

소아 예방치과

부산대학교 치과대학 예방치과학교실

김진범

Preventive dentistry for children

Jin Bom Kim, D.D.S.

Department of Preventive and Community Dentistry, School of Dentistry,
Pusan National University, Busan, Korea

Dental caries is the first disease to cause the pathological extraction of teeth in children. The complete prevention of dental caries is not achieved by toothbrushing alone. The use of fluoride and pit and fissure sealant is regarded as key tools to prevent dental caries. Fluoride-containing tablets or multi-vitamins and community water fluoridation can be used as systemic application techniques. Professional fluoride application, fluoride iontophoresis on teeth, fluoride mouth rinsing and fluoride-containing toothpaste can be used as local application techniques. Pit and fissure sealant is mainly used to prevent dental caries on occlusal surfaces of premolars and molars. Sweeteners not to occur dental caries has been developed to substitute sucrose. Dental erosion increases according to the high consumption of acidic soft drink or beverages. The appropriate use of fluoride and pit and fissure sealant are recommended to prevent dental caries effectively and the education is required to reduce the consumption of acidic soft drinks or beverages to decrease dental erosion. (**Korean J Pediatr 2008;51:129-133**)

Key Words : Dental caries, Dental erosion, Fluoride, Pit and fissure sealant, Sweetener

서론

건강한 치아는 음식물 섭취를 원활하게 함으로써 생명을 유지하고 질병에 대한 면역을 증가한다. 사람은 출생 후 처음 난 유치(乳齒)를 한번 교환하여 맹출한 영구치(永久齒)를 일생동안 사용한다. 유치는 상악(윗턱)과 하악(아래턱)에 각각 10개씩 배열되어서 유치열을 이룬다. 유치는 태생 7-10주경부터 발육되기 시작하여, 생후 6-7개월부터 24개월까지 맹출하였다가 6세 무렵부터 11세까지 탈락하여 영구치로 교환된다. 영구치는 6세 무렵부터 나기 시작하여, 12세가 되면 제2대구치까지 맹출하여 상악과 하악에 각각 14개씩 배열되어 영구치열이 완성된다.

우리나라 사람들에서 치아가 빠지는 원인으로 첫째는 치아우식증(충치)이고 둘째가 치주병이다¹⁾. 치아우식증은 유아 시기부터 발생하여 일생동안 치아를 빠지게 하는 데에 제일의 질환이다. 유치에서도 병적으로 빠지는 원인은 첫째가 치아우식증이며, 영구치

교환을 위해 탈락하는 경우에도 57%가 치아우식증을 경험하고 있다고 보고되었다²⁾.

우리나라에서는 1970년대 후반 고도 경제성장 시기를 거치면서 설탕이 듬뿍 든 과자 섭취가 보편화되어 치아우식증이 폭발적으로 증가하였다. 1인평균 우식경험(충치경험) 영구치수는 만 12세에서 1976년에는 2.2개로 늘었고³⁾, 1995년 3.11개⁴⁾, 2000년 3.3개로 증가하였다⁵⁾, 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 있다⁶⁾.

그러나, 건강 선진국에서는 적극적인 공중구강보건사업을 통하여 치아우식증이 감소하고 있다. 세계보건기구의 보고에 의하면, 1990년대부터 2000년대에 조사된 주요 OECD 국가들의 12세에서 1인평균 우식경험영구치수는 대부분 2개에도 못 미치고 있으며, 2001년 세계 평균은 1.74개로 추산되고 있다⁷⁾.

따라서, 치아우식증의 예방은 아동들의 구강질환 예방에서 가장 급선무이다. 한편, 아동들이 패스트 푸드와 함께 pH가 낮은 청량음료를 많이 마심에 따라 치아부식증의 발생이 늘어가고 있어서 예방조치가 요청되고 있다.

접수 : 2007년 12월 11일, 승인 : 2008년 1월 10일
책임저자 : 김진범, 부산대학교 치과대학 예방치과학교실
Correspondence : Jin Bom Kim, D.D.S.
Tel : 051)240-7829 Fax : 051)245-8237
E-mail : jbomkim@pusan.ac.kr

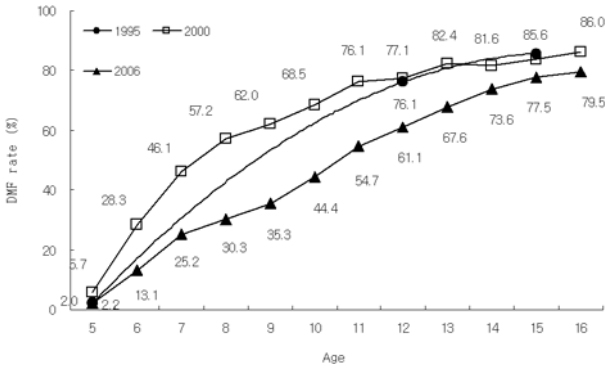


Fig. 1. Change of dental caries experience rate (DMF rate) on permanent teeth⁴⁻⁶⁾.

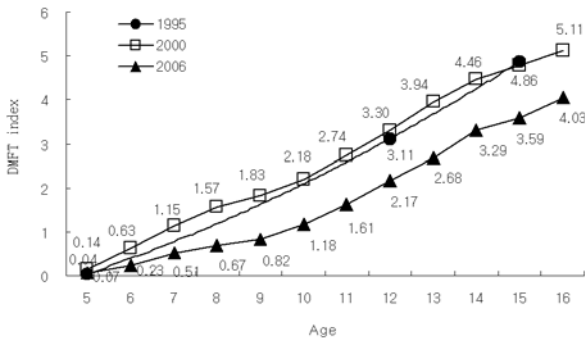


Fig. 2. Change of Decayed, Missing and Filled Teeth index (DMFT index) on permanent dentition⁴⁻⁶⁾.

본 문

1. 치아우식증(충치)의 발생

치아우식증은 세균들이 입안에 남아 있는 탄수화물을 분해하여 산(酸)을 만들어서 pH가 5.5 이하로 떨어지면 치아의 무기질이 용해됨으로써 발생한다. 탄수화물 중에서도 설탕은 입안의 세균들이 분해하기가 쉬워서 우식증을 가장 잘 발생하게 한다. 따라서, 치아우식증은 유아기와 초·중학교 시기에 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 때문이다⁸⁾.

2. 치아우식증의 예방

치아우식증을 예방하는 데에 기본적인 방법으로 이닦기, 불소이용, 치면열구전색(齒面裂溝填塞, 치아홈메우기), 감미식품 섭취억제를 들 수 있다.

1) 이닦기

치아우식증을 예방하는 데에 기본적인 방법으로 거론되는 것은 잇솔질로서 치면세균막을 제거하는 것이다. 그러나, 우리나라 아동들의 영구치우식증은 어금니에서 음식물을 씹는 교합면과 협·설면에 발생하는 것이 대다수이다⁹⁾. 교합면과 협·설면의 소와열구(小窩裂溝: pit and fissure) 부위는 잇솔강모가 잘 들어가지 못할 정도로 좁아서 치면세균막을 효과적으로 제거할 수 없고, 타액의 완충작용이 미치기도 어렵기 때문이다^{10, 11)}.

2000년 1인당 설탕소비량은 우리나라가 21.4 kg이었지만 호주는 53.5 kg, 미국은 32.6 kg이었다¹²⁾. 그러나, 12세 아동에서 우식경험 영구치수가 우리나라에서 3.3개(2000년)에 이르는 반면, 호주는 0.8개, 미국이 1.3개에 불과한 것은 이닦기에만 의존하지 않고 치아우식증을 예방하는 효과적인 방법을 잘 활용하였기 때문이다⁷⁾. 따라서, 근래에는 우식증 예방하는 효과적인 수단으로 불소와 치면열구전색(齒面裂溝填塞, fissure sealant)의 활용에 중점을 두고 있다¹³⁾.

2) 불소 이용법

불소를 이용하는 방법은 여러 가지가 있지만 크게 보아 불소를 섭취하는 방법과 불소를 치아에 바르는 방법으로 구분할 수 있다. 불소섭취법으로는 불소알약 또는 불소가 든 종합비타민을 복용하는 방법도 있고, 소금에 불소를 첨가하여 음식물 조리에 이용할 수도 있고, 정수장에서 수도물을 만들 때에 불소를 첨가하여 이용하는 방법도 있다. 불소를 치아에 바르는 방법으로는 치과에서 바르기도 하며, 불소가 들어 있는 치약으로 이를 닦음으로서 치아에 불소가 발라지게 하기도 한다. 또 불소를 녹인 물로서 입가심(양치)하여 치아에 불소가 발라지게 하는 방법도 있다.

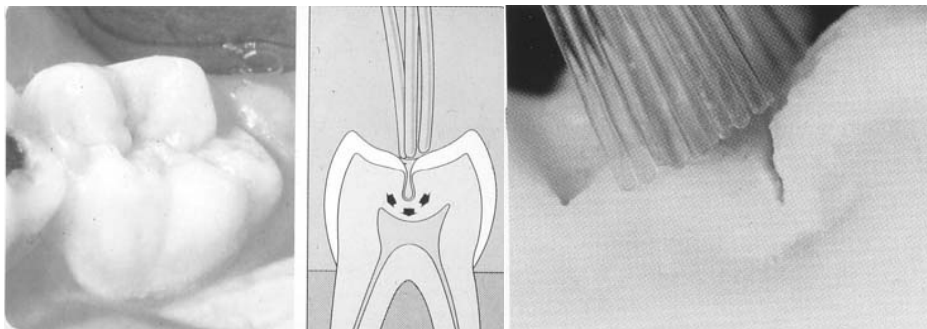


Fig. 3. Morphology of tooth surface and filament of tooth brush¹¹⁾.

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 저항성이 높아서 치면세균막이 형성한 산에 잘 용해되지 않아 우식증의 발생을 막는다. 치아가 맹출한 이후에도 불소가 든 수돗물을 마시거나 불소도포를 하면, 불소가 치아에 달라져서 재광질화작용(remineralization)을 촉진함으로써 우식증을 초기단계에서 원상으로 회복시켜 주기도 한다¹⁴⁾. 근래에는 불소의 우식증 예방기구로 재광질화작용이 아주 중요하게 검토되고 있다. 그리고, 구강내 세균들이 산(酸)을 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. 우리나라 전체적으로 19개 지역 정도에서 실시되고 있으며, 울산광역시와 경기도 안산시, 충남 서산시, 전남 여수시, 경남 김해시, 진해시, 진주시, 제주특별자치도 북부지역(한림읍 등)에서도 실시되고 있다¹⁵⁾.

불소는 자연계 어디에나 있는 물질로서 우리들이 먹는 대부분의 음식물에도 다 들어 있다. 우리나라 소아 2-4세가 음식물로 매일 섭취하는 불소량은 1인당 0.37 mg 정도로서 외국의 경우와 별로 차이가 없으며, 음식물 속의 불소만으로는 치아우식증 예방에 모자라기 때문에 수돗물 속에 0.8 ppm 정도 첨가하고 있다¹⁶⁾. 일부 문외한들이 수돗물 불소농도조정사업의 안전성에 의의를 제기하기도 하지만, 대한의사협회의 의뢰로 연구된 보고서들은 이 사업의 안전성을 뒷받침하고 있다^{17, 18)}.

수돗물 불소농도조정사업 효과평가 결과, 정수장에서 불소를 첨가하는 진주시 12세 아동들은 다른 중소도시에 비해 영구치에서 42% 정도 치아우식증이 적었으며¹⁹⁾, 울산광역시 3-5세 아동들은 부산 아동들보다 유치(젓니) 치아우식증이 역시 34-45% 정도

적었다²⁰⁾. 또한, 청주시에서 수돗물 불소농도조정사업을 시작한 지 11년 후에 사업을 하지 않는 수원시와 비교한 결과, 12-18세 아동들에서 치아우식증과 치수염 치료비가 현격하게 적었다²¹⁾.

불소는 자연계에 널리 분포되어 있으며 광천수(약수)에는 불소가 많이 들어 있어서¹⁶⁾ 충북 청원군의 초정약수는 0.6 ppm, 설악산 오색약수는 1.3 ppm이 들어 있다¹⁴⁾. 자주 마시는 녹차의 불소농도는 수돗물에 넣는 농도인 0.8 ppm과 비슷한 것이 많아서 연세 드신 분들이 하루에 몇 차례 녹차를 마시는 것은 이뿌리(齒根)에 생기는 치아우식증 예방에 도움이 된다²³⁾.

보건소와 치과병·의원에서는 불소가 든 젤이나 바니쉬를 치아에 발라서 불소를 치아에 결합시키는 불소도포를 많이 시술하고 있다. 불소가 든 치약을 이용하는 것도 자가 불소도포법의 일환이다.

3) 치면열구전색(치아홈메우기)

치아에서 음식을 씹어 먹는 면에 잔주름 같은 홈은 잇솔의 강모(剛毛, 털)보다도 좁아서 음식물 찌꺼기가 끼었을 때 이를 닦아도 닦아지지 않는다. 아동들의 치아우식증 중 90% 이상이 여기에 생긴다⁹⁾. 이 홈을 미리 메워 치아우식증을 예방하는 것이 치면열구전색이다. 현재 많은 보건소와 치과의원에서 치아홈메우기를 하고 있다. 치아의 홈이 메워져 있으면 그 홈에서는 치아우식증이 생길 수가 없기 때문에 최근 들어서 효과적인 치아우식증예방법

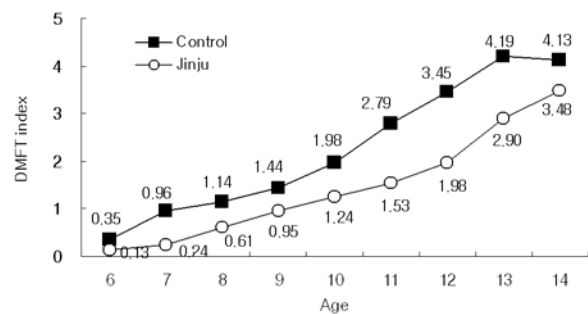


Fig. 4. Comparison of DMFT index between Jinju(2004) and control cities(2003)19). Jinju: introduction of water fluoridation program since 1998. Data of control cities : DMFT index of 14 unfluoridated middle-sized cities selected as samples at the national oral health survey in 2003.

Table 1. Per-capita sugar consumption and Decayed, Missing and Decayed, Missing and Filled Teeth index (DMFT index) on permanent dentition of 12-year-old children

Country	Per-capita sugar consumption in 2000 yr (kg) ¹²⁾	DMFT index ⁷⁾	Survey
Global mean	20.8	1.74	2001
Australia	53.5	0.8	2000
Sweden	44.3	1.1	2002
Norway	41.3	1.5	2000
Canada	40.2	3.7	1989-91
USA	32.6	1.3	1992-4
Philippines	27.2	4.6	1998
Japan	19.0	2.4	1999
Thailand	29.1	1.6	2000-1
Korea	21.4	3.3	2000

Table 2. The number of decayed and filled primary teeth (dft index) of Ulsan and Busan Metropolitan City and caries prevention rate on primary dentition²⁰⁾.

Age	dft index in Ulsan	dft index in Busan	prevention rate (%)	p-value
3	0.87	1.54	43.5	<0.001
4	1.67	2.75	36.2	<0.001
5	2.72	4.12	34.0	

Ulsan : introduction of water fluoridation program since 1999.
Busan : control area
dft index : from evaluation in 2005.

Table 3. Per-capita yearly expenses for treatments of dental caries and pulpitis in fluoridated Cheongju and unfluoridated Suwon²¹⁾

Age	dental caries		dental caries and pulpitis	
	Suwon	Cheongju	Suwon	Cheongju
Total	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

Note. 1. Data from National Federation of Medical Insurance from July 1 to December 31, 1993.

2. Cheongju : introduction of water fluoridation since 1982.

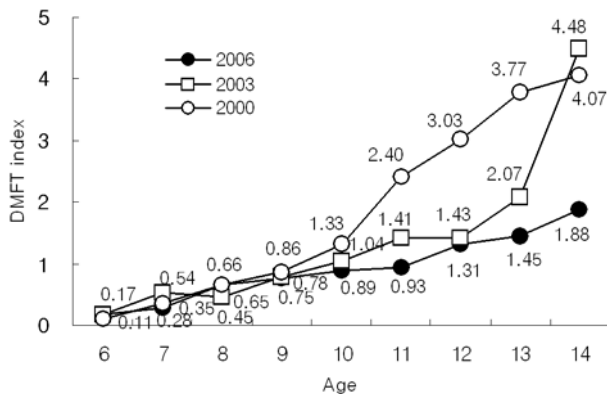


Fig. 5. Change of DMFT index at Habcheon-up, Habcheon-county²⁵⁾. National mean DMFT index of 12-year-old children in 2006:2.17⁶⁾.

으로 각광을 받고 있다. 보건복지부는 2002년부터 국비보조로서 전국 보건소에 치면열구전색을 적극 권장하고 있으며, 금년 2008년부터 바우처사업으로 민간 치과의원에서도 정부의 국비보조로서 치면열구전색을 실시하고 있다. 차상위계층을 상대로 하여 민간 치과의원에서 치면열구전색을 하면 본인부담은 10,000원, 정부부담은 10,000원으로 시술받게 된다²⁴⁾.

경남 합천군보건소는 자체사업으로 1996년부터 치면열구전색 사업을 군내 초등학교 모든 아동을 대상으로 실시하고 있으며, 2000년부터 합천읍 주민을 대상으로 수돗물 불소농도조정사업을 실시하고 있다. 2006년 평가결과, 합천군 합천읍의 12세에서는 1인평균 우식경험(충치경험) 영구치수가 1.3개로서 전국 2.2개(2007년 조사)보다 대폭 적은 것은 물론이고, 유럽 선진국의 수준에 이르고 있다²⁵⁾.

4) 설탕대용 감미료의 개발

설탕은 포도당과 과당으로 구성된 이탄당으로서 탄수화물 중에서도 구강 내 세균이 분해하기 쉬우며, 반응 결과로 산(酸)을 형성

하여 치아우식증이 잘 발생한다. 그러므로, 구강 내 세균이 잘 분해하지 못하는 설탕대용 감미료에 대한 연구가 최근 활발히 이루어지고 있다²⁶⁾. 사카린, 아스파르탐, 소비톨, 자이리톨, 올리고당 등은 우리나라에서도 많이 활용되고 있다. 이 중에서 최근 사용량이 급격히 늘고 있는 것은 자이리톨이다. 자이리톨은 자작나무 껍질, 딸기, 옥수수 속대 등에서 추출하며, 단맛은 설탕과 유사하나 구강 내 세균이 분해하여 산을 만들지 못하므로 결과적으로 우식증이 발생되지 않는다²⁶⁻²⁸⁾. 그러나, 천연물에서 추출하므로 가격이 설탕보다 10배 정도로 비싸고, 지나치게 많은 양을 섭취하였을 경우 소아에서는 설사가 날 수 있어서 이용에 한계가 있다²⁹⁾. 자이리톨은 단맛이외에 청량감을 내므로 휴일김 제조에 많이 활용되고 있다.

한편, 신생아들이 분유를 먹다가 그대로 잠이 들면 유치(젖니) 중 윗턱 앞니들이 유당(乳糖)에 장시간 젖어 있게 되어 우식증이 많이 발생하는 경향이 있다. 더군다나, 과거에는 아기들이 좋아하도록 분유 속에 설탕을 첨가하기 까지 하였다. '설탕'으로 표기하지 않고 '정백당(精白糖)'으로 표기하여 소비자들이 잘 알 수 없도록 까지 하였다. 하지만, 근래에 대부분의 분유에는 설탕을 넣지 않고 우식세균이 잘 분해하지 않는 올리고당을 넣는 경우가 많다.

3. 치아부식증의 예방

사이다, 콜라 등의 청량음료는 pH가 2 또는 3 정도로 낮아서 자주 섭취하는 소아에서는 심각한 치아부식증을 초래하기도 한다^{30, 31)}. 미국의 일부 학교에서는 학교 내 매점에서 아예 pH가 낮은 청량음료를 팔지 못하도록 규제하고 있다. 우리나라에서도 아동들의 청량음료 소비가 늘어남에 따라 치아부식증 발생이 증가하고 있으며, 자주 마시지 않도록 교육이 필요하다.

결 론

소아에서 병적으로 치아를 발거하는 제일질환은 치아우식증이다. 치아우식증은 이뉘기만으로서는 완벽하게 예방할 수가 없으므로 불소를 적절히 이용하는 것과 치면열구전색(치아홈메우기)이 가장 효과적인 수단으로 활용되고 있다. 불소섭취법으로는 불소알약 또는 불소가 든 종합비타민을 복용하거나 정수장에서 수돗물에 첨가하는 방법도 있다. 불소도포법으로는 치과에서 불소를 치아에 바르기도 하며, 기성 불소용액으로 입가심을 하거나 불소가 함유된 치약 사용법을 들 수 있다. 치면열구전색은 어금니에서 음식물을 씹는 교합면(交合面)의 우식증을 예방하는 데에 큰 역할을 한다. 한편, pH가 낮은 청량음료의 소비가 늘어나서 소아에서 치아부식증이 증가하고 있으므로 소비 억제를 위한 교육이 시급하다.

References

1) Lee SK, Lee KW, Chang KW. Reasons for extracted per-

- manent teeth in Korean population. *J Kor Acad Dent Health* 2001;25:139-163.
- 2) Kim SG, Chang KW, Lee KW, Yu KH, Jeon JK. Reasons for extraction of deciduous teeth in Korean. *2001;25:229-243.*
 - 3) Kim MK. A study on the oral health status and the detectable dental needs of metropolitans in Korean. *J Kor Acad Dent Health* 1980;4:19-44.
 - 4) Institute of National Oral Health. The oral health status of Koreans (1995). 1995:41-42.
 - 5) Ministry of Health and Social Welfare. The oral health status of Koreans (2000). 2001:47-56.
 - 6) Ministry of Health and Social Welfare. The oral health status of Koreans (2006). II. Report of survey results. 2007:59-70, 169-180.
 - 7) WHO Headquarters. WHO oral health country/area profile programme. <http://www.whocollab.od.mah.se/> Accessed January 2008.
 - 8) Nountofte B, Tenovuo JO, Lagerloef F. Secretion and composition of saliva. In : Fejerskov O, Kidd EAM, editors. Dental caries. The disease and its clinical management. Oxford : Blackwell Muksgaards, 2003:7-28.
 - 9) Kim SS, Lee TH, Ra SJ, Kim JB. Dental caries survey on permanent teeth among children in urban area. *J Kor Acad Dent Health* 1999;23:207-227.
 - 10) Garcia-Godoy F, Harris NO. Pit and fissure sealant. In: Harris NO, Garcia-Godoy F, editors. Primary Preventive Dentistry. 6th ed. Upper saddle river : Pearson Education, 2004:285-318.
 - 11) Kim JB. Use of fluoride for caries prevention. Seoul : Daehan Publishing Co. 2003:40,43.
 - 12) WHO Headquarters. Per capita consumption of sugar. <http://www.whocollab.od.mah.se/expl/globalsugar.html> Accessed January 2008.
 - 13) 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;58:51-58.
 - 14) Ellewood R, Fejerskov O. Clinical use of fluoride. In : Fejerskov O, Kidd EAM, editors. Dental caries. The disease and its clinical management. Oxford : Blackwell Muksgaards, 2003:189-222.
 - 15) Ministry of Health and Social Welfare. Present status of community water fluoridation program. unpublished data. January 2008.
 - 16) Yang SJ, Moon HS, Paik DI, Kim JB. A study on the fluoride intake from routine diets. *J Kor Acad Dent Health* 2002;26:419-433.
 - 17) Cho SH, Kwon HJ, Ha MN, Ha EH, Hong YC. Report on the health effect of water fluoridation program. Environmental Medical Research Center, Medical Research Institute, Seoul National University, 1999.
 - 18) Kang JW, Lee CH. Medical review on the health effects of tap water fluoridation. Korean Medical Association 200305-OS5008-099, 2003.
 - 19) Kim DY, Kim BJ, Lee SM, Bae KH, Kang NE, Kim JB. Evaluation of caries preventive effect from a 6-year community water fluoridation program in Jinju, Korea. *J Kor Acad Dent Health* 2006;30:347-359.
 - 20) Chin IJ, Kim DH, Lee SM, Lee SW, Bae KH, Kim JB. Caries preventive effect on primary teeth by community water fluoridation program in metropolitan city-comparison of Ulsan and Busan Metropolitan City, Korea. *J Kor Acad Dent Health* 2007;31:224-234.
 - 21) Lee JK, Park MS, Lim SH. The effectiveness of urban water fluoridation research-regarding to dental insurance. *J Kor Dent Ass* 1995;33:511-521.
 - 22) Ministry of Health and Social Welfare. 2007 Guide of water fluoridation program. 2007:98.
 - 23) Kim SC, Cho YI, Kim JY, Kim JB. Concentrations of fluoride in teas sold in Korea. *J Kor Acad Dent Health* 2000;24:347-367.
 - 24) Ministry of Health and Welfare. Guide for oral health program. 2008.
 - 25) Kim JB, Jung YH, You HY, Lee SM. Oral health status of Habcheon-county in 2006. 2007.
 - 26) Cleaton-Jones PE, Mobley C. Sugar and other sweeteners. In : Harris NO, Garcia-Godoy F, editors. Primary preventive dentistry. 6th ed. Upper saddle river : Pearson Education, 2004:399-417.
 - 27) Kim JB. Caries prevention by use of illustrations. Understanding xylitol and apatite. Seoul : Narae Publishing, Inc., 2001:20-21.
 - 28) Park KG. Oral biochemistry. Seoul : Koonja Publishing, Inc., 1999:275-303.
 - 29) Vernacchio L, Vezina RM, Mitchell AA. Tolerability of oral xylitol solution in young children: implications for otitis media prophylaxis. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2007;71:89-94.
 - 30) Schroeder PL, Filler SJ, Ramirez B, Lazarchik DA, Vaezi MF, Richter JE. Dental erosion and acid reflux disease. *Ann Intern Med.* 1995;122:809-815.
 - 31) Owens BM. The potential effects of pH and buffering capacity on dental erosion. *Gen Dent* 2007;55:527-531.