

# 음료수 및 치아경조직의 불소함유량과 치아우식증 경험을 및 치아불소증과의 상호관계에 대한 연구\*

경희대학교 치과대학

방 성\*\*·최 유 진

## — 목 차 —

- I. 서 론
- II. 연구방법
- III. 연구성적
- IV. 총괄 및 고찰
- V. 결 론
- 참고문헌
- 영문초록

## I. 서 론

1916년 Black과 Mckay<sup>9)</sup>에 의해 반상치가 보고된 이래 음료수중 불소농도와 반상치 출현을 및 치아우식증발생율과의 상호관계는 이미 상세히 알려져 있으며 미국의 Grand-Rapids, Newberg와 캐나다 Brantford에서 주민의 치아우식증 발생을 예방하고자 상수도수의 불소화가 시작<sup>6)</sup>된 지도 37년이 지났다.

우리나라에서도 진해시와 청주시를 대상으로 상수도수의 불소화가 시도<sup>7)</sup>되고 있음은 주지의 사실이지만 Dean등<sup>10)</sup>이 음료수 불소화에 앞서서 미국내 8개집단 12-14세 청소년 2832명을 대상으로 음료수중 불소농도와 치아우식증 경험을 및 반상치 출현정도에 대하여 철저히 조사한 것과 Arnold등<sup>5)</sup>이 Grand-Rapids등 상수도수 불소화지역에 대한 10년간의 추적조사를 통하여 효과를 검토한 것 및 이웃 일본에서도 상수도수불소화 시범지역인 Yamashina지역에 대하여 12년간의 예비조사<sup>4)</sup>를 실시한 것 등은 우리로서는 하나의 교훈으로 받아들여지는 사

실이다.

즉, 생명에 위험이 거의 없는 치아우식증을 예방하기 위하여 독극물로 분류되는 불화물, 음료수를 통하여 집단에 공급함에는 사전에 충분한 조사를 행하여야 하며, 외국에서의 결과에만 의존할 것이 아니라 우리나라에서도 체질, 인류학적인 면에 입각하여 한국인을 대상으로 자체조사가 실시되지 않으면 안 될 것이다.

저자들은 청주시와 수안보지역을 대상으로 향후 상수도수 불소화 확대실시에 참고가 될 수 있는 자료를 마련코저 음료수중 불소함유량, 반상치출현율, 치아우식증경험을 및 치아중 불소함유량에 대한 상호 비교를 통하여 의의있는 결론에 도달하였기에 발표하는 바이다.

## II. 연구 방법

### 1) 음료수중 불소함유량 측정

Specific ion analyzer(Model 407A, Orion Co.)에 fluoride electrode(Model 94-09)와 reference electrode를 장착하여 측정하였고 측정의 정확을 위하여 각 검수는 5회의 반복측정 후 평균치를 산출하였다.

### 2) 치아우식증경험을 및 반상치출현율

치아우식증 검사는 W. H. O. 기준<sup>11)</sup>에 의거 하여 사전 검사자에 대한 충분한 훈련을 실시한 후 조사에 임하였으며, 반상치검사는 Dean과 Mckay<sup>12)</sup>의 분류법에 따랐다. 12세에서 14세까지의 남녀학생 연구치를 대상으로 충북 수안보에서 수안보중학교 남학생 284명 여학생 233명 도합 517명과 청주시에서

\*본 연구는 아산사회복지사업재단의 연구비 지원으로 이루어진 것임.

\*\*Institut de Morphologie, École de Medicine, Geneva, Switzerland

청주중학교생 150명 청주남중학교생 150명 청주여자중학교생 150명 일신여자중학교생 150명의 도합 600명 총피검인원 1,117명 이었다.

3) 법랑질중 불소함유량 조사

Electron probe microanalyzer(이하 EPM으로 약칭)를 사용하였다.

발거된 치아는 ethanal에 보관하여 운반하였으며 회전속도가 느린 diamond saw로 치아장축 방향으로 절단시킨 치관부를 steel cylinder의 중앙에 놓고 시료와 cylinder사이의 공간은 silver amalgam으로 충전 시켰다. 그후 시료의 표면은 젖은 alumina abrasive paper와 vibrating electromagnetic machine을 사용하여 scrach-free면이 되도록 충분히 연마시킨 후, electron optical instrumentation을 위하여 필요한 surface conductivity를 마련코저, vacuum evaporator에서 약 200A° 두께로 carbon coating을 실시하였다.

그후 electron probe microanalyzer\*로 분석하였는데 EPM은 6KV, 300nA에서 작동시켰으며 electron beam의 폭경은 2~5μm로 하였고 법랑질 표면으로부터 법랑아상경계부를 향하여 DH 6μm의 일정간격으로 emitted characteristic X-ray를 point scanning에 의하여 기록하였으며 fluorine의 Kα-ray 분포는 음극관의 형광스크린에서 사진촬영하였다.

III. 연구 성적

청주시가 현재 상수도원으로 사용하고 있는 금강수는 불소가 0.11ppm함유되어 있으며 시내에 공급되는 상수도수의 불소함유량은 0.10ppm이었다.

수안보지역은 온천수에 불소가 10.10ppm 함유되어 있었고 시내공급 음료수에는 불소가 0.15ppm 함유되어 있었다. (표 1)

청주시 중학교생의 치아우식증경험율은 남자에서 76.67%, 여자에서 91.33%였으며 남녀합하여 85.50%였다.

한편 수안보 중학생의 치아우식증경험율은 남학생이 70.77%, 여학생이 79.83%였으며 남녀 합하면 74.85%였다. (표 2)

청주시 중학생의 영구치우식경험치지수는 남학생이 2.68개, 여학생이 4.04개로서 남학생에 비하여 여학생에서 현저히 높으며 남녀 평균 3.36개였다. 남녀합계 상실치나 치료치는 거의 없었으며 우식경험치지수의 대부분이 우식치지수로서 남학생에서 2.54개, 여학생 3.86개로서 역시 여학생에서 높았으며 남녀 합하여 우식치지수는 3.20개였다. (표3)

수안보지역 중학생의 영구치 우식경험치지수는 남자가 2.58개, 여자가 3.18개로서 여자가 높았으며 남녀 합하여 2.85개였다. 상실치지수 및 치료치지수는 거의 없었다. 그러나 우식치지수는 매우 높아 남학생에서 2.33개, 여학생이 3.09개였으며 남녀 학생 평균 2.68개였다. (표 4)

Table 1 F contents of drinking waters

Cheong ju city	water source	Keumgang river	Moosim brooke	service water	
				center of city	periphery of city
	F in ppm	0.11	0.09	0.10	0.10

Soo an bo	water source	brooke A	brooke B	thermal water	service water
		F in ppm	0.17	0.20	10.10

\* Applied Research Lab.Inc.

Table 2 DMF person rate

sex	male			female			male and female			
	no, of examined person	no, of person with DMFT	DMFT person rate(%) ± S. E.	no, of examined person	no, of person with DMFT	DMFT person rate(%) ± S. E.	no, of examined person	no, of person with DMFT	DMFT person rate(%) ± S. E.	
% age region										
Che-	100	70	70.00 4.58	100	90	90.00 3.00	200	160	80.00 2.83	
ongiu-	100	80	80.00 4.00	100	91	91.00 2.86	200	171	85.50 2.49	
city	100	89	89.00 3.13	100	93	93.00 2.55	200	182	91.00 2.02	
all	300	239	79.67 2.32	300	274	91.33 1.62	600	513	85.50 1.44	
Sooran	63	38	60.32 6.16	60	41	68.33 6.01	123	79	64.23 4.32	
bo	113	80	70.80 4.28	90	75	83.33 3.93	203	155	76.35 2.98	
	108	83	76.85 3.97	83	70	84.34 3.99	191	153	80.10 2.89	
all	284	201	70.77 2.70	233	186	79.83 2.63	517	387	74.85 1.91	

## (Cheong ju city)

sex	age	no. of examined person.	no. of DT	index $\pm$ S.D.	no. of MT	MT index $\pm$ S.D.	no. of FT	FT index $\pm$ S.D.	no. of DMFT	DMFT index	$\pm$ S.D.
	12	100	245	2.45 2.38	3	0.03 0.22	5	0.05 0.41	253	2.53	2.37
M	13	100	261	2.61 2.21	1	0.01 0.10	19	0.19 0.74	281	2.81	2.35
	14	100	256	2.56 1.91	1	0.01 0.10	14	0.14 1.04	271	2.71	2.22
	111	300	762	2.54 2.17	5	0.02 0.14	38	0.13 0.74	805	2.68	2.31
	12	100	329	3.29 2.14	4	0.04 0.20	12	0.12 0.92	345	3.45	2.42
F	13	100	404	4.04 2.45	2	0.02 0.20	18	0.18 0.79	424	4.24	2.47
	14	100	424	4.24 2.68	5	0.05 0.26	13	0.13 0.91	442	4.42	2.87
	all	300	1157	3.86 2.42	11	0.04 0.22	43	0.14 0.87	1211	4.04	2.59
	12	200	574	2.87 2.30	7	0.04 0.21	17	0.09 0.71	598	2.99	2.44
M	13	200	665	3.33 2.44	3	0.02 0.16	37	0.19 0.77	705	3.53	2.52
&	14	200	680	3.40 2.48	6	0.03 0.20	27	0.14 0.98	713	3.57	2.70
F	all	600	1919	3.20 2.41	16	0.03 0.19	81	0.14 0.82	2016	3.36	2.55

Table 4. DMFT index

(Sooanbo)

sex	age	no. of examined person.	no. of DT	index $\pm$ S.D.	no. of MT	MT index $\pm$ S.D.	no. of FT	FT index $\pm$ S.D.	no. of DMFT	DMFT index $\pm$ S.D.
M	12	63	91	1.44 1.80	—	—	—	—	91	1.44 1.80
	13	113	254	2.25 2.15	—	—	—	—	254	2.25 2.15
	14	108	318	2.94 2.67	68	0.63 0.93	1	0.01 0.10	387	3.58 2.81
	all	284	663	2.33 2.20	68	0.24 0.31	1	0.00 0.03	732	2.58 2.25
F	12	60	138	2.30 2.10	5	0.08 0.38	—	—	143	2.38 2.11
	13	90	286	3.18 2.69	—	—	4	0.04 0.42	290	3.22 2.67
	14	83	296	3.57 2.61	10	0.12 0.48	1	0.01 0.11	307	3.70 2.75
	all	233	720	3.09 2.47	15	0.06 0.28	5	0.02 0.18	740	3.18 2.51
M & F	12	123	229	1.86 2.00	5	0.04 0.27	—	—	234	1.90 2.01
	13	203	540	2.66 2.45	—	—	4	0.02 0.28	544	2.68 2.44
	14	191	614	3.21 2.66	78	0.41 0.81	2	0.01 0.10	694	3.63 2.78
	all	517	1383	2.68 2.37	83	0.16 0.36	6	0.01 0.13	1472	2.85 2.41

Table 5. Prevalence of dental fluorosis

(Sooan bo)

sex	classification age	normal enamel		questionable mottling		very mild mottling		mild mottling		moderate mottling		severe mottling		index of dental fluorosis							
		no. of person	%	no. of person	%	no. of person	%	no. of person	%	no. of person	%	no. of person	%	no. of person	%	index $\pm$ S.D.					
M	12	63	60.32	6.16	27	4.76	2.68	15	23.81	5.37	6	9.52	3.70	1	1.59	1.57	0	0.00	0.00	0.50	0.72
	13	113	77.88	3.90	5	4.42	1.93	10	8.85	2.67	8	7.08	2.41	2	1.77	1.24	0	0.00	0.00	0.31	0.67
	14	108	85.19	3.42	2	1.85	1.30	7	6.48	2.37	5	4.63	2.02	1	0.93	0.92	1	0.93	0.92	0.23	0.66
	all	284	76.76	2.51	10	3.52	1.09	32	11.27	1.88	19	6.69	1.48	4	1.41	0.70	1	0.35	0.35	0.32	0.68
F	12	60	53.33	6.44	7	11.67	4.14	11	18.33	5.00	6	10.00	3.87	1	1.67	1.65	3	5.00	2.81	0.69	1.04
	13	90	64.44	5.05	6	6.67	2.63	15	16.67	3.93	7	7.78	2.82	1	1.11	1.10	3	3.33	1.89	0.52	0.92
	14	83	72.29	4.91	4	4.82	2.35	10	12.05	3.57	6	7.23	2.84	1	1.20	1.20	2	2.41	1.68	0.42	0.86
	all	233	64.38	3.14	17	7.30	1.70	36	15.45	2.37	19	8.15	1.79	3	1.29	0.74	8	3.43	1.19	0.53	0.94
M & F	12	123	56.91	4.47	10	8.13	2.46	26	21.14	3.68	12	9.76	2.68	2	1.63	1.14	3	2.44	1.39	0.59	0.90
	13	203	71.92	3.15	11	5.42	1.59	25	12.32	2.31	15	7.39	1.84	3	1.48	0.85	3	1.48	0.85	0.40	0.80
	14	191	79.58	2.92	6	3.14	1.26	17	8.90	2.06	11	5.76	1.69	2	1.05	0.74	3	1.57	0.90	0.31	0.76
F	all	517	71.18	1.99	27	5.22	0.98	68	13.15	1.49	38	7.35	1.15	7	1.35	0.51	9	1.74	0.56	0.41	0.82

Table 6. Distribution of fluorine, step-scanned by electron probe from the enamel surface toward dentino-enamel junction.

group case	control group			F group						
	I (F+14+46)	II (F+38+46)	III (F+58+36)	I (M+16+36)	II (F+30+28)	III (F+41+26)	IV (F+42+21)	V (F+50+37)	VI (F+51+26)	VII (F+54+36)
depth ( $\mu$ )										
surface	0.12	0.08	0.02	0.18	0.12	0.29	0.16	0.22	0.85	0.12
6	0.02	0.04	—	0.13	0.08	0.46	0.12	0.16	0.73	0.10
12	—	0.02	0.01	0.09	0.07	0.23	0.07	0.08	0.10	0.04
18	—	0.01	0.01	0.07	0.04	0.11	0.05	0.06	0.08	0.02
24	0.02	0.03	0.02	0.09	0.04	—	0.05	0.04	0.05	0.03
30	0.02	—	0.03	0.06	0.05	0.02	0.02	0.04	0.03	0.01
60	0.01	—	—	0.04	0.01	0.02	0.01	0.01	0.03	0.01
90	0.02	0.01	—	0.03	0.03	—	0.02	0.02	0.01	0.02
120	—	0.01	0.02	0.03	0.06	0.01	—	—	0.02	0.01
150	—	—	—	0.03	0.02	0.01	0.03	0.01	0.01	—
180	0.01	0.02	—	—	0.03	0.02	0.01	0.03	—	0.03
210	—	0.02	—	0.01	0.02	—	—	—	—	0.02
no. of point examined	58	37	22	36	52	140	42	66	51	39
mean	0.01	0.02	0.01	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.04	0.02
$\pm$ S. D.	$\pm 0.02$	$\pm 0.01$	$\pm 0.01$	$\pm 0.04$	$\pm 0.02$	$\pm 0.05$	$\pm 0.12$	$\pm 0.03$	$\pm 0.15$	$\pm 0.02$

(sex + age + tooth no.)

수안보지역에서 반상치지수는 남학생에서 0.32, 여학생에서 0.53이었으며 남녀 합하여 평균 0.41 개였다. 한편 반상치가 없는 학생은 남자에서 76.76%, 여자의 64.38%로서 남녀 합하여 평균 71.18%였다. (표 5)

Fig. 1은 EPM을 사용하여 법랑질 표면에서 법랑상아경계부를 향하여 매 6 $\mu$ m간격으로 point scanning했을 때 fluorine의 K $\alpha$ -ray분포를 형광스크린에서 촬영한 것으로서 법랑질 표면에서 불소의 분포가 많고 법랑상아경계부를 향하여 들어갈수록 불소의 분포가 적어지고 있었다.

수안보지역 주민으로서 불소가 많이 함유된 온천수를 상용했던 사람과 사용하지 않았던 사람과의 법랑질내 불소분포는 표 6에서와 같이 온천수를 먹지 않은 사람에서 법랑질 표면의 불소농도가 200~1200ppm이었으며 법랑상아경계부를 향하여 차츰 감소되었고 법랑질중 평균 불소함량은 100~200ppm으로 나타났으며 불소가 10.10ppm포함된 온천수를 자주 먹어왔던 사람에서는 법랑질 표면의 불소농도가 600~8500ppm이었고 역시 법랑상아경계부를 향하여 차츰 분포가 희박해졌으며 법랑질의 불소함량은 평균 200~400ppm으로 나타났다.

#### IV. 총괄 및 고찰

청주시의 상수도수 수원은 무심천이었으나 최근 금강수로 바뀌었기 때문에 현재 중학교생의 치아우식증 경험율은 무심천의 불소농도인 0.09ppm과 관계가 깊다.

수안보는 현재 상수도시설이 있고 불소농도는 0.15ppm에 불과하나 이지역은 불과 몇년전만 하여도 학교급수로서 10.10ppm의 불소가 함유된 온천수를 공급하였고 온천수가 건강에 좋다는 인식때문에 이지역에서 출생 및 성장한 주민중 온천수를 식수로 자주 사용했던 주민이 많았다.

본 조사에서의 애로는 수안보 주민에서 과거 온천수의 식수사용정도를 정확히 파악할 수 없었던 점이다. 물론 다른 반상치출현 지역에 대해서도 예비조사를 실시하였으나 반상치지역은 거의 온천수를 식수로 사용하는데서 비롯된 결과였고 온천수의 예는 부근 우물에서조차도 고농도의 불소를 발견할 수 없었으며 간혹 있어도 가정집우물 한두개에 불과하여 비교군으로 채택할수 없었다.

온천수 사용정도에 대한 간접증명을 검하여 반상

치에 대한 조사를 실시한 결과 수안보 12~14세 중학생의 반상치는 표 5에서와 같이 반상치지수가 평균 0.41로 나타났으며 특히 중등도 및 고도반상치아 출현율이 각각 1.35%, 1.74%로 나타났다.

치아우식증 경험율은 청주시 중학생에서 85.50%였고 수안보중학생에서 74.85%였는데 최근 대한치과의사협회<sup>2)</sup>에서 실시한 한국인치과질환 실태조사에서 한국인의 치아우식증경험율은 도시보다도 지방에서 오히려 높았다는 결과에 비교한다면 실지로 수안보의 치아우식증 경험율은 많이 억제된 상태라고 평가할 수 있다.

이상의 결과로 보아 불소가 고농도로 포함된 식수의 간헐적이용이 치아우식증 예방과 반상치출현에 직접관계되었음을 추측할 수 있다.

EPM이 생물학연구에 응용된것은 1966년 경이며 1966년 Hoerman등<sup>10)</sup>은 불화물이 국소도포된 법랑질에서 불소의 흡착에 대해 연구한후 치아경조직에서 일정한 원소의 분석을 위하여 EPM이 유용함을 소개한 바 있으며 Frank등<sup>14)</sup>과 Frazier<sup>15)</sup>도 초기우식치아에서 EPM을 사용하여 Ca과 P를 측정하였고 Besic등<sup>8)</sup>도 치아경조직연구를 통하여 EPM 이 원소분석에 매우 효과적이었다고 보고하였다.

Soremark와 Gron<sup>17)</sup>은 EPM을 이용한 연구에서 건전치아는 Ca과 P의 농도가 법랑질표면에서 DEJ를 향하여 차츰 감소됨을 보고하였으며 Frank등<sup>14)</sup>은 53개의 인체치아를 대상으로 우식감수성과 우식저항성이 높은치아 및 갈색반점 등에 대하여 EPM으로 조사한후 표층법랑질에 있어서 우식감수성과 Ca 및 P의 농도와는 의의있는 관계가 없으며 불소와 같은 미량원소가 우식저항성과 관계있음을 암시한바 있었고 최근 한국인 치아를 대상으로 EPM을 사용하여 실시된 조사에서도 건전치아와 우식치아간의 경조직내 Ca과 P의 차이는 없는것으로 보고되었다. 그러나 Wei<sup>18)</sup>의 EPM조사결과에서는 Ca/P ratio는 법랑질 표면의 재석회화 과정에서 상당한 변화를 보였다.

수안보 주민중 불소에 노출된 사람은 법랑질내불소의 평균농도가 표층에서 2600ppm이었으며 내층을 향하여 차츰 감소되었고 비교군은 표층에서 700ppm으로서 역시 내층을 향하여 차츰 감소되었는데 불소함량의 차이가 법랑질 내층에서 보다는 표층부위에서 현저하였으며 법랑질 표면의 경우 약 4배의 차이를 보였다.

물론 법랑질 표층의 불소농도는 연령에 따라서



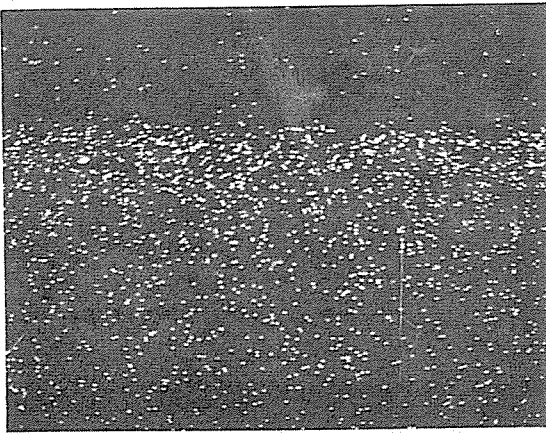


Figure 1. Typical F K $\alpha_1$  x-ray image of intact tooth enamel.

많이 좌우되나 Brudevold<sup>5)</sup>의 보고에 따르면 음료수중 불소농도가 0.1ppm인 지역에서, 맹출후부터 50세 이상까지의 연령증가에 따라, 영구치 표층법랑질에서는 528ppm에서 1247ppm으로 불소농도가 증가하였고 내층에선 100ppm을 상회하지 못하였으며 음료수중 불소농도 3.0ppm인 지역에서도 연령증가에 따라 표층에선 불소함유량이 1930ppm에서 2290ppm으로 증가되었고 내층에선 152ppm에서 94ppm으로 나타난 것으로 보아 본 자료의 대상이 간헐적으로 온천수를 사용했었고 연령도 10대로부터 50대까지에 분포하였음을 감안한다면 상당한 근거를 찾을 수 있다. 이상의 자료들을 검토하면, 음료수중의 불소농도와 치아우식증의 예방효과 및 치아불소증 출현과는 상호 비례적관계가 성립되며 이것은 음료수중의 불소가 법랑질, 특히 표층법랑질에 다량분포하는 데서 비롯됨을 알 수 있다.

1970년 Baud와 Bang<sup>7)</sup>은 분말법랑질과 전전법랑질을 APF액에 침적시킨후 세척하면서 법랑질에 흡착된 불소를 EPM과 X-ray diffractor로 조사한 결과 불소의 일부는 CaF<sub>2</sub>로서, 일부는 hydroxy apatite로서 반응한다고 보고하였다.

Brudevold<sup>11)</sup>는 불소의 법랑질표면 흡착은 100 $\mu$ m까지 가능하나 매우 천천히 일어나는 반응이라고 발표한바 있는데 수안보자료(도 2)에서 보면 법랑질 표층의 약 50 $\mu$ m부분에서도 불소농도에 큰 차이를 나타냈고 실지로 치아우식증은 법랑질 표면에서부

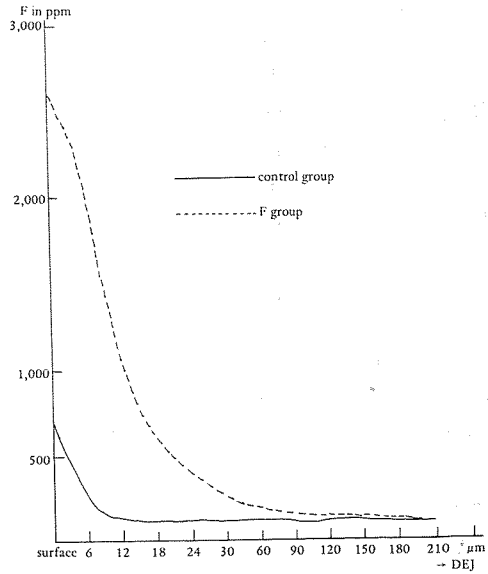


Figure 2. Changes on F contents of enamel according to the depth from surface

터 일어난다는 점 및 표층법랑질의 높은 불소농도는 주로 타액으로부터 비롯되고 있다는 점에서, 방법 여하에 따라서는 불화물의 국소적도포가 상당한 우식예방효과를 나타낸다고 사료된다.

그러나 상수도수 불소화는 국소도포에 비하여 저렴하고 치아형성기를 통한 불소의 공급이 가능하며 특히 지속적인 불소의 공급이 가능하다는 점에서 집단의 치아우식증 예방을 위한 가장 효율적인 방법이라고 말할 수 있다.

## V. 결 론

저자들은 치아우식증 예방을 위한 음료수의 불소화에 있어 한국인을 대상으로한 기초조사자료가 필요하다는 전제하에 1979년도 부터 1980년도까지 충북 수안보 지역과 청주시의 12~14세 남녀 중학생 1117명을 대상으로 음료수 중 불소함유량에 따른 치아우식증 경험률과 치아불소증 출현율을 역학적 방법을 통하여 조사하였으며 수집된 발거치아에 대하여 법랑질의 불소함량을 electron probe micro-analyzer로서 분석한후 상기 자료들을 검토하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 청주시 상수도수의 불소함량은 0.10ppm이었으며 수안보지역 음료수중 불소함량은 0.15ppm이었다.

수안보에서는 1976년도까지 국민학교에 10.10ppm의 불소가 함유된 온천수가 급수되었다.

2. 청주시 거주 12~14세 중학교생의 영구치 치아우식증 경험율은 평균 85.50%였으며 1인당 평균 DMF치아 보유수는 3.36개였다.

3. 수안보거주 12~14세 중학교생의 영구치 치아우식증 경험율은 평균 74.85%였으며 1인당 평균 DMF치아 보유수는 2.85개였다. 반상치지수는 0.41이었다.

4. 수안보주민중 10.10ppm의 불소함유 온천수를 식수로 사용한 경험자의 영구치 법랑질 중 불소함량은 평균 260ppm이었고 무경험자의 영구치 법랑질중 불소함량은 평균 130ppm이었다.

5. 경구투여된 불소는 주로 법랑질 표층에 다량 분포한다.

6. 적정농도의 상수도수 불소화는 주민의 치아우식증 예방에 유효하다.

### 참 고 문 헌

- 1) 金東崎, 崔有鎭: 鎮海市 上水道水 弗素化에 관한 分析研究, 慶熙齒大論文集, 3: 335, 1981.
- 2) 대한치과의사협회: 한국인 치과질환 실태조사보고(1 차보고). p.16, 1982.
- 3) 방 성, 정동균, 정태영, 이중훈, 김중수: 불소 중독증의 화학적 및 구조적 연구, 대한구강생물학회지, 4: 37, 1980.
- 4) 丹羽輝男: 上水道 弗素化의 齶蝕豫防効果に關する調査報告, 齶蝕とその豫防·醫齒藥出版株式會社, p.333, 1966.
- 5) Arnold, F.A., Jr., Dean, H.T. Jay, P. and Knutson, J.W.: Effect of fluoridated public water supplies on dental caries prevalence. Pub. Health Rep., 71:652, 1956.
- 6) Ast, D.B. and Fitzgerald, B.: Effectiveness of water fluoridation. J.A.D.A., 65:581, 1962.
- 7) Baud, C.A. and Bang, S.: Electron probe and X-ray diffraction microanalyses of human enamel treated in vitro by fluoride solution. Caries Res., 4:1, 1970.
- 8) Besic, F.C., Knowles, C.R., Wiemann, M.R., Jr. and Keller, O.: Electron probe microanalysis of non carious enamel and dentin and calcified tissues in mottled teeth.

J. Dent. Res., 48:131, 1969.

- 9) Black, G.V. and McKay, F.S.: Mottled teeth; An endemic developmental imperfection of the enamel of the teeth heretofore unknown in the literature of dentistry. Dental Cosmos, 58:129, 1916.
- 10) Brudevold, F., Gardner, D.E. and Smith, F.A.: The distribution of fluoride in human enamel. J. Dent. Res., 35:420, 1956.
- 11) Brudevold, F., Steadman and Smith, F.A.: Inorganic and organic components of tooth structure. Ann. N.Y. Acad. Sci., 85:110, 1960.
- 12) Dean, H.T. and McKay, F.S.: Production of mottled enamel halved by a change in common water supply. Am. J. of Pub. Health, 25:590, 1939.
- 13) Dean, H.T., Jay, P., Arnold, F.A., Jr. and Elvove, E.: Domestic water and dental caries. II. A study of 2832 white children ages 12-14 years of 8 suburban Chicago communities. Pub. Health Rep., 56:761, 1941.
- 14) Frank, R.M., Capitant, M. and Goni, J.: Electron probe studies of human enamel. J. Dent. Res., 45:672, 1966.
- 15) Frazier, P.D.: Electron probe analysis of human teeth. Ca/p ratios in incipient carious lesions. Arch. Oral Biol, 12:25, 1967.
- 16) Hoerman, K.C., Klima, J.G., Birks, L.S., Nagel, D.J., Ludwick, W.E. and Lyon, H.W.: Tin and fluoride uptake in human enamel in situ; electron probe and chemical microanalysis. J.A.D.A., 73:1301, 1966.
- 17) Soremark, R. and Gron, P.: Chloride distribution in human dental enamel as determined by electron probe microanalysis. Archs. Oral Biol., 11:861, 1966.
- 18) Wei, S.H.Y.: Electron microprobe analysis of the remineralization of enamel. J. Dent. Res., 49:621, 1970.
- 19) World Health Organization: Basic oral health survey methods. WHO/DH/69, 1969.

# RELATIONSHIP BETWEEN "F" CONTENT IN DRINKING WATER, DENTAL ENAMEL AND DENTAL CARIES EXPERIENCE RATE, DENTAL FLUOROSIS.

Sung Bang,\* D.D.S., and Eugene Choi, D.D.S.

*College of Dentistry, Kyung Hee University*

..... > Abstract < .....

It is necessary for Koreans to prepare the fundamental data in order to perform water fluoridation as method for caries prevention.

From 1979 to 1980, authors surveyed DMF person rate and prevalence of dental fluorosis in both sexes of 1,117 middle school students with age ranging from 12 to 14 lived in Soosanbo area and Cheongju city, related with concentration of fluoride in drinking water. At the same time, fluoride concentration on enamel surface of the extracted tooth, which collected during surveying period, was analyzed by Electron Probe Microanalyzer.

The results were as follows:

1. In Cheongju city fluoride concentration in domestic water was 0.10 ppm, in Soosanbo area fluoride concentration was 0.15 ppm. In Soosanbo area, thermal water had been supplied to primary schools for drinking till 1976.
2. In Cheongju city, DMF person rate of middle school students with age ranging from 12 to 14 was 85.50% and DMFT index was 3.36.
3. In Soosanbo area, DMF person rate of middle school students with age ranging from 12 to 14 was 74.85% and DMFT index was 2.85, and index of dental fluorosis was 0.41.
4. Fluoride concentration on enamel surface of permanent tooth of resident, who had been supplied with thermal water for drinking, was average 260 ppm, whereas in such case the resident had not been supplied with thermal water, fluoride concentration on enamel surface was average 130 ppm.
5. Fluoride which supplied orally during growth period is mainly deposited on the superficial layer of enamel surface.
6. Water fluoridation with adequate concentration is effective for caries prevention.

---

\* Institut de Morphologie, Ecole de Medicine, Geneva, Switzerland