

시범학교 불소용액양치사업 3년간의 효과평가 연구

계명대학교 의과대학 치과학교실 및 의과학 연구소
단국대학교 치과대학 예방치과학교실*

김종배 · 이용규 · 신승철*

A Study on 3 Years Program for Fluoride Mouthrinsing

Jong Bae Kim, DDS., Yong Gyoo Lee DDS and Seung Chul Shin, DDS*

*Department of Dentistry, Keimyung University School of Medicine
and Institute for Medical Science, Taegu,
Department of Preventive Dentistry*,
Dankook University School of Dentistry, Cheonan, Korea*

=Abstract=

The authors have studied for caries prevention effects of fluoride mouthrinsing program for 3 years. 164 school children were orally examined after mouthrinsing with 0.05% NaF and 10% xylitol solution everyday for 3 years. And compared the results with these of other school children. The obtained results are followings.

1. DMF rate were examined as 61.2% in 9 years old, 62.3% in 10 years old and 72.6% in 11 years old, and no difference with the control group.
2. DMFT rate was 13.9% in 9 years old, 11.4% in 10 years old and 8.9% in 11 years old, so it is estimated that average 38.3% reduction of caries incidence for DMFT rate, compared with the control group.
3. DMFT index was examined as 1.98 ± 0.82 in 9 years old, 1.79 ± 0.71 in 10 years old and 1.92 ± 1.01 in 11 years old. It is estimated that 23.0% of caries reduction effect in 9 years old, 34.7% in 10 years old and 51.2% in 11 years old and average 36.9% reduction effects were calculated.
4. It is recommended that fluoride mouthrinsing program with 0.05% NaF and 10% xylitol solution was effective to prevent the caries incidence for school children.

Key Words : Caries, Fluoride mouthrinsing

※ DMF : Decayed Missing and Filled (영구치우식경험)

DMFT : Decayed Missing and Filled Teeth (우식경험영구치)

서 론

불소용액양치사업은 아동들에게 올바른 잇솔질을 교습시켜 잇솔질의 습관을 유도하여 치아우식증과 치주병의 근본적 예방책을 마련할 수 있다. 아울러 불소용액양치를 함으로써 치아에 불소가 도포되어 치아우식증을 예방하고, 아동 스스로가 자신의 건강을 관리하는 자세를 기르게 함이 그 목적이다. 이를 통해 치아건강의 중요성을 가정에게까지 파급시켜 가정에서 구강보전에 좀 더 높은 관심을 갖게 하는 등 국민계몽의 수단으로도 필요하다 (김주환 외, 1987; 이승학과 김종배, 1987).

한국에서는 1976년 한국구강보건협회가 주관이 되어 초등학교 아동을 대상으로 학교 불소용액양치사업을 실시한 이래 1979년도부터는 보건사회부가 정부시책사업으로 351개교를 시범학교로 지정하여 실시하였다. 1985년에는 545학교로, 1986년에는 725학교로, 1987년에는 864개 학교로 점차 확대 실시하여왔다. 그러나 사업의 양적인 확대와는 반대로 보건사회부 지정학교 불소용액 양치사업 대상학교의 담당교사중 약 60%가 시행방법상 문제점이 있어 개선하거나, 다른 사업으로의 전환을 희망하고 있으며, 시범학교로 지정은 되어 있으나 실시를 하지 않거나 실시도 중 중단된 경우가 59%나 되는 것으로 나타나는 등의 문제점이 속출하고 있다고 보고한 바 있다 (김진범, 1991; 윤신종과 신승철, 1991). 그러므로, 지금까지 실시하여온 학교 불소용액양치사업에 대한 사업의 효과, 현재상황, 수혜자의 반응 및 실시상의 문제점 등에 대한 전반적인 고찰이 있어야 할 것이다. 이러한 고찰을 바탕으로 학교 불소용액양치사업이 더욱 더 확대, 발전 될 수 있는 방법이 모색되어야 한다고 주장하였다.

이제까지 한국내의 불소용액양치사업을 시행하고 난 후 이 사업에 대한 평가를 한 여러 가지 보고서들이 여러 개 있다. 이를 종합해 볼 때 초등학교에서 불소용액 양치사업을 실시하기에 불

편하였던 점 중의 하나는 불소용액의 제조에 있다는 사실도 지적되고 있다. 매번 적정량의 불소를 양호교사나 담임교사가 일일이 제조해야 하며, 또한 극약에 속하는 불소의 양을 잘못 계산하여 용해시켰을 경우 여러 가지 부작용의 위험성을 내포하고 있고, 한번에 너무 많은 양을 제조해 놓았을 경우 불소양치용액의 부패를 우려하지 않을 수 없다 (김종배, 1980; 윤신종과 신승철, 1991; 김진범, 1991; 김진범, 1995). 한국에서는 0.3% 불화소다 용액으로 1주에 한번씩 하는 불소용액양치사업의 치아우식증 예방효과를 측정 보고하였으나 (Mellberg & Nicholson, 1971; 정인환, 1978), 이 사업은 이미 중단되었고, 현재에는 세계보건기구가 권장한 0.05% 불화나트륨의 용액으로 매일 한 번씩 하는 불소용액양치사업이 보편적으로 널리 지속되고 있다. 또한 이제까지 학교 불소용액양치사업장에서 사용하던 불소용액은 1리터짜리 "플라스틱통"에 수돗물을 받아 놓고 여기에 불화나트륨을 적정량 측정하여 넣은 다음 이를 여러 작은 "플라스틱통"으로 분배하는 방식을 사용하였기에 아동들에게 호감을 얻지 못하였다 (김종배와 백대일, 1977). 또한 불소용액이 치아 우식예방약이라는 인식을 갖게 하기가 어려웠으며, 아울러 아동들이 불소용액양치사업을 하는데 흥미도 떨어졌고 교사들로부터도 불소용액양치의 우식예방효과마저 의심스러운 감이 들게 함으로써 사업의 신뢰도가 떨어지는 결과를 가져왔다 (김종배, 1980; 윤신종과 신승철, 1991).

이에 구강보건학계에서는 국내제약회사들을 상대로 간편하게 사용할 수 있고, 아동들의 기호에 맞는 향과 맛을 내포하고 있어 불소용액양치의 습관화를 유도하는데 도움이 되는 예방약제로서 품위 있는 불소양치용액의 제조 및 시판을 권장하였고, 제약회사에서는 이 취지에 찬동하여 0.05% 불화나트륨용액과 인공감미제인 10% xylitol을 함유한 불소양치용액을 제품으로 생산하게 되었다 (이봉기, 1976; 윤신종과 신승철, 1991). 그러므로 본 연구의 목적은 제약회사가

제조한 기성 불소양치용액을 사용하여 초등학교 학생들을 대상으로 3년간 불소용액양치사업을 실시한 후, 그 사업에 한 결과와 아동들의 영구치 우식상태의 변화와 아동들의 호응도 등을 조사하는데 있었다.

대상 및 방법

1. 대상

본 연구의 사업대상은 1996년부터 천안시 목천초등학교 학동 3, 4, 5, 6학년에 대하여 해마다 계속적으로 불소용액양치 사업을 실시하고 사업 시작 전인 1995년도에 4학년 이상 전체 학생 99명, 1730개 영구치아를 조사하였고, 시행 3년후인 1998년 6월에 4학년 이상 전체 학생인 164명, 2871개 영구치아에 대하여 그 결과를 집계하였다.

비교군으로는 불소용액양치 사업을 실시하지 않은 천안시 북면의 은석초등학교 4, 5, 6학년 학동 55명, 948개 영구치아에 대하여 1998년 구강검사를 실시한 후 목천초등학교에서의 결과와 비교하였다 (Table 1).

2. 방법

1995년 7월에 연구대상 학교 학생들에 대하여 구강검진을 실시하여 영구치에 대한 우식 및 충전치아의 상황을 세계보건기구의 기준에 따라 산정하여 기록하였으며, 각 아동마다의 구강검사 기록부를 작성해 두었다. 1995년 8월부터 후원 제약회사로부터 불소양치용액 (치카치카, 삼일제약) 500 ml짜리 300병을 수 회에 나누어 제공받아, 연구대상 아동들에게 공급해 주면서 불소용액양치 사업을 실시하였다.

평가방법으로는 사업 대상인 목천초등학교 학생들을 계속적으로 매년 관찰한 경우와 비슷한 시기에 사업군과 유사한 환경과 인구 조성을 하고 있는 비교군을 선정하여 불소용액양치 사업의 효과를 비교하였다.

1995년 7월 목천초등학교의 고학년 아동인 3학년 40명, 4학년 30명, 5학년 29명, 총인원 99명을 대상으로 사업 전 영구치에 대한 우식경험 여부를 조사하여 구강검사 기록부 작성을 완료한 다음 1995년 8월부터 치카치카 불소양치용액을 사용하여 대상 아동들에게 불소용액양치사업을 실시하였다. 대상학교 학생들의 전입자가 다소

Table 1. Program Group and Control Group

year	Program Group (Mok Cheon)			Control Group (Eun Seok)		
	Grade Number	Number of surveyed tooth		Grade Number	Number of surveyed tooth	
1995 (base line)	4	40	594			
	5	30	479			
	6	29	659			
	Sum	99	1730			
1998	4	49	693	4	21	295
	5	53	832	5	19	323
	6	62	1343	6	15	330
	Sum	164	2871	Sum	55	948

증가하여 1998년 6월에는 대상학교의 4학년아동 49명, 5학년 53명, 6학년 62명 등 도합 164명의 4,5,6학년 전체 아동에 대하여 최종구강검사를 통하여 전입, 전출생을 포함한 학교불소용액 양치 사업 3년간의 우식예방효과로 간주하였다.

비교군인 은석초등학교 아동은 1996년 7월에 4학년 21명, 5학년 19명, 6학년 15명으로 총인원 55명을 대상으로 사업군과 동일한 기준에 따라 영구치에 대한 우식경험치아를 검사하였다.

불소용액양치 사업과정은 치과의사의 기술협조를 받아 연구 대상 초등학교 관할 보건지소인 목천보건소가 주관이 되어 공중보건치과의사 및 보건소 근무 치위생사가 사업을 주도하였다. 그 과정에서 매일 치과의사 1인과 치위생사 과정 학

생 1인이 이 사업을 돕기 위하여 점심시간에 해당 초등학교에 가서 아동들의 잇솔질 교습과 불소용액 분배 및 불소용액양치 사업 실시를 지시 감독하도록 하였다.

연구대상 아동들에게는 일주일에 월요일부터 금요일까지 특별한 학교 행사가 없는 한 계속 불소용액양치 사업을 실시토록 하였으며 겨울방학 기간 중에는 일시 중단하였다.

불소용액양치 과정은 점심시간에 아동들이 집단으로 급식을 한 후 개인용 칫솔에 세치제를 묻혀 학교 수돗가에 모여 이를 닦게 한 다음 물로 입안을 헹구어 내고 치과대학생이나 치위생과 재학 학생들로부터 0.05% 불소양치용액 10 cc씩을 분배받아 1분간씩 입안에 물고 우물우물하여

Table 2. The comparison of effect of fluoride mouthrinsing program for 3 years (longitudinal study)

Grade (age)	DMF rate			DMFT rate			DMFT index		
	1995	1998	effect (%)	1995	1998	effect (%)	1995	1998	effect (%)
4(9)	61.2	58.5	-4.6	13.9	15.0	7.3	1.98±0.82	2.34±1.67	15.4
5(10)	62.3	64.3	3.1	11.4	11.4	8.8	1.79±0.71	1.89±1.97	5.3
6(11)	72.6	67.7	-7.2	8.9	12.6	29.3	1.92±1.01	2.87±2.20	33.1
Sum	65.9	64.7	-1.9	10.8	12.6	14.3	1.90±0.92	2.34±1.99	18.9

Table 3. The comparison of effect of fluoride mouthrinsing program for 3 years (cross sectional study)

Grade (age)	DMF rate			DMFT rate			DMFT index		
	PG*	CG#	difference (%)	PG*	CG#	difference (%)	PG*	CG#	difference (%)
4(9)	61.2	66.7	8.2	13.9	17.3	19.7	1.98±0.82	2.57±1.66	23.0
5(10)	62.3	63.2	1.4	11.4	16.9	32.5	1.79±0.71	2.74±1.69	34.7
6(11)	72.6	73.3	1.0	8.9	18.2	51.1	1.92±1.01	3.93±1.93	51.2
Sum	65.9	67.3	2.1	10.8	17.5	38.3	1.90±0.92	3.01±1.85	36.9

PG* : programmed group

CG# : controlled group

치아에 골고루 도포 되도록 한 다음, 하수구에 뱉어 내도록 하였다. 그 후 30분간 물을 마시거나, 음식을 먹지 않도록 주의를 주었다 (Bunocore & Ripa, 1974; Harris & Christen, 1982; Sakai *et al*, 1988; 박향숙과 박재용, 1992).

결 과

3년간 사업 대상 학교의 불소용액양치를 하고 난 후의 아동들의 구강검사 결과를 시행 전 단계의 결과와 비교해 본 결과는 Table 2와 같이 나타나서 영구치 우식 경험율 (DMF rate)는 오히려 약간 더 늘어서 -1.9%로 나타났으나 우식 경험 영구치율 (DMF rate)은 12.6%, 우식 경험 영구치수 (DMF index)는 18.9%의 감소로 나타났다.

또한 3년간의 불소용액양치를 시행한 사업군과 아무런 우식 예방 사업을 실시하지 않은 학교 아동들과의 구강검사 결과의 비교는 Table 3과 같이 나타나서 DMF rate는 2.1%의 감소 효과를, DMFT rate는 38.3%의 예방효과를, DMFT index는 36.9%의 예방효과를 나타냈다.

고 찰

불소용액양치는 일반적으로 개인 환자를 대상으로 치과의원에서 처방한 0.05% 불화나트륨 용액으로 가정에서 잇솔질 후 매일 1분간 실시하는 방법과 0.2% 불화나트륨용액으로 2주일에 한번씩 실시하는 방법이 있으며, 일반적으로 0.05% 불화나트륨용액으로 매일 실시하는 것이 우식에 방효과도 높고 잇솔질을 습관화하는데 도움이 되므로 이 방법을 권장하고 있다 (김진범, 1987; 김종배와 최유진, 1991).

학교불소용액양치 방법은 먼저 대상 학교마다 0.05% 불화나트륨용액을 준비한 다음 작은 플라 스틱용기에 나누어서 각 학급별로 분배한다. 그 후 점심식사 후 학생들이 수돗가에 집결하면 회전법으로 잇솔질을 행한 다음 물로 입안을 세척

하고 각 아동들에게 불화나트륨용액을 1인당 10cc정도 나누어주어 이를 입안에 1분간씩 물고 있게 한 다음 뱉도록 한다 (김종배, 1973; 박홍식과 김종배, 1983; 박향숙과 박재용, 1992).

이러한 학교불소용액양치사업은 그 우식에 방효과를 인정받아 미국을 비롯한 호주, 뉴질랜드, 일본, 싱가포르, 말레이시아 등 여러 나라에서 전국적으로 또는 일부 학교에서 실시하고 있으며 외국의 예로는 일반적으로 약 15-30% 우식에 방효과가 있는 것으로 알려져 있다 (김진범, 1987).

우리나라에서도 1976년 한국구강보건협회에서 주관하여 시범학교 불소용액양치사업을 도입한 이래 1987년에는 보건사회부지정 시범학교 불소용액양치사업 대상 학교가 864개교나 되었다.

1998년 현재는 전국의 초등학교 중 한 군에 몇 개씩의 학교에서 지역사회 보건소 및 보건지소의 권유하에 많은 수의 불소용액양치사업을 시행하는 학교가 생겨났다.

사업대상 아동들의 해마다 결과비교에서 예방효과가 두드러지지 아니한 현상은 사업대상 아동들에게는 불소용액양치사업 이외에도 학교구강보건사업의 일환으로 상당한 양의 불소도포나 치면 열구전색시술이 공급되어졌기 때문에 자체의 longitudinal study로 불소용액양치사업만의 효과분석을 하기에는 무리가 있었을 것으로 사료되며, 이를 타 학교 아동들과 비교해보면 훨씬 높은 수치의 예방효과가 나타났음을 볼 수 있었다 (Aasenden *et al*, 1972; 윤신중과 신승철, 1991). 그러나 이 학교 아동들이 불소용액양치사업뿐만 아니라 다른 학교구강보건사업이 추가로 행해져 나온 결과이기에, 일반적인 다른 불소용액양치사업이 결과에서보다 비교적 높은 우식에 방효과가 나타난 것으로 사료되었다 (Frank *et al*, 1972). 그러나 사업과정의 3년간 다수의 아동이 전입되어 들어왔고 이들이 불소용액양치 사업에 참여한 기간이 다소 짧다는 것을 감안한다면 이러한 우식에 방사업에 대한 전체적인 평가를 하는 데는 다소 여러가지 변수가 있어도 결과에 상호 맞는 것이라 사료되었다. 실제로 한 학교에

불소용액 양치사업을 실시하더라도 각자가 개인적인 사유로 이 사업에 다소 참석하지 못하는 아동이 있으며, 완벽히 참여한 아동만을 대상으로 추적조사를 한다는 것은 상당히 어렵기에 공중구강보건사업 평가시에는 이러한 모든 상황을 포함하여 전반적인 사업의 예방 효과를 추론하는 것이 타당하다고 생각되었다. 또한 불소용액양치 사업을 수행한 지 1년밖에 되지않은 4학년 학동에서보다 3년이 된 6학년 학동에서 보다 높은 우식예방효과가 나타났음을 알 수 있어서 불소용액양치 사업을 지속적으로 시행하였을 경우 우식예방효과가 커진다고 볼 수 있었다.

이러한 결과는 우식경험영구치율에서도 유사한 결과가 나타났으나, 영구치 우식경험자율에 있어서는 3년전이나 현재에서 비슷한 수치를 보였고, 대조군과의 비교에서도 비슷한 수준의 유병자율을 나타내었다. 이것은 불소용액양치 사업을 하더라도 우식이 전혀 발생되지 않은 사람의 수는 많아지지 않았다는 뜻이 된다. 즉 Caries free인원수는 여전히나 한 사람당 우식이 생긴 치아의 수를 줄일 수 있었다고 사료되었다 (Walter & Weisz, 1960; Berggren & Welander, 1964).

우리나라의 대다수 학교 불소용액양치 사업은 0.05% 불화나트륨 용액을 양호교사나 치위생사가 직접 제조하여 시행하므로 여러 가지로 번잡하고 불편한 점이 있으며 때로는 용량을 잘못 사용하여 조심하지 않으면 위험성도 일부 내포하고 있는 것도 사실이다. 그러므로 이번 사업기간에는 모제약 회사에서 0.05% 불화나트륨과 인공감미료인 10% Xylitol을 함유한 용액이 제조된 것을 각 학급별로 사용할 기성 용기에 담아서 시판되는 상품을 가지고 본 사업에 임하였기에 매우 편리하고 안전하였다고 사료된다 (Volker, 1950; Prange, 1952; Walter & Weisz, 1960).

요 약

저자들은 학교구강보건사업의 대표적인 사업

인 불소용액양치 사업의 효과를 보기 위하여 목천초등학교 고학년 학동 164명을 대상으로 3년간 0.05% 불화나트륨 용액과 10% Xylitol을 주성분으로 제조된 치카치카 용액을 가지고 불소용액양치 사업을 실시하고 학동들의 구강검사를 통하여 우식경험 영구치에 대한 조사를 실시한 후 대조군 아동들의 구강 검사와 비교하여 우식예방 효과를 산출한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 사업대상 아동들의 구강검사결과 영구치 우식경험자율은 9세 아동에서 61.2%, 10세 아동에서 62.3%, 11세 아동에서 72.6%로 나타나 대조군 아동에 비해서 우식경험자율에 있어서는 별 차이가 없었다.

2. 우식경험영구치율은 9세 아동에서 13.9%, 10세 아동에서는 11.4%, 11세 아동에서는 8.9%로 대조군 아동에서보다 평균 38.3%로 예방 효과를 나타냈다.

3. 우식경험 영구치지수는 9세 아동에서 1.98 ± 0.82 , 10세 아동에서 1.79 ± 0.71 , 11세 아동에서는 1.92 ± 1.01 로 나타나서 대조군 아동과 비교할 때 9세에서는 23.0%, 10세에서는 34.7%, 11세에서는 51.2%로 평균 36.9%의 우식예방효과를 나타내었다.

4. 0.05% 불화나트륨과 10% Xylitol을 함유한 용액으로 실시한 학교 불소용액 양치 사업은 계속 시행할수록 우식예방이 점차 높아지므로 지속적으로 시행되어야 할 것으로 사료되었다.

참 고 문 헌

김종배: 불소용액양치사업의 효과에 관한 연구. 대한구강보건학회지 1980;4(1):75-87.
 김종배: 치아우식증의 예방. 대한치과의사협회지 1973;11:541-549.
 김종배, 백대일: 불소용액양치사업 사례연구. 대

한치과의사협회지 1977;15:521-526.

김주환, 김종배, 문혁수 외: 치아우식경험도에 관한 연구. *대한구강보건의학회지* 1987;11(1): 7-52.

김진범: 불소용액 양치사업에 관한 반응. *대한구강보건의학회지* 1995;19(1):29-40.

김진범: 불소용액양치 사업의 반응에 관한 조사 연구. *부산치대논문집* 1991;8(1):111-121.

박향숙, 박재용: 불소용액 양치사업이 아동들의 구강보건에 미친 영향. *대한구강보건의학회지*. 1992;16:95-112.

박홍식, 김종배: 학교불소용액 양치사업의 효과에 관한 연구. *대한구강보건의학회지* 1983;7: 97-107.

윤신중, 신승철: 학교불소용액 양치사업평가에 관한 조사연구. *대한구강보건의학회지* 1991;15 :149-162.

이봉기: 일부 보전시범지역내 국민학교 아동의 치아우식에 관한 연구. *대한치과의사협회지* 1976;14:255-261.

이승학, 김종배: 중소도시 학생의 치아우식증 관리실태 조사 연구. *대한구강보건의학회지* 1987 :11(1):131-142.

정인환: 불소자가도포의 치아우식증 예방효과에 관한 연구. *대한치과의사협회지* 1978;16(2) :619-624.

Aasenden R, Depaola PF, Brudevold F: Effect of daily rinsing and ingestion of fluoride. *Arch Oral Biol* 1972;17:1705-1714.

Berggren. M, Welander E.: The caries inhibiting effect of sodium, ferric and zircocium fluoredes. *Acta Odont Scandinavica* 1964;22:401-421.

Bunocore MG, Ripa LW: Pharmacologic and therapeutic aspects of fluoride. *J Prev Dental* 1974;1:12-23.

Frank SN, Fleisch S, Dioduta RR: The topical anti-cariogenic effect of daily rinsing with an acidulated phosphate solution. *JADA* 1972;85:882-896.

Harris NO, Christen AG: *Primary Preventive Dentistry*, Reston Publishing Company, Reston, Virginia, 1982, pp 89 -113.

Mellberg JR, Nicholson CR: Weekly mouth rinsing with 3000ppm fluoride mouth-wash. *Arch Oral Biol* 1971;16:609-621.

Prange HF: Dental decay and the tooth-brush, *Dent J* 1952;18:268.

Sakai O, Tsutsui A, Sakura S, et al: The results of a 17-year fluoride mouth-rinsing program for Japanese school-children in a community. *J Dent Health (Japan)* 1988;38(1):116-127.

Volker JF: The role of dentifrices in caries prevention. *Int Dent J* 1950;8:194.

Walter S, Weisz WF: The reduction of dental caries through use of sodium fluoride mouth-wash. *JADA* 1960;60: 438-448.