

# 수돗물에 불소(플루오린) 첨가해 충치 예방한다

글 | 김진범 \_ 부산대학교 치과대학 예방치과학교실 교수 jboomkim@pusan.ac.kr

**권** 강을 유지하는 데 가장 기본적인 것은 호흡과 음식물 섭취이다. 음식물 섭취를 원활하게 함으로써 생명유지가 되고 질병에 대한 면역성이 증가된다. 음식물 섭취에는 건강한 치아가 필수적이다. 우리 나라 사람들에서 치아가 빠지는 원인은 첫째는 치아우식증(충치)이고, 둘째가 치주병이다. 치아우식증은 초등학교 입학하기 전인 어린 시기부터 발생하여 일생 동안 치아를 빠지게 하는 가장 큰 질환이다.

## 치아 빠지게 하는 가장 큰 질환 '치아우식증'

우리 나라에서는 1970년대 후반 고도 경제성장 시기를 거치면서 설탕이 듬뿍 든 과자 섭취가 보편화되면서 치아우식증은 폭발적으로 증가하여 1인 평균 우식경험(충치경험) 영구치수는 만 12세에서 1976년에는 2.2개로 늘었고, 1995년 3.11개, 2000년 3.3개로 증가하였다. 2006년 조사에서는 2.17개로 감소하였지만 여전히 높은 상태로 있으며, 12세 아동 중 61.1%가 치아우식증을 경험하고 있어서 만성질환 중 유병률이 가장 높다고 할 수 있다.

그러나, 건강 선진국에서는 적극적인 공중구강보건사업을 통하여 치아우식증이 감소하고 있다. 세계보건기구의 보고에 의하면, 1990년대부터 2000년대에 조사된 주요 OECD 국가들의 12세 1인 평균 우식경험영구치수는 대부분 2개에도 못 미치고 있으며, 2001년 전 세계 평균은 1.74개로 추산되고 있다.

2005년 건강보험심사평가원의 건강보험통계 자료에 의하면 외래환자에게 급여된 요양급여액 순위에서 '치수 및 치근단주위 조

직질환'이 1위를 차지하였고, '치아우식증'은 5위를 기록하였다. '치수 및 치근단주위 조직질환' 중 대다수는 치아우식증이 심하게 진전되어 발생한 것이다. 치아우식증으로 지출한 건강보험 요양금 여액은 6천681억 원에 이르고 있다. 따라서 치아우식증의 예방은 구강질환 예방에서도 가장 급선무이다.

## 식후 입안에 남은 탄수화물이 치아우식증 원인

치아우식증은 세균들이 입 안에 남아 있는 탄수화물을 분해하여 산을 만들어서 pH가 5.5 이하로 떨어지면 치아의 무기질이 용해됨으로써 발생한다. 탄수화물 중에서도 설탕은 입 안의 세균들이 분해하기가 쉬워서 우식증을 가장 잘 발생하게 한다. 따라서 치아우식증은 어린아이들과 초등학교와 중학교시기에 많이 발생하다가 치아의 무기질이 가장 성숙된 성인에서는 정체된다. 하지만 노인이 되면 다시 증가하는 경향을 보인다. 갱년기 이후의 여성 노인이나 약물을 많이 복용하는 노인에서는 침이 적게 분비되어 세균이 만든 산을 완충하는 능력이 떨어지기 때문이다.

경제적으로 풍요해지고 설탕소비량이 늘어난 결과, 치아우식증이 증가하였기 때문에 치아우식증을 문화병이라고 부르기도 하였다. 그러나 미국, 스위스, 호주, 홍콩 등에서는 적극적인 예방사업의 결과로 치아우식증이 격감하고 있다.

## 잇솔질만으로 소와열구 치면세균막 제거 어려워

치아우식증을 예방하는 기본적인 방법으로 이 닦기, 불소(플루



연세대 원주의과대학은 지난 5월 30일 개교 30주년과 제63회 구강보건의 날을 맞아 어린이 구강건강 체험행사를 열었다. 사진은 유치원생들이 불소체험을 하는 모습

오린) 이용, 치면열구전색(치아 홈 메우기), 감미식품 섭취 억제 등을 들 수 있다. 치아우식증을 예방하는 기본적인 방법으로 거론되는 것은 잇솔질로 치면세균막을 제거하는 것이다. 그러나 우리나라 아동들의 영구치우식증은 어금니에서 음식을 씹는 교합면과 협·설면에 발생되는 것이 대다수이다. 교합면과 협·설면의 소와 열구(小窩裂溝) 부위는 잇솔강모가 잘 들어가지 못할 정도로 좁아서 치면세균막을 효과적으로 제거하기 힘들 뿐만 아니라, 타액의 완충작용이 미치기도 어렵기 때문이다.

2000년 1인당 설탕소비량은 우리 나라가 21.4kg이었지만 호주는 53.5kg, 미국은 32.6kg이었다. 그러나 12세 아동에서 우식경험 영구치수가 우리 나라에서 3.3개(2000년)에 이르는 반면, 호주는 0.8개, 미국이 1.3개에 불과한 것은 이 닦기에만 의존하지 않고 치아우식증을 예방하는 효과적인 방법을 잘 활용하였기 때문이다. 따라서 근래에는 우식증을 예방하는 효과적인 수단으로 불소의 활용

을 가장 기본적인 것으로 하고, 여력이 있을 경우, 음식을 씹어 씹는 치면에 생겨 있는 좁은 잔주름 같은 홈과 고랑을 메우는 치면열구전색의 활용에 중점을 두고 있다.

#### 불소 0.8ppm 든 녹차, 노인 충치 예방에 효과

불소는 자연계에 널리 분포되어 있다. 광천수(약수)에는 불소가 많이 들어 있어서 충북 청원군의 초정약수는 0.6ppm, 설악산 오색약수는 1.3ppm이 들어 있을 정도이다. 불소를 이용하는 방법은 여러 가지가 있지만 크게 보아 불소를 섭취하는 방법과 불소를 치아에 바르는 방법으로 구분할 수 있다. 불소섭취법으로는 불소알약 또는 불소가 든 종합 비타민을 복용하는 방법도 있고, 소금에 불소를 많이 함유시켜 음식물 조리에도 이용할 수도 있고, 정수장에서 수도물을 만들 때 타서 이용하는 방법도 있다. 불소를 치아에 바르는 방법으로는 치과에서 불소를 치아에 바르기도 하며, 불소가 들어

있는 치약으로 이를 닦아 치아에 불소가 발라지게 하기도 한다. 또 불소를 녹인 물로 입가심(양치)하여 치아에 불소가 발라지게 하는 방법도 있다.

자주 마시는 녹차의 불소농도는 수돗물에 넣는 농도인 0.8ppm 과 비슷한 것이 많아서 노인들이 하루에 몇 차례 녹차를 마시는 것은 이뿌리에 생기는 치아우식증 예방에 도움이 된다. 우리 조상들이 많이 이용해 온 것이다.

**수돗물에 불소 적당량 넣어 저비용 충치 예방**

불소가 적당량 들어있는 수돗물을 마시거나 수돗물로 조리한 음식을 먹는 아동은 영구치가 치조골 속에서 형성될 때 법랑질의 주성분인 수산화인회석의 수산기를 불소기로 치환하여 불화인회석으로 바꾼다. 불화인회석은 수산화인회석보다 산에 대한 저항성

이 높아서 치면세균막이 형성한 산에 잘 용해되지 않아 우식증의 발생을 막는다. 치아가 맹출한 이후에도 불소가 든 수돗물을 마시거나 불소도포를 하면, 불소가 치아에 발라져서 재광질화작용을 촉진함으로써 우식증을 초기단계에서 원상으로 회복시켜 주기도 한다. 근래에는 불소의 우식증 예방기구로 재광질화작용이 아주 중요하게 검토되고 있다. 그리고 구강내 세균들이 산을 생성하는 데에는 효소가 작용한다. 불소는 이 효소의 작용을 억제함으로써 산 생성을 방해한다. 따라서 수돗물 불소농도 조정은 아동들뿐만 아니라 성인들과 노인들의 우식증 예방에도 도움이 된다.

불소이용법 중에서도 비용이 가장 저렴하고 치아우식증 예방효과가 높은 것은 불소가 적당량 들어 있는 수돗물을 마시거나 음식물 조리에 이용하는 방법이다. 2008년 1월 현재 우리 나라에서는 전체적으로 19개 지역에서 실시되고 있으며, 울산광역시와 경기도



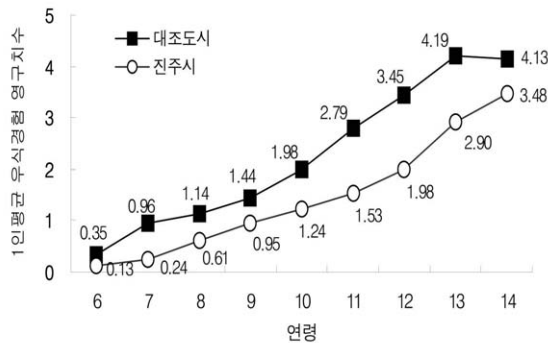
충치예방 효율수록 좋아요 광주 서구보건소 직원들이 15일 광주 서구 양동초등학교에서 1학년 학생들을 대상으로 충치 등 구강질환 조기예방을 위해 '치아 홈메우기' 치료를 하고 있다.

국 가	2000년 1인당 설탕소비량(kg) <sup>66)</sup>	DMFT index <sup>67)</sup>	조사년도
세계평균	20.8	1.74	2001
호 주	53.5	0.8	2000
스 웨 덴	44.3	1.1	2002
노르웨이	41.3	1.5	2000
캐 나 다	40.2	3.7	1989-91
미 국	32.6	1.3	1992-94
필 리 핀	27.2	4.6	1998
일 본	19.0	2.4	1999
태 국	29.1	1.6	2000-01
대한민국	21.4	3.3	2000

국민 1인당 설탕소비량과 만 12세 1인 평균 우식(충치)경험 연구치수(DMFT index)

시 · 도	지역	수해인구
총 계		2,398,054
울산광역시	중구, 남구, 동구, 울주군	520,000
경기도	광주시	20,000
	안산시	706,126
	안성시	28,419
강원도	강릉시	25,000
	영월군	21,000
충북	옥천군	40,000
충남	서산시	83,164
	청양군	7,838
전남	여수시	67,000
	해남군	24,554
	함평군	13,364
경남	진주시	325,669
	진해시	156,645
	김해시	310,000
	창녕군	2,870
	남해군	7,300
	합천군	10,000
제주특별자치도	제주시	29,105

우리나라 수돗물 불소농도조정사업 현황(2008년 1월 23일)

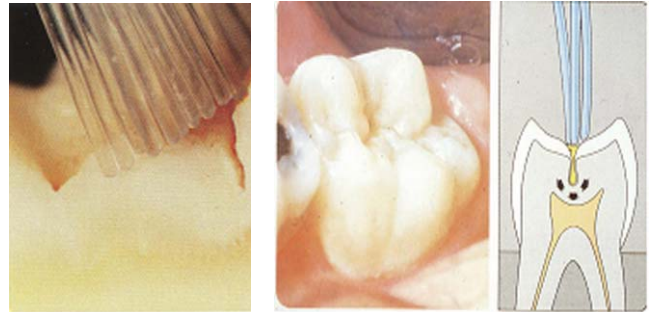


진주시와 대조도시 아동 1인 평균 우식경험(충치경험) 연구치수 비교.

안산시, 충남 서산시, 전남 여수시, 경남 김해시, 진해시, 진주시, 제주특별자치도 북부지역(한림읍 등)에서도 실시되고 있다.

### 일부 주장 안전성 문제·연구결과 “불소사업 안전”

불소는 자연계 어디에나 있는 물질로서 우리들이 먹는 대부분의 음식물에도 들어 있다. 우리 나라 소아 2~4세가 음식물로 매일 섭취하는 불소량은 1인당 0.37mg 정도로서 외국의 경우와 별로 차이가 없으며, 음식물 속의 불소만으로는 치아우식증 예방에 모자라기



음식물을 씹는 치아표면 형태와 잇솔 강모의 크기 비교.

연령	우식증		우식증 및 치수염	
	수원시	청주시	수원시	청주시
전체	2,794	1,446	3,848	2,032
12	1,477	1,303	2,066	1,772
13	1,524	1,342	2,199	1,945
14	1,807	1,208	2,480	1,726
15	2,483	1,663	3,265	2,355
16	3,165	1,691	4,367	2,373
17	4,462	1,496	5,950	2,105
18	5,795	1,496	8,151	2,058

수돗물 불소농도조정사업 도시와 비사업도시의 우식증 및 치수염진료비(1인당 진료비)

때문에 수돗물 속에 0.8ppm 정도 첨가하고 있다. 일부에서는 수돗물 불소농도조정사업의 안전성에 이의를 제기하기도 하지만, 대한 의사회학회의 의뢰로 연구된 보고서들은 이 사업의 안전성을 뒷받침하고 있다.

수돗물 불소농도조정사업 효과평가 결과, 정수장에서 불소를 첨가하는 진주시 12세 아동들은 다른 중소도시에 비해 연구치에서 40% 정도 치아우식증이 적었으며, 울산광역시 3~5세 아동들은 부산 아동들보다 유치(젖니) 치아우식증이 역시 40% 정도 적었다. 또한, 청주시에서 수돗물 불소농도조정사업을 시작한 지 11년 후에 사업을 하지 않는 수원시와 비교한 결과, 12~18세 아동들에서 치아우식증과 치수염 치료비가 현격하게 적어서, 전 국민들에만 연되어 있는 치아우식증을 관리하는 데에 효율적인 사업임이 입증되었다. ㉔



글쓴이는 서울대학교 치과대학 졸업 후 동대학원에서 석사 및 박사학위를 받았다. 보건복지부 국립보건원 훈련부 구강보건학담당관, 대한 구강보건학회 회장, 대한치과의사협회 법제위원 등을 지냈다.