다(p<0.001). 비불소용액 양치지역 5학년의 경우 7.59%였고, 불소용액양치지역에서는 7.10%였다. 두 지역간에 통계적으로 유의한 차이는 없었으나(p>0.05), 6학년에서는 비불소용액 양치지역의 우식경험연구치가 8.08%였고, 불소용액양치지역은 5.81%였으며, 두 지역간 유의한 차이가 인정되었으며, 5, 6학년 남녀전체의 우식경험연구치 비교시 유의한 차이가 인정되었다(p<0.001).

## 2) 상수도수 불소화지역의 우식경험연구치율

학년별, 성별 상수도수비불소화지역(구미)과 상수도수불소화지역(청주) 5~6학년의 우식경험연구치율은 <표 7>과 같이, 상수도수비불소화지역의 5~6학년 남녀전체의 경우 7.82%였으며, 상수

**표 7. 학년별, 성별 상수도수비불소화지역과 상수도수불소화지역의 우식경험연구치율**  
(단위 : %)

학년	대조군(n = 227)			처리군 II(n = 251)		
	남	여	계	남	여	계
5	7.44	7.76	7.59	5.85	5.73	5.80
6	8.39	7.75	8.08	4.76	4.96	4.84
계	7.89	7.75	7.82	5.31	5.35	5.33

도수불소화지역의 경우 5.33%였다. 학년별, 성별 우식경험연구치율이 상수도수불소화지역이 상수도수비불소화지역 보다 다소 낮게 나타났다.

<표 8>과 같이, 학년별 상수도수비불소화지역과 상수도수불소화지역의 우식경험연구치 비교에서 상수도수비불소화지역의 5~6학년 남녀전체의 경우 7.82%였고, 상수도수불소화지역은 5.33%였으며, 통계적으로 유의하였다(p<0.001). 상수도수비불소화지역의 5학년 남녀전체의 우식경험연구치는 7.59%, 상수도수불소화지역은 5.80%였으며, 상수도수비 불소화지역의 6학년 남녀전체는 8.08%였고, 상수도수불소화지역은 4.84%였다(p<0.001).

**표 8. 학년별 상수도수비불소화지역과 상수도수 불소화지역의 우식경험연구치**  
(단위 : %)

학년별	대조군 (n = 227)	처리군 II (n = 251)	t	p
5학년	7.59	5.80	4.26	0.0000***
6학년	8.08	4.84	7.90	0.0000***
계	7.82	5.33	6.07	0.0000***

\*\*\*p < 0.001

## 3) 불소용액 양치지역과 상수도수 불소화지역간의 우식경험연구치의 비교

<표 9>와 같이, 불소용액 양치지역과 상수도수 불소화지역 간 우식경험연구치의 비교에서 불소용액양치지역의 5~6학년 남녀전체의 우식경험연구치율은 6.50%, 상수도수 불소화지역은 5.33%였으며, 두 지역간의 비교시 5, 6학년은

표 9. 불소용액 양치지역과 상수도수 불소화지역간의 우식경험연구치 (단위: %)

학년별	처리군 I (n = 283)	처리군 II (n = 251)	t	p
5학년	7.10	5.80	3.17	0.00152**
6학년	5.81	4.84	2.26	0.02382**
계	6.50	5.33	2.79	0.00528**

\*p < 0.05, \*\*p < 0.001

상수도수불소화지역에서 유의한 차이가 인정되었다(p<0.05, p<0.001).

#### IV. 고 찰

치아우식증은 인류에 발생하는 범 발생 질환으로서, 세계 각국에서 치아우식증의 관리에 많은 노력을 하고 있으며(김진범, 김종배, 1988), 불소를 이용하여 치아우식증을 예방하는 여러 가지 방법 중에서 대표적인 방법으로는 “상수도수 불소화사업”과 “불소용액 양치사업”을 들 수 있다(김진범, 유성호, 1992).

상수도수 불소화사업은 치아의 내산성(Lammers, 1992; Al-Jobury & Koulourides, 1984)을 높여 치아우식증에 잘 이환되지 않도록(Clarkson, 1981)하는 사업으로 공식적으로 60%의 치아우식예방효과가 확인되고 있다. 상수도수불소화를 할 경우 적정관급수 농도는 치아우식증의 발생을 최대로 예방하면서 미용장애요인이 되는 반점치아의 발생을 예방하여야 한다. 이 농도는 온대지방의 경우 1.0 ppm을 기준농도로 권장하고 있으며(Leveritt, 1991), 우리나라는 우리의 기후와 체중을 감안하여 미국의 적정불소이온농도인 1.0 ppm보다 낮은 0.8 ppm의 농도로 상수도수를 불소화 하였다.

상수도수 불소화사업의 영구치우식증예방 효과에서는 진해시 58.8%, 청주시 56.0%인 것으로 나타났으며(김진범, 1998), 도시상수도수를 불소화하고 10년이 경과한 후에 뉴질랜드 헤스팅스지

역의 치아우식예방효과를 보면 6세에서 83.7%, 7세에서 73.1%, 8세에서 66.8%, 9세에서 53.3%, 10세에서 55.1%의 영구치우식예방효과가 나타났으며(Ludwig, 1984), 미국 그랜드래피드에서 상수도수를 불소화하고 15년이 경과한 후, 6세에서 75.6%, 7세에서 63.5%, 8세에서 56.9%, 9세에서 49.5%, 10세에서 52.4%, 11세에서 53.3%, 12세에서 59.0%, 13세에서 63.2%의 영구치우식예방효과가 나타났으며(Arnold, 1962), 우리나라 시범도시 상수도수 불소화사업의 영구치우식 예방효과가 진해시에서는 1985년에 6세 아동에서 67.71%, 7세에서 38.0%, 1987년에 6세에서 52.1%, 7세에서 47.2%, 8세에서 24.4%, 9세에서 23.5%이었고, 청주시에서는 1985년에 6세에서 25.4%, 1987년에 6세에서 45.8%, 7세에서 30.4%, 8세에서 18.4%, 9세에서 19.0%로 보고되고 있으며(김진범, 김종배, 1988), 1996년 진해지역의 치아우식경험률은 유치의 경우 대조지역은 78.84% 진해지역 77.41%이었고, 영구치의 경우 대조지역이 66.01%이었고 진해지역이 49.94% 였다(이충섭, 성진효, 김동기, 1996). 본 연구에서는 <표 4>와 같이 상수도수 불소화지역의 영구치 우식경험률은 55.5%였고, 대조지역은 74.8%였으며(p<0.001), 대조지역의 1학년은 67.4%였고, 상수도수 불소화지역은 68.0%로서 차이가 없으나, 연령이 증가할수록 상수도수 불소화지역의 6학년은 46.8%로 낮아졌다. 또한 1942년에 발표된 Dean의 통계에 따르면 미국 21개 지역의 12~14세 아동에서 0.9~1.2 ppm의 불소농도인 지역에서 평생 살아온 아동의 DMFT (우식경험연구치율)는 2.6~3.4%이었고, 0.3 ppm 이하인 지역에서 살아온 아동의 DMFT는 7.0~10.4%였으며(Dean & Arnold & Elvove, 1942), 본 연구에서는 상수도수 불소화지역인 청주시에서는 유치가 영구치로 교환된 5, 6학년을 분석 대상으로 하였을 경우, 불소농도가 0.8 ppm의 상수도수를 섭취하여서 DMFT는 불소화지역이 5.3%이었고, 비불소화지역인 구미시에서 7.8%였다. 상수도수 불소화지역인 청주시에서는 우식경험연구치율이 2.5% 낮게 분석되었다. 이와 같은 결과는 불소화물을 이용하였기 때문에 치아우식

예방효과가 나타난 것으로 생각되며, 이는 상수도수 불소화를 지속적으로 시행한다면 치아우식 예방률은 상승할 것으로 예측 할 수 있다.

이와 같이 치아우식증을 예방하는데는 불소화된 음료수가 효과적이라는 것은 이미 널리 알려져 있으며, 불소화된 음료수를 섭취하지 못하는 지역에서는 불소국소도포가 치아우식증을 감소시키는 데 중요한 술식중의 하나이며(Harris & Chriten, 1990), 이 방법이 치아우식증을 예방하는 기전은 치아의 용해도 감소, 구강내 미생물에 의한 산생성억제 및 초기우식병소의 재석회화 촉진(Ingram, 1980; Ten & Duijsters, 1983) 등을 들 수 있다. 불소를 이용하는 방법은 불소복용법과 불소도포법으로 분류하고, 불소도포법은 전문가불소도포법과 자가불소포법으로 분류되며, 자가불소도포법은 불소세치제사용법, 불소젤이용법, 불소용액 양치법으로 세분 할 수 있으며, 국소도포법인 불화소다를 이용한 치아우식예방법을 개발하였으며(Bibby, 1942; Knutson, 1948), 초등학생의 치아우식증을 예방 할 수 있는 대표적인 방법으로는 불소용액 양치사업을 들 수 있다. 불소용액 양치사업은 불소세치제 사용법보다는 더 큰 치아우식 예방효과를 나타내며, 집단적으로 할 수 있다는 장점을 갖고 있다. 그러므로 아세아태평양지역에서는 대부분의 나라에서 학교불소용액양치사업을 실시하고 있으며(김종배, 최유진, 1995), 이 사업 또한 사업비용이 저렴하면서도, 구강보건전문가가 계속적으로 사업을 수행 할 필요가 없이, 약간의 훈련만 받으면 학교 교사들에 의해서도 성공적으로 사업이 수행 될 수 있으므로(김종배, 최유진, 1991), 구강보건전문가가 부족한 우리나라 비도시지역 아동들의 우식증 예방을 위하여 불소용액 양치사업 또한 효율적인 사업이라 사료된다. 불소용액 양치사업의 방법은 0.05% 불화나트륨(NaF) 용액으로 매일 양치하는 방법과 0.2% 불화나트륨 용액으로 1주 또는 2주에 한번씩 양치하는 방법으로 구별 할 수 있는데, 우리나라의 불소용액 양치사업은 매일 잇솔질을 한 후에 0.05% 불화나트륨 용액으로 양치하는 방법을 대체적으로 택하고 있다

(김진범, 유성호, 1994). 그러나 본 연구에서는 서울지역 초등학교는 일주일에 1번 0.2%의 불소용액을 입에 물고 있다가 행귀내는 방법을 사용하였다.

전원지역 학교계속 구강건강관리사업에 관한 사례 연구에서 불소용액 양치사업의 지속적인 관리에 따라 영구치 우식경험률은 1990년 2.56%이었으며, 1991년 23.61%, 1992년 32.65%로 계속 증가하였으며, 1992년에 검사한 대조군 아동의 영구치 우식경험률은 38.2%로 사업지역이 보다 낮았다(구승인, 1994). 본 연구에서는 불소용액 양치지역의 영구치 우식경험률이 54.0%였으며, 대조군은 74.8%였다( $p < 0.001$ ). 선정된 초등학생의 학년별, 성별, 영구치 우식경험률은 대조군의 경우 70~80%로 높았으나, 불소용액양치지역은 40~50%였으며, 1학년의 경우 대조군이 10% 이상 높은 것은 문화적 차이에 기인된 결과로 판단되며, 각 학년 및 성별로 20~30%의 불소용액 양치사업의 효과가 있었다. 따라서 상수도수불소화지역과 불소용액양치지역간의 비교에서 5, 6학년은 상수도수불소화지역이 유의한 차이가 인정되었으며( $p < 0.05$ ,  $p < 0.001$ ), 본 연구에서는 상수도수 불소화지역이 불소용액 양치지역보다 더 좋은 치아우식예방효과가 있었다.

이상과 같이 국가구강보건사업으로서 상수도수 불소화사업은 지금까지 실시한 어떤 구강보건예방사업보다 가장 성공적인 사업이며, 비용효과가 좋은 사업이므로 상수도수를 사용하는 전국 모든 지역에 확대 실시되기를 기대하며, 보조적인 구강질환 예방사업이 추가적으로 실시되기를 제안한다.

## V. 결 론

상수도수 불소화 및 불소용액 양치사업이 영구치 우식경험률과 우식경험영구치율 발생에 얼마나 효과가 있었으며, 이 두 가지의 방법 중 어느 방법이 보다 효과가 있는지를 비교 조사해 본 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 불소용액 양치지역(서울)의 영구치우식경

험률은 남자 51.4%, 여자 56.1%, 남녀 전체는 54.0%였으며, 대조지역인 구미지역은 남자 72.4%, 여자 77.5%, 남녀전체는 74.8%였다( $p < 0.001$ ).

2. 상수도수 불소화지역의 영구치 우식경험률은 남자 56.1%, 여자 54.1%, 남녀전체는 55.5%였으며, 대조지역인 구미지역은 남자 72.4%, 여자 77.5% 남녀전체는 74.8%였다( $p < 0.001$ ). 상수도수불소화지역이 대조지역보다 영구치우식경험률이 약 20% 낮게 분석되었다.

3. 영구치우식경험률은 대조지역에 비해 상수도수 불소화지역과 불소용액양치지역에서는 남녀 유의한 차이가 인정되었다.

4. 영구치우식경험률은 상수도수불소화지역과 불소용액 양치지역간의 비교에서는 유의한 차이가 없었다( $p > 0.05$ ).

5. 우식경험영구치율은 대조지역(비불소용액양치지역)과 불소용액양치지역의 비교에서 5학년은 유의한 차이가 없었으나( $p > 0.05$ ), 6학년은 유의한 차이가 인정되었다( $p < 0.001$ ). 또한 대조지역과 상수도수 불소화지역의 비교에서 5, 6학년은 유의한 차이가 인정되었다.

6. 상수도수 불소화지역과 불소용액 양치지역간의 우식경험영구치율 비교에서는 상수도수불소화지역이 유의한 차이가 인정되었다( $p < 0.05$ ,  $p < 0.001$ ). 따라서 상수도수불소화지역이 불소용액양치지역보다 더 좋은 치아우식예방효과를 기대할 수 있었다.

## VI. 제 언

본 연구는 상수도수 불소화지역과 불소용액 양치지역을 대조군과 비교하여 치아우식증발생에 관해 얻어진 결과를 치아우식증을 예방하는데 기초자료를 제공하고자 하며, 본 연구의 수행과정 중 문제점과 앞으로의 연구과제를 제언하고자 한다.

1) 본 연구에서는 영구치우식경험률(DMF)과 우식경험영구치율(DMFT)만을 제한하여 조사하였으나, 후속 연구에서는 상수도수 불소화지역과 불소용액 양치지역을 대조군과 비교하여, 초등학

생의 영구치와 유치의 우식예방 효과와 우식경험영구치면율(DMFS rate), 우식경험영구치지수(DMF index)에 대해 좀 더 구체적이고 종합적인 조사가 요구된다.

2) 본 연구에서는 서울, 청주지역과 대조군으로 구미지역의 초등학교생을 대상으로 조사하였으나, 후속 연구에서는 지역적인 범위나 연구집단을 좀 더 확대하여 현실적인 실태분석이 요구된다.

## 참 고 문 헌

1. 구승인, 정만태, 김동기, 전원지역 학교계속 구강건강관리사업에 관한 사례 연구, 대한구강보건학회지, vol. 18, No. 1, 1994.
2. 김무길, 대도시인의 구강보건실태 및 상대구강보건의료수요 조사연구, 대한구강보건학회지, 4, 1979.
3. 김종배 등, 청주시관급수효과에 관한 추구연구 IV, 대한구강보건학회지, 20(2), 156-166, 1996.
5. 김종배, 백대일, 문혁수, 김진범, 국민구강건강조사보고서, 국민구강연구소, 1991.
6. 김종배, 불소용액 양치사업의 효과에 관한 연구, 대한구강보건학회지, 75-82, 1979.
7. 김종배, 최유진, 공중구강보건학, 서울 : 고문사, 1991.
8. 김진범, 김종배, 도시상수도수 불화사업의 효과에 관한 연구, 서울대학교 치과대학논문집, Vol. 12, No. 2, 1988.
9. 김종배, 최유진, 공중구강보건학, 서울 : 고문사, 1993.
10. 김진범, 불소용액 양치사업의 반응에 관한 조사연구, 부산대학교 치과대학논문집, 8(1), 1991.
11. 김진범, 유성호, 불소용액 양치사업의 관리, 대한구강보건학회지 Vol. 18, No. 2, 1994.
12. 김종배, 최유진, 공중구강보건학, 서울 : 고문사, 1995.
13. 김진범, 유성호, 불소용액 양치사업의 관리



- 에 대한 연구, 부산대학교 치과대학논문집, 9(1), 115-121, 1992.
14. 김정자, 노병희, 박여주(洙), 지표수 및 지하수중 불소함량에 관한 연구, 한국환경위생학회지, Vol. 3, No. 9-12, 1976.
  15. 박홍식, 김종배, 학교불소용액 양치사업에 관한 연구, 대한구강보건학회지, 97-107, 1983.
  16. 윤신중, 신승철, 학교불소용액 양치사업에 관한 사례연구, 조선대학교 치과대학 예방치과학교실, 15, 149-164, 1991.
  17. 윤신중, 신승철, 학교불소용액 양치사업의 효과에 관한 조사연구, 대한구강보건학회지, 15(1), 1991.
  18. 이충섭, 성진효, 김동기, 진해지역 도시관급수불화사업효과에 관한 조사연구, 대한구강보건학회지, 20(2), 271-290, 1999.
  19. 장신영, 한국인의 발치수요와 원인 비중에 관한 조사연구, 대한구강보건학회지, 9(1), 115-121, 1992.
  20. 최용성, 초기 인공우식범람질의 재석회화에 관한 실험적 연구, 조선대학교 대학원 석사학위논문, 1989.
  21. 한국구강보건협회, 한국인 구강질환에 관한 역학조사보고, 한국구강보건협회, 1972.
  22. Al-Jobury, W. and Koulourides, T.; Effect of fluoride on in vitro root surface lesions, Caries Res., 18; 33-40, 1984.
  23. Anderson, R. J., Bradnock, G., Beal, J. F. and James, P. M. C.; The reduction of dental caries prevalence in English schoolchildren, J. Dent. Res., 61(spec. issue); 1311-1361, 1982.
  24. Arnold, F. A., Linkins, R. C., Russel, A. L. and Scott, D. B.; Fifteenth year of the Grand Rapids Fluoridation study. J. Am. Dent. Ass., 65: 780, 1962.
  25. Ast, D. B. and Fitzerald, B.; Effectiveness of water fluoridation. J. Am. Dent. Ass., 65; 581, 1962.
  26. Brunelle, J. A. and Carlos, J. P.; Changes in the prevalence of dental caries in U. S. schoolchildren, 1961-1980, J. Dent. Res., 61(spec. issue); 1346-4351, 1982.
  27. Clarkson, B. H., Hansen, S. E. and Wefel, J. S.; Effect of topical fluoride treatments on fluoride treatments on fluoride distribution during in Vitro caries like lesion formation, Caries prevention, 12; 241-249, 1981.
  28. Davis, G. N.; Cost and benefit of fluoride in the prevention of dental caries. World Health Organization, pp. 1-17. 1974.
  29. Dean, H. T., Arnold, F. A. Jr., and Elvove, E.; Domestic Water and dental caries. v. Additional studies of the relation of fluoride in domestic water to dental caries experience in 4,425 white children age 12 to 14 years, of 13 cities in 4 states; public Health Reports 57; 1155-1179, 1942.
  30. Featherstone, J. D. B., Tuttle, T. W., Rodgers, B. E. and Dennison, P. J.; Remineralization of artificial caries like lesions in vivo by a self administered Mouth-rinse or paste, caries Res., 16, 235-242, 1982.
  31. Fejerskov, O., Antoft, P. and Gadegaard, E.; Decrease in caries experience in Danish children and young adults in the 1970's. J. Dent. Res., 61(spec. issue); 1305-1310, 1982.
  32. Glass, J. R.; Caries incidence and enamel defect in areas with different levels of fluoride in the drinking water, British Dental Journal 100; 195-200, 1956.
  33. Harris, N. O. and Christen, A. G.; Primary preventive Dentistry, 3rd ed., Appleton and Lange, Norwalk, CT.; 195, 1990.
  34. Ingram, G. S. and Nash, P. F.; A mechanism for the anti caries action of fluoride. caries Res. 14; 298-303, 1980.
  35. Knutson, J. W.; Sodium fluoride solutions;

- Technique for application to the teeth. J. A. D. A., 36; 37, 1948.
36. Koch, G.; Evidence for declining caries prevalence in Sweden, J. Dent. Res., 61(spec. issue); 1340-1345, 1982.
  37. Lammers P. C., Borggreven, J. M. P. M., Dricssens, F. C. M. and van, s hofe, M. A.; Acid-susceptibility of lesions in bovine enamel after remineralization in the presence of fluoride and or carbonate, Caries, 26; 1-7, 1992.
  38. Levertt, D. H.; Appropriate Uses of Systemic Fluoride; Considertions Dent., 51; 42, 1991.
  39. Ludwig, T. G.; Hastings fluoridation project; vi. Dental effects between 1954 and 1970. Expert Committee, world Hcalth Organization. prevention methods and programmes for oral disease; Technical report series. Geneva; WHO, 1984.
  40. Ten Cate, J. M. and Duijsters, P. P. E.; Influence of fluoride in solution on tooth demineralization caries Res. 17; 193-199. 1983.
  41. Torell, P., and Eriesson, Y.; Two-year clinical tests with different methods of local caries-preventive fluorine application in Swedish school children. Acta Odontol. S-cand., 23; 287, 1965.
  42. Weisz, W. S.; The reduction of dental caries through use of asodium fouroide mouthwash, J. A. D. A., 60; 438, 1960.