

자일리톨 껌 저작에 의한 유치 우식증 예방효과 비교분석

한성근 · 최연희 · 손은영 · 송근배 · 김영진* · 남순현*

경북대학교 치과대학 예방치과학교실, 소아치과학교실*

국문초록

자일리톨 껌 저작에 의해 어린이들의 유치우식증 예방효과를 평가하기 위하여 3개 어린이집에서 만 5~6세 어린이 123명을 최종 선정하였다. 자일리톨 껌을 씹는 군(42명), 솔비톨 껌을 씹는 군(42명) 그리고 아무런 조치도 취하지 않은 대조군(39명)으로 나누어 12개월 동안 하루 5회씩 껌을 저작하게 한 다음 구강검사와 우식활성 검사를 통해 유치우식증 예방효과를 비교 분석 하였다. 12개월 동안 대조군 어린이들에서는 dfs index가 5.19개면 증가하였고 솔비톨 군에서는 2.96개면이 증가한 반면 자일리톨 군에서는 2.62개면이 증가하여 대조군에 비해 자일리톨 군은 47.1%가 감소하였고 솔비톨 군에서는 43.6%가 감소한 것으로 나타났다. Dentocult-SM strip 검사 및 site strip 검사 결과 모두에서 대조군에 비해 자일리톨 껌과 솔비톨 껌을 씹는 군의 아동들에서 우식활성도가 공히 감소되었다. 따라서 본 연구와 같은 집중적인 자일리톨 껌의 저작 사업은 대상자들과 부모들의 사업에 대한 호응도가 높았고, 사업 시행이 다른 국책 구강보건사업에 비해 용이하였으며 특히 유치우식증 예방적인 측면에서 효과적인 것으로 나타났다.

주요어 : 자일리톨, 솔비톨 껌, 치아우식증, 예방

I. 서 론

치아우식증은 어린이와 청소년 뿐만 아니라 전 국민들 사이에서 가장 이환율이 높은 만성질환 중의 하나로 알려져 있다. 치아우식증 예방법 중의 하나는 발생요인 가운데 한 가지인 식이성요인 중에서 설탕 섭취를 줄이는 것이지만, 현대의 식생활에서 설탕 섭취를 제한한다는 것은 불가능하기 때문에 실효를 거두어 오지 못한 것이 사실이다. 이런 이유로 인해 설탕에 대한 대체당으로 당알코올의 일종인 자일리톨(xylitol), 솔비톨(sorbitol), 말티톨(maltitol), 락티톨(lactitol) 및 이소말트(isomalt) 등이 주목을 받고 있다. 당알코올류는 당류와 전분류를 환원시킨 것으로 친수성, 환원형의 알데하이드기나 케톤기가 알콜기로 환원되어 모든 산소가 수산기 형태로 존재하여 카보닐군(-CHO, =CO)이 없는 분자 구조를 갖고 있다. 즉 고리

구조가 선형구조로 바뀌게 되고 이에 따라 감미도, 감미질 등 물리화학적 성질 뿐 아니라 생리학적 성질도 바뀌게 된다. 특히 물리화학적 측면의 특성은 화학적으로 높은 안정성과 친수성 등을 나타내며 생리학적으로는 체내에서 대사될 때 낮은 열량을 발생시킨다는 것이다¹⁾.

자일리톨은 식물에서 추출한 D-xylose를 수소화하여 생산하는 천연감미료로 알코올기를 포함한 5탄당으로서, 설탕과 동일한 당도를 가지며, 고체상태에서는 청량감을 나타낸다. 자일리톨은 인체대사과정인 오탄당 인산회로(pentose phosphate cycle)에서 생성되기도 한다. 또한 여러 가지 과일과 채소(양말기, 양상치, 밤, 도토리 등)에 자연적으로 존재하며 상업적으로는 자작나무류, 견목류, 옥수수 속대나 목화씨 껍질 및 코코넛 열매 껍질 등과 같은 농업부산물에서 자일란을 원료로 추출된다. 많은 양을 섭취할 경우 사람과 쥐에서 설사를 일으킨다고 보고 되고 있지만 당뇨환자에서 설탕대치제로 권장되어 왔다²⁾. 자일리톨은 세계 40개국 이상에서 식품, 화장품 및 의약품 첨가제로 승인을 받고 있으며 주로 비우식유발성 과자류와 당뇨병환자들의 식이요법용 식품과 의약품 또는 치약에 사용되고 있다. 그러나, 청량음료에서는 권장량 이상으로 섭취할 경우 발생할 수 있는 위장관 부작용(주로 설사 증상) 때문에 사용이 제

교신저자 : 남 순 현

대구광역시 중구 삼덕 2가 188-1

경북대학교 치과대학 소아치과학교실

Tel : 053-420-5961 Fax : 053-423-2947

E-mail : shnam@knu.ac.kr

한되고 있다. 그렇지만 자일리톨이 널리 사용되지 못하는 이유 중에서 가장 큰 이유는 가격 때문이다. 현재 자일리톨은 설탕보다 대략 10배정도 비싸다. 또한 각 국가마다 열량계산 방식이 다르기 때문에 유럽연합에서는 자일리톨을 gm당 2.4kcal의 열량을 나타내는 당류로 분류하고 있어서 저열량 음식에 감미료로 배합되고 있고, 미국에서는 gm당 4kcal의 열량을 내는 당류로 분류하고 있다. 자일리톨의 역학적 임상연구는 여러 각도에서 연구되어 오고 있으나 대표적인 것으로는 Loesche 등³⁾, Scheinin 등⁴⁾, Kandelman 등⁵⁾, Mäkinen 등⁶⁾ 그리고 Rekola⁷⁾에 의한 자일리톨의 치면세균막 형성 억제효과와 치아우식 예방효과를 측정 검토한 것을 들 수 있다. 이외에도 자일리톨과 불소의 복합작용, 자일리톨의 광질이탈 억제작용, 자일리톨 배합 구강환경관리용품의 효능 및 자일리톨 배합 저작감의 효능 등에 관한 연구 결과가 많이 보고 되고 있다⁸⁻¹¹⁾. 하지만 자일리톨 껌을 저작하여 치아우식증의 예방효과를 측정하는 역학조사 연구 중에서 순수하게 국내 연구자들에 의해 수행되어 발표된 결과는 많지 않은 실정이다.

사람을 대상으로 실시한 연구에서 자일리톨에 의한 재석회화가 처음으로 주장되었던 것은 1974년 트루크 대학의 자일리톨 연구¹²⁻¹⁴⁾에서였으며 그 연구를 바탕으로 이제 그 사실이 확인되기에 이르렀다. 그 이후 실시된 일련의 실험들¹⁵⁻¹⁸⁾은 1974년 트루크에서 얻어진 처음의 연구 결과를 확인시켰다. 자일리톨의 치아우식증에 대한 임상적 효과는 자일리톨의 아래와 같은 특성에 따른 화학적, 생화학적, 미생물학적 및 생리학적 연구를 바탕으로 설명할 수 있다. 자일리톨은 대부분의 구강세균의 기질로서는 부적합하다. 그리고 자일리톨은 *Streptococci mutans*(이하 *S. mutans*) 및 다른 종류의 구강세균에 저해 작용을 할 뿐 만 아니라 타액 분비를 자극하여 타액의 다양한 방어 요인 작용을 촉진한다. 치아우식증 억제에 대한 자일리톨 메카니즘의 실제적 발현은 (1) 점착력이 약한 치면세균막으로 변성시켜 잇솔질이나 타액의 자정 작용 등에 의해 제거가 용이하도록 한다. (2) 치면세균막을 양적으로 감소시킨다. (3) *S. mutans*의 부착을 감소시키며, 수적으로도 감소시킴으로써 결과적으로 감염의 기회를 감소시킨다. (4) 알칼리성 치면세균막이 형성되어 범람질 수산화인회석 구조의 안정에 매우 유리한 환경을 제공해 준다. (5) 치면세균막 중의 칼슘 양을 증가시킴으로써 재석회화를 촉진할 수 있는 화학적인 조건을 촉진시켜준다. (6) 치면세균막의 염증 유발력이 낮아짐으로써 치주염 및 치은염의 억제효과를 가져다 준다¹⁹⁻²⁶⁾.

이와 같이 지금까지의 거의 대부분의 in vivo 및 in vitro 실험에서 자일리톨은 치아우식증 예방에 효과적인 자연추출물임이 입증되었다. 그러나 지금까지의 대부분의 실험들에서는 만 6세 이상의 아동과 청소년층을 주 연구대상으로 하여 영구치우식증 예방효과를 보고하였으나 만 4~5세경 어린이들의 유치우식증 예방효과에 관한 연구보고는 거의 없는 실정이다. 본 조사 연구의 목적은 2002년 4월부터 동년 10월까지 6개월간 핀란드 투르크 대학의 Mäkinen 교수 일행과 공동으로 시행된 자일리

톨 껌 저작에 의한 유아들의 구강 내 치면세균막의 질적 및 양적 변화 연구에 관한 일련의 역학조사 연구로 자일리톨을 함유하고 있는 껌을 유아들에게 배부하고 6개월간 추가적으로 1일 5회 지속적으로 씹게 한 다음 총 12개월간 자일리톨 껌 저작에 의한 유치우식증의 예방효과를 관정하고 자일리톨 껌 저작에 의한 치아우식증의 변화를 측정하고자 하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

1) 대상자 선정 및 조절

대구광역시 남구 소재 6개 어린이집을 임의 선정하고 이들 어린이집 중에서 규모, 지역적인 특성, 인구 통계적인 특성 그리고 주변 환경이 유사하며 장기간 동안의 협조가 가능한 3개 어린이집을 최종 선정하였다. 3개소의 어린이집 중에서 1개소는 자일리톨 껌을 씹는 군(n=42), 다른 1개소는 솔비톨 껌을 씹는 군(n=42), 그리고 나머지 1개소는 아무런 조치를 취하지 않는 대조군(n=39)으로 임의 선정하였다. 어린이들의 부모 또는 보호자들에게 프로그램 참여 동의서를 우송하여 서명을 받아 최종 선정된 어린이의 수는 123명이었다. 실험 기간동안 모든 어린이들은 어린이집에서나 각 가정에서 동일한 칫솔과 치약을 사용하여 가능한 구강 내 조건들을 유사하게 하기 위해 동일회사 제품의 칫솔과 불소가 함유된 치약을 유아원과 각 가정으로 매 3개월마다 무상 공급하였다. 또한 부모나 보호자들을 대상으로 직접교육과 2차례의 협조문 등을 통해 대상 어린이들의 구강 위생, 음식 섭취 등과 같은 일상적인 일들을 철저히 지도 및 감독하도록 부탁하였다.

2) 껌 저작 과정의 조절

본 연구에 사용된 자일리톨 껌과 솔비톨 껌의 제작은 (주)롯데제과에서 맡았으며, 참가한 구강검사자나 어린이집의 담임교사 그리고 어린이들과 보호자들에게는 어떤 껌인지 모르도록 2중 맹검법을 이용하였다. 껌의 사용은 1일 5회 저작을 원칙으로 하며, 각 유아원에서는 담임교사의 지도아래 오전 10시(유치원 도착 직후), 오전 11시 30분(중식 전), 오후 1시(중식 후 오후 교과시작 전), 오후 3시(하교 직전) 등 4회 저작하고, 각 가정에서는 취침 전 부모님의 지도아래 잇솔질 후 1회 저작하고 취침하도록 하였다. 한번에 껌 한 개를 제공하였으며, 대상자들은 정해진 시간에 어린이집 교사들의 지휘에 따라 5분 정도 일관되게 껌을 씹고 수거 봉지에 뱉도록 하였다.

2. 연구방법

1) 구강검사 및 우식활성검사

대상 어린이들에 대한 구강검사는 연구 개시일과 중간(6개월 후) 그리고 연구 종료일(12개월 후)에 각각 동일한 검사자에

의해 시행되었다. 교육 훈련을 받은 2명의 치과외과사가 각각의 정해진 날에 대상자들은 휴대용 dental unit에 앉아 치경과 탐침 및 치과용 라이트를 사용하면서 WHO 권장항목에 근거하여 치아우식증을 진단하였다. 어린이들의 우식활성 검사는 Dentocult-SM 키트를 사용하였다. 이 키트 내에는 strips, 배지를 포함한 시험관, bacitracin disc, 저작을 위한 파라핀 조각 그리고 결과 평가를 위한 차트 및 지시 사항이 포함되어 있고 이 검사는 단지 비교 목적으로 이 연구에 포함시켰다.

2) 타액 내 *S. mutans* 분석

대상자들의 유구치 사이 네 군데 치간부 부위에서 1~2mg 정도의 적은 양의 치면세균막 표본을 소독된 이쭉시개를 이용하여 수집하였다. 각 사분악에서 채취된 네 개의 이쭉시개 샘플 tip은 소독된 가위로 자르고 *S. mutans*의 배양을 위한 0.5ml 운송용 배양액에 담근 즉시 고체 이산화탄소에서 급속냉동시켰고, 분석을 위해 녹이기 전까지 -20℃이하에서 보관하였다. 운송용 배양액은 10% glycerol(volume per volume)이 들어 있는 tryptic soy broth(Difco, USA)를 함유하고 있다. 이쭉시개로 수집된 치면세균막의 미생물학적 분석을 위하여 운송용 배양액을 녹여 1분 동안 흔들었다. 이쭉시개로부터 세균 집락체를 분쇄하기 위해 표본은 +4℃에서 10초간 초음파 파쇄 처리하였다. 10회 연속회색 후 bacitracin이 함유된 mitis-salivarius agar(Difco, USA) plate에 감작시켜 37℃, 7% 이산화탄소 배양기에서 48시간동안 배양하였다.

*S. mutans*는 입체현미경을 사용하여 집락체의 형태를 판별하였으며 *S. mutans*와 *S. sobrinus*의 구별은 Fujiwara 등²⁷⁾의 보고에 따라 분류하였다. *S. mutans*의 분류는 MSB plate 상에 있는 거친 형태의 집락체 형태, D-glucitol(sorbitol), D-mannitol, raffinose, melibiose의 존재 하에서 양성 발효작용, 그리고 negative dextran agglutination에 기초를 두었다. *S. sobrinus*는 MSB plate 상에서 "smooth"한 집락체 형태, D-mannitol의 양성 발효, raffinose와 melibiose의 음성 발효, positive dextran agglutination으로 확인하였다.

3. 통계분석

연구 시작 시점과 종료 시 검사 항목들의 평균차이를 Jandel SigmaStat 2.0 program(1992-1995)을 사용하여 검정하였다. 검사 항목 자료들이 정규성(normality)을 만족하지 않을 수도 있기 때문에 차이검정은 모수적인 방법과 비모수적인 방법을 모두 고려하였다. 모수적 방법으로 t-검정, 쌍체비교 검정, 일변량분산분석법을, 비모수적 방법은 Mann-Whitney의 순위합 검정, Wilcoxon의 부호순위 검정, Kruskal-Wallis의 순위 검정법을 적용하여 유의수준 5%에서 검정하였다. 이 통계적 방법들은 각 개인의 여러 가지 구강 생물학적 지표의 차이를 고려한 검정법들이기 때문에 적절한 방법이라 할 수 있다. 또한 실험 시작시점과 끝나는 시점에서 통계적으로 유의한 차이를 보이는 경우에 고려되는 사후검정법은 대조군과 실험군들 간의 차이를 검정하는 Dunn의 방법을 적용하였다.

III. 성 적

Table 1은 조사대상 아동들의 우식경험유치면지수를 나타낸 것이다. 2002년 4월 연구 시작 시점에서 각 실험군의 우식경험유치면지수는 자일리톨 껌 저작군 아동들은 8.35개면, 솔비톨 껌 저작군 아동들은 8.86개면 그리고 대조군 아동들은 8.77개면으로 실험군과 대조군 아동들의 초기 우식경험유치면지수는 유의한 차이가 없었다(p=0.95). 각 실험군 대상 아동들에게 자일리톨 및 솔비톨 껌을 6개월간 씹게한 후 실시한 검진에서는 자일리톨 껌 저작 아동들의 우식경험유치면지수는 10.04개면으로 연구 시작시점에 비해 1.69개면의 증가를 보였고, 솔비톨 껌 저작 아동들의 우식경험유치면지수는 10.88개면으로 2.02개면의 증가를 보였으며, 대조군 아동들의 우식경험유치면지수는 11.86개면으로 3.09개면의 증가를 보여 자일리톨군에 비해 솔비톨군이 그리고 솔비톨군에 비해 대조군 아동들에게 좀더 많은 증가를 나타내었으나, 그 차이가 유의한 것은 아니었다(p=0.71). 또한 각 실험군 대상 아동들에게 자일리톨 및 솔

Table 1. Changes of dental caries with 1-year use of polyol chewing gums

Groups	dmfs index*			p-value ¹	
	at baseline	at midpoint	at endpoint	ANOVA	K-W
Xylitol	8.35±9.05	10.04± 9.27	10.97± 9.30	0.40	0.21
Sorbitol	8.86±8.10	10.88±10.80	11.82±13.06	0.44	0.77
Control	8.77±8.22 ^A	11.86± 8.99 ^{AB}	13.96±10.49 ^B	0.04	0.05
p-value ²	ANOVA	0.95	0.71	0.56	
	K-W	0.78	0.51	0.39	

*Values are mean±S.D.

ANOVA and K-W denote one-way ANOVA and Kruskal-Wallis test, respectively.

¹P-values denote the significance between the dmfs index over time in each group.

^{A,B}The same letter indicates no significant difference between the dmfs index over time in each group by Tukey's studentized range(HSD) test(p>0.05).

²P-values denote the significance between groups at each experimental time.

비톨 껌을 12개월간 씹게 한 후 실시한 검진 결과에서도 대상 아동들의 우식경험유치면지수는 자일리톨 껌 저작군 10.97개면, 솔비톨 껌 저작군 11.82개면 그리고 대조군 13.96개면으로 연구 시작시점에 비해 각각 2.62개면, 2.96개면, 5.19개면이 증가하여 자일리톨 및 솔비톨군에 비해 대조군 아동들의 우식경험유치면지수가 훨씬 더 많은 증가를 볼 수 있었다. 한편 연구 기간에 따른 각 군에서의 우식경험유치면지수의 차이는 자일리톨 껌 저작군, 솔비톨 껌 저작군 및 대조군 모두에서 연구 기간이 길어질수록 대상 아동들의 우식경험유치면지수가 증가하는 경향을 나타내었으며, 특히 대조군의 경우는 그 증가 경향이 유의함을 볼 수 있었다(p=0.04).

Table 2는 실험군 및 대조군의 모든 아동들에서 우식경험유치면 지수가 가장 높은 아동들부터 낮은 순으로 열거하여 그 중 유치우식증 상태가 심각한 상위 1/3 아동들만을 비교하였다. 상위 1/3내의 아동들이 보유한 우식경험유치면지수는 Table 1의 전체 아동들의 평균치에 비해 약 2배 정도 더 높았으며, 6개

월 및 12개월간의 비교 시에도 전체 아동들에 비해 우식경험유치면지수의 증가폭이 훨씬 높은 것으로 나타났다. 또한 전체 아동들의 평균치와 비교해 볼 때 증가되는 경향은 유사하여 6개월간 껌을 저작한 시점에서 검진 시 자일리톨 껌 저작 아동들은 3.26개면, 솔비톨 껌 저작 아동들은 3.23개면이 증가되었고, 대조군의 아동에서는 4.24개면이 증가되어 통계적인 유의한 차이는 없었다. 그러나 자일리톨 및 솔비톨 껌을 12개월간 씹게 한 후 검진한 결과 대상아동들의 우식경험유치면지수는 자일리톨 껌 저작군은 4.05개면, 솔비톨 껌 저작군에서는 4.37개면이 증가되어 두 군간에는 유의한 차이가 나타나지 않았으나 대조군에서는 8.27개면이 증가하여 자일리톨 및 솔비톨군에 비해 대조군 아동들에서 급격한 증가가 나타났으며, 통계적으로 유의한 차이를 볼 수 있었다(p=0.02).

Table 3은 연구 기간동안 자일리톨 껌 저작군, 솔비톨 껌 저작군 및 대조군 아동들의 타액내 우식활성도의 변화를 Dentocult-SM 검사법 중 screening strip 검사 결과로 비교한

Table 2. Severity of dmfs index among groups

Groups	dmfs index*			p-value ¹	
	at baseline	at midpoint	at endpoint	ANOVA	K-W
Xylitol	16.95±8.39	20.21±8.08	21.00±6.87	0.29	0.12
Sorbitol	18.46±5.56	21.69±6.48	22.83±9.38	0.47	0.39
Control	18.06±6.79 ^A	22.30±6.32 ^{AB}	26.33±7.79 ^B	0.02	0.01
p-value ²	ANOVA	0.80	0.73	0.24	
	K-W	0.19	0.29	0.10	

*Values are mean±S.D.

ANOVA and K-W denote one-way ANOVA and Kruskal-Wallis test, respectively.

¹P-values denote the significance between the dmfs index over time in each group.

^{A,B}The same letter indicates no significant difference between the dmfs index over time in each group by Tukey's studentized range(HSD) test(p>0.05).

²P-values denote the significance between groups at each experimental time.

Table 3. Changes of *S. mutans* in stimulated whole saliva as determined by Dentocult-SM screening strip test

Groups	Screening strip score*			p-value ¹	
	at baseline	at midpoint	at endpoint	ANOVA	K-W
Xylitol	2.22±1.08 ^A	1.48±0.97 ^{B†}	1.40±0.84 ^B	0.00	<0.00
Sorbitol	2.30±1.02 ^A	1.80±1.15 ^{AB}	1.44±0.94 ^B	0.00	0.00
Control	2.36±0.69	2.12±1.00	1.89±0.78	0.06	0.04
p-value ²	ANOVA	0.77	0.02	0.06	
	K-W	0.81	0.01	0.05	

*Values are mean±S.D.

ANOVA and K-W denote one-way ANOVA and Kruskal-Wallis test, respectively.

¹P-values denote the significance between the screening strip score over time in each group.

^{A,B}The same letter indicates no significant difference between the screening strip score over time in each group by Tukey's studentized range(HSD) test(p>0.05).

²P-values denote the significance between groups at each experimental time.

[†]There are statistically significant difference with control group at each experimental time by Dunnett's t-test(p<0.05).

것이다. 연구 시작 시점에서 자일리톨 껌 저작군, 솔비톨 껌 저작군 및 대조군 아동들의 평균 우식활성도는 각각 2.22, 2.30 및 2.36으로 세 군 모두에서 중등도의 활성도를 나타내었으며, 각 군의 평균 우식활성도는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p=0.77$). 그러나 대상 아동들에게 자일리톨 및 솔비톨 껌을 6개월간 씹게 한 후 실시한 우식활성도 검사에서는 자일리톨 껌 저작 아동들은 1.48, 솔비톨 껌 저작 아동들은 1.80으로 두 실험군 모두에서 우식활성도가 경도활성군으로 낮아진 반면 대조군 아동들의 우식활성도는 2.12로 연구 시작 시점에 비해 조금 낮아지긴 하였으나 여전히 중등도의 활성도를 유지하고 있어 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p=0.03$). 또한 각 실험군 대상 아동들에게 자일리톨 및 솔비톨 껌을 12개월간 씹게 한 후 실시한 검사에서는 자일리톨 껌 저작군, 솔비톨 껌 저작군 및 대조군 아동들의 평균 우식활성도가 각각 1.40, 1.44 및 1.89로 모두 경도의 우식활성도를 나타내었으며, 대조군 아동들에 비해 자일리톨 및 솔비톨 껌 저작 아동들의 평균 우식활성도가 좀 더 낮음을 볼 수 있었다($p=0.06$). 한편 연구 기간에 따른 우식활성도의 차이는 자일리톨 및 솔비톨 껌 저작군 아동들의 경우는 연구시작 시점, 6개월 후 그리고 12개월 후의 우식활성도가 통계적으로 유의하게 감소되는 경향을 나타낸 반면(각각 $p=0.00$, $p=0.00$), 대조군 아동들의 우식활성도는 연구 기간에 따라 점차 감소되는 경향을 나타내긴 하였으나, 그

차이가 통계적으로 유의한 것은 아니었다($p=0.06$).

Table 4는 Dentocult-SM site strip 검사를 이용하여 연구 기간동안 각 군 대상아동들의 타액내 우식활성도의 변화를 비교한 것이다. 연구 시작 시점에서 자일리톨 껌 저작군, 솔비톨 껌 저작군 및 대조군 아동들의 site strip 결과는 각각 1.66, 2.00 및 2.02, 연구 시작 6개월 후의 결과는 1.51, 1.57 및 1.79, 그리고 연구 시작 12개월 후의 결과는 1.39, 1.50 및 1.79로 세 번의 검사 모두에서 대조군에 비해 자일리톨 및 솔비톨 껌 저작군에서 좀 더 낮은 우식활성을 보이고 있었으나, 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다(각각 $p=0.09$, $p=0.24$, $p=0.49$). 또한 연구 기간에 따른 우식활성도의 차이에서도 모든 군에서 연구 기간에 따라 점차 감소되는 경향이 나타났으나, 통계적으로 유의한 차이를 볼 수는 없었다(각각 $p=0.44$, $p=0.06$, $p=0.39$).

6개월 동안 자일리톨 및 솔비톨 껌을 저작한 후 유구치 인접면 치면세균막을 채취하여 *S. mutans*를 동정한 결과는 Table 5와 같다. 자일리톨 껌을 씹은 군의 치면세균막 내 세균이 유의하게 감소하였고(paired t-test, $p<0.001$), 반면 솔비톨 껌을 씹은 군($p=0.84$)과 껌을 씹지 않은 대조군에서는($p=0.54$) 이러한 감소가 관찰되지 않았다. 또한 Wilcoxon signed rank test를 함께 시행하여 본 결과를 재확인하였다.

Table 4. Changes of *S. mutans* in dental plaque determined by Dentocult-SM site strip test

Groups	Site strip score*			p-value ¹	
	at baseline	at midpoint	at endpoint	ANOVA	K-W
Xylitol	1.66±1.11	1.51±1.03	1.39±1.01	0.44	0.44
Sorbitol	2.00±0.85	1.57±1.10	1.50±1.14	0.06	0.10
Control	2.02±0.71	1.79±1.03	1.79±0.98	0.39	0.64
p-value ²	ANOVA	0.09	0.24	0.49	
	K-W	0.24	0.24	0.57	

*Values are mean±S.D.

ANOVA and K-W denote one-way ANOVA and Kruskal-Wallis test, respectively.

¹P-values denote the significance between the site strip score over time in each group.

²P-values denote the significance between groups at each experimental time.

Table 5. Effect of 6-month use of polyol-containing chewing gum on *S. mutans* counts in interproximal dental plaque

Group	n	Baseline ^a	Endpoint	p-value	
				Paired t-test	Wilcoxon signed rank test
Xylitol	42	3.40±2.14	2.03±2.07	< 0.001	< 0.001
Sorbitol	42	2.22±2.02	2.28±1.94	0.84	0.73
Control	39	2.65±2.25	2.80±1.97	0.54	0.69

^aThe values shown and means±S.D. of log₁₀ counts; the number(n) of participants present at both visits is indicated.

Ⅳ. 고 찰

2000년도 국민구강보건실태조사²⁸⁾ 자료에 따르면 우리나라 대도시에 거주하는 어린이들의 유치우식경험자율은 5세 아동의 경우 81.27%, 6세 아동은 85.77% 그리고 7세 아동에서는 90.40%로 보고 되고 있다. 본 연구를 위한 2002년 4월 1차 조사에서 생년월일의 개별적인 구별 없이 전체 아동을 만 5세로 추정하였을 때 유치우식경험자율은 83.60%로 우리나라 5세 아동의 유치우식경험자율보다 2.33% 정도 높았고, 1년이 지난 2003년 4월 조사 결과 전체 아동들의 유치우식경험자율은 86.12%로 나타나, 2000년 국민구강보건실태조사⁴¹⁾ 자료의 6세 아동 유치우식경험자율 85.77%보다도 0.35% 정도 높았으나 그 차이는 무시할 정도로 미미한 것이었다. 우리나라 대도시에 거주하는 5세 아동에서는 일인당 평균 5.47개, 6세에서는 일인당 평균 5.39개의 유치에 우식증을 경험한 것으로 보고 되고 있다. 이와 같이 만 5세 및 6세 아동들에서는 4/5 이상이 유치우식증을 보유하고 있으며, 아동들이 보유하고 있는 유치우식증은 만 6세까지 정점을 이루면서 증가되다가 6세 이후 잔존하고 있는 유치가 생리적으로 탈락하기 시작하고 계승영구치가 봉출되면서 유치우식증의 지수들은 모두 낮아지게 된다. 즉 우리나라의 만 4~5세경 어린이들은 이미 유치에 많은 수의 치아우식증이 발생이 되어 있어서 이런 유치우식증은 자일리톨이나 불소를 포함한 어떠한 예방 방법이 동원되더라도 생성된 이후에는 지속적으로 진행이 될 수밖에 없지만 구강 내에 육안으로 확인되지 않았던 치아우식증 발생 가능성이 있었던 치아는 예방수단에 의해 더 이상 우식치아로 발달되지 않은 것으로 추론할 수 있다. 그러므로 본 연구에서는 아무런 처치를 하지 않았던 대조군 아동들이 1년간 자연적으로 증가된 유치우식치면의 증가율과 자일리톨 또는 솔비톨 껌을 저작한 아동들에서 1년간 증가한 유치우식증치면의 증가율로 상호 비교하여 자일리톨 또는 솔비톨 껌의 유치우식증 예방효과를 측정하였다. 본 실험에 사용된 침분비 촉진제는 자일리톨이나 솔비톨을 포함한 정제된 알약형태의 씹는 껌(무게=1.7g)으로 자일리톨 껌에는 자일리톨 77%, 껌 베이스 18%, 향료 2%, 결합제, 색소 등을 함유하였다. 솔비톨 껌은 솔비톨 70%, 말티톨 시럽 10%, 향료 2% 등 이었다. 솔비톨 제품에 존재하는 아스팔탐의 양은 매우 낮기 때문에 치면세균막내의 세균이나 침의 분비 그리고 맛에 있어서 어떠한 생화학적인 영향을 나타내지 않는 것으로 간주되었다.

자일리톨 껌 저작에 의해서 6개월 내에 유치 우식증이 통계적으로 유의하게 감소한 효과는 확인할 수 없었으나 12개월 후에는 자일리톨군에서는 2.62개면, 솔비톨군에서는 우식치면이 2.96개면에서 새로이 발생된 반면 대조군에서는 우식치면이 5.19개면에서 새로이 발생되어 현저한 증가를 확인할 수 있었다. 2000년 Alanen 등²⁹⁾은 Estonia의 10세 아동 740명을 대상으로 1일 5 g씩의 자일리톨 껌이나 사탕을 3년간 먹게 하여 치아우식 예방효과를 측정한 결과, 대조군에서는 우식경험영구

치면이 4.42개면이 증가한 반면 자일리톨 껌을 씹은 군에서는 1.87개면, 자일리톨 사탕을 먹은 군에서는 2.77개면이 증가하여 약 35~60%의 우식 예방효과를 보고한 바 있다. 이 연구결과를 본 실험과 직접적으로 비교할 수는 없으나 영구치에서와 마찬가지로 12개월간 자일리톨 껌을 씹었을 때 약 47.1%의 유치우식증 예방효과를 확인할 수 있었다. 뿐만 아니라 Table 2에서와 같이 우식이 심한 상위 1/3 아동들을 뽑아 이들의 유치우식증을 분석한 우식증 심각도에서도 이와 동일한 결과가 나타났다. 이는 Mäkinen 등³⁰⁾이 남미의 Belize 10세 아동들을 대상으로 40개월간 자일리톨 껌을 저작하게 하고 또다시 동일한 아동들을 대상으로 추후 16개월간 자일리톨 껌을 계속 씹게 하여 조사한 후속연구 결과에서도 역시 영구치 우식예방효과가 입증되었다.

2000년 Alanen 등³¹⁾은 치면열구전색과 자일리톨 껌 저작에 의한 5년간의 효과를 비교하면서 자일리톨 껌 저작이 치면열구전색과 동일한 효과를 나타내었으며, 비용 및 경비 측면에서도 차이가 없었다고 보고하였다. 이와 같이 자일리톨은 치면세균막 중의 *S. mutans*를 감소시키고 산생성을 억제시키는 것으로 알려져 있는데 *S. mutans*는 자일리톨을 활용하여 에너지원으로 이용할 수 없고 자일리톨 섭취 및 배설을 연속적으로 반복함으로써 *S. mutans* 스스로의 활성이 저하되고 결국 수적으로 감소하게 된다.

1989년 Jensen과 Bratthall³²⁾은 plastic spatula를 이용한 타액 내 strip mutans 검출법을 보고하였다. 이들은 타액 내 *S. mutans*를 정량적으로 평가하면서 *S. mutans*는 치아우식증의 발현과 깊은 관련이 있다는 Emilson과 Krasse³³⁾ 그리고 Loesche³⁴⁾의 보고와 치면과 타액 내의 *S. mutans* 집락 정도는 구강전체 부위의 *S. mutans* 집락수와 연관되어 있다는 Emilson 등³⁵⁾ 및 Togelius 등³⁶⁾의 보고를 근거로 하고 있다. 그러나 이런 연구들의 대부분 타액이나 치면세균막 제각각에 대한 검사만을 시행하여온 결과이다. 따라서 *S. mutans*가 특정 부위에 집락을 형성하는 특성에 관하여서는 깊이 연구되지 않았다. 본 조사에서는 타액을 표본으로 하는 screening strip 검사와 특정부위의 치면세균막 내 *S. mutans*를 검출하는 site strip 검사를 동시에 시행하였다. 12개월 후 아동들의 우식활성도는 대조군에서는 1.89이었으나 자일리톨 껌 저작군에서는 1.40, 솔비톨 껌 저작군에서는 1.44이어서 우식활성도가 중등도에서 경도로 낮아졌다. 그러나 Twetman 등³⁷⁾이 4세 스웨덴 아동들을 대상으로 조사하여 우식경험유치면수는 1.5개면, strip test 결과 음성인 아동은 50%라고 보고한 결과와 비교해볼 때 본 연구의 결과와는 현저한 차이가 있었다. 이는 우리나라 유아들의 치아우식증 실태와 구강위생 상태가 좋지 못한 상태에 있는지를 여실히 알 수 있다. 그러므로 초등학교에서 시행되고 있는 학교불소용액양치사업이나 치면열구전색사업 등과 같은 공중구강보건사업을 더 낮은 연령층인 어린이집이나 유아원 나아가서 유치원에서도 적극적으로 도입하여 시행해야 할 필요성이 검토되었다.

자일리톨 껌을 6개월간 씹은 아동의 치면세균막 내에서 *S. mutans* 수준의 유의성 있는 감소가 나타났다. 반면 솔비톨 껌을 씹은 아동들에서는 *S. mutans*의 변화는 나타나지 않았다. 따라서 솔비톨의 역할은 치면세균막 상의 *S. mutans*에는 영향이 없으며 단지 대용량의 당분을 비활성화시키는 것으로 사료된다. 이러한 결과는 Mäkinen 등의 연구³⁸⁻⁴⁰⁾에서 자일리톨이 솔비톨보다 치면세균막 내 *S. mutans* 수의 감소에 더 효과적이라는 결과를 입증하고 있다. 그러나 본 연구에서는 12개월째에는 치면세균막 채취가 어려운 아동들이 많았고, 비용과 장비를 충분히 활용하지 못하게 된 문제가 발생하여 치면세균막 내 *S. mutans*의 정량적 2차 분석을 하지 못함으로써 껌 저작 기간에 따른 차이를 비교하지 못한 아쉬움이 남았다.

만 5세경의 어린이들은 스스로 자신의 구강건강을 유지할 수 있는 방법을 잘 알지도 모르고 또한 그 방법을 잘 실현할 수도 없다. 따라서 아동들의 구강건강 관리나 예방 및 치료는 전적으로 아동들의 보호자 특히 어머니들의 관심에 의존할 수밖에 없다. 또한 본 조사에서의 어려움은 스스로 자신의 구강건강을 관리하지 못하는 5세 아동들을 대상으로 실험한 역학조사연구임으로 하루 5차례씩 정확한 시간에 1년 동안 껌을 씹도록 하는 것이 실제로는 거의 불가능할 정도로 어렵고 힘든 과정이었으며 어린이집 관계자들과 부모들의 자발적이고 적극적인 협조가 없이는 이루어질 수 없는 실험이었다. 따라서 동물실험이나 실험실 내에서 이루어지는 *in vitro* 실험과는 달리 순수한 자일리톨이나 솔비톨의 효과 이외에도 대상 어린이들의 어머니들이 어떤 실험에 참여했다는 의식 때문에 오히려 이전보다 더욱 열심히 어린이들에게 잇솔질을 시행하거나 간식 섭취 제한 등과 같은 구강보건 행동 때문에 치아우식증의 발생과 증가에 영향을 미칠 수 있는 수많은 관련 요인들이 존재하고 있지만 본 연구과정에서 이런 모든 요인들을 완전히 배제시킬 수가 없었기 때문에 예방효과 측정에서 과대평가 또는 과소평가될 가능성이 있다는 것을 이 연구의 제한점으로 들 수 있었다.

V. 요 약

자일리톨 껌 저작에 의해 어린이들의 유치 우식증 예방효과를 측정하기 위하여 대구광역시 남구 소재 3개 어린이집 120여 명의 만 5~6세 어린이를 대상으로 2002년 4월부터 2003년 3월말까지 12개월 동안 매일 일정한 시간에 자일리톨 및 솔비톨 껌을 5회씩 저작하게 한 후 최종일 역학조사를 시행하고 치면세균막 및 타액내의 치아우식증 원인균인 *S. mutans*의 활성도를 Dentocult SM strip test와 site strip test로 측정하여 자일리톨 또는 솔비톨 껌 저작에 의한 유치 우식증 예방 효과를 비교분석하였다.

대조군 5세 아동들에 있어서 우식경험유치면지수는 연구시작 시점에서 8.77개면에서 연구완료 시점에서는 13.96개면으로 1년 동안 5.19개면이 증가하여, 연간 우식을 경험한 유치치면의 증가율은 59.2%로 나타났다. 반면, 솔비톨 껌을 1년간 씹은 아

동들에 있어서는 우식경험유치면지수가 연구시작 시점에서의 8.86개면보다 2.96개면이 늘어난 11.82개면으로 조사되어 1년 동안 33.4%의 증가율을 보였고, 자일리톨 껌을 1년간 씹은 아동들에 있어서는 우식경험유치면지수가 연구 시작시점에서는 8.35개면에서 연구완료 시점에서는 10.97개면으로 나타나 1년 동안 2.62개면이 늘어남으로써 31.3%가 증가된 것으로 분석되었다. 이를 대조군의 우식경험유치면지수 증가율을 기준으로 각 실험군과 비례해 볼 때, 우식경험유치면지수에 있어서 1년 동안 자일리톨 껌을 씹은 아동들은 대조군에 비해 47.1%가 감소되었고, 솔비톨 껌을 씹은 아동들은 43.6%가 감소된 것으로 나타났다.

전체 타액 내 치아우식증의 원인균인 *S. mutans*를 검출하는 Dentocult-SM strip test 결과 연구시작 시점부터 자일리톨 및 솔비톨 껌을 12개월간 씹게 한 후 실시한 검사에서는 자일리톨 껌 저작군, 솔비톨 껌 저작군 및 대조군 아동들의 평균 우식활성도가 각각 1.40, 1.44 및 1.89로 모두 경도의 우식활성도를 나타내었으며, 대조군 아동들에 비해 자일리톨 및 솔비톨 껌 저작 아동들의 평균 우식활성도가 좀 더 낮은 것으로 나타났다.

Dentocult-SM site strip 검사를 이용하여 아동들의 제2유구치 부위에서 채취한 타액 시료의 우식활성도의 변화를 비교해 보았을 때, 우식활성도가 12개월 후 자일리톨군에서 1.39로 가장 낮았고, 솔비톨군에서 1.50이었으며, 대조군에서는 1.79이어서 대조군에 비해 자일리톨 및 솔비톨 껌 저작군의 우식활성도가 감소된 것으로 나타났으며, 특히 자일리톨 저작군에 있어서 치면세균막 내 *S. mutans*의 수가 확연하게 감소되었음을 알 수 있었다.

참고문헌

1. Mäkinen KK, Philosophy L : The Role of sucrose and other and sugars in the development of dental caries: a review. *Int Dent J*, 22:363-386, 1972.
2. Newbrun E : *Cariology*. 3rd Ed Chicago: Quintessence Pub Co Inc, 135-175, 1989.
3. Loesche WJ, Grossman NS, Earnest R, et al. : The effect of chewing xylitol gum on the plaque and saliva levels of *Streptococcus mutans*. *J Am Dent Assoc*, 108:587-592, 1984.
4. Scheinin A, Banoczy J, Szöke J, et al. : Collaborative WHO xylitol field studies in Hungary. I. Three-year caries activity in institutionalized children. *Acta Odontol Scand*, 43:327-347, 1985.
5. Kandelman D, Bär A, Hefti A : Collaborative WHO xylitol field studies in French Polynesia. I. Baseline prevalence and 32-month caries increment. *Caries Res*, 22:55-62, 1988.
6. Mäkinen KK, Soderling E, Isokangas P, et al. : Oral

- biochemical status and depression of *Streptococcus mutans* in children during 24- to 36-month use of xylitol chewing gum. *Caries Res*, 23:261-267, 1989.
7. Rekola M : Correlation between caries incidence and frequency of chewing gum sweetened with sucrose or xylitol. *Proc Finn Dent Soc*, 85:21-24, 1989.
 8. Isokangas P, Alanen P, Tiekso J, et al. : Xylitol chewing gum in caries prevention: a field study in children. *J Am Dent Assoc*, 117:315-320, 1988.
 9. Isokangas P, Mäkinen KK, Tiekso J, et al. : The long term effect of xylitol chewing gum in the prevention of dental caries: a follow up 5 years after termination of a prevention program. *Caries Res*, 27:495-498, 1993.
 10. Mäkinen KK, Bennett CA, Hujoel PP, et al. : Xylitol chewing gum and caries rate: a 40-month cohort study. *J Dent Res*, 74:1904-1913, 1995.
 11. Edgar WM : Sugar substitutes, chewing gum and dental caries- a review. *Br Dent J*, 184:29-32, 1998.
 12. Scheinin A, Mäkinen KK, Ylitalo K : Turku sugar studies. I. An intermediate report on the effect of sucrose, fructose and xylitol diets on the caries incidence in man. *Acta Odontol Scand*, 32:383-412, 1974.
 13. Mäkinen KK, Scheinin A : Turku sugar studies. II. Preliminary biochemical and general findings. *Acta Odontol Scand*, 32:413-421, 1974.
 14. Larmas M, Mäkinen KK, Scheinin A : Turku sugar studies. III. An intermediate report on the effect of sucrose, fructose and xylitol diets on the numbers of salivary *lactobacilli*, *candida* and *streptococci*. *Acta Odontol Scand*, 32:423-433, 1974.
 15. Scheinin A, Mäkinen KK, Tammissalo E, et al. : Turku sugar studies XVIII: Incidence of dental caries in relation to 1-year consumption of xylitol chewing gum. *Acta Odontol Scand*, 33:269-278, 1975.
 16. Scheinin A, Mäkinen KK, Ylitalo K : Turku sugar studies V: Final report on the effect of sucrose, fructose and xylitol diets on the caries incidence in man. *Acta Odontol Scand*, 34:179-216, 1976.
 17. Larmas M, Scheinin A, Gehring F, et al. : Turku sugar studies XX: Microbiological findings and plaque index values in relation to 1-year use of xylitol chewing gum. *Acta Odontol Scand*, 34:381-196, 1976.
 18. Soderling E, Rekola M, Mäkinen KK, et al. : Turku sugar studies XXI: Xylitol, sorbitol-, fructose- and sucrose-induced physico-chemical changes in saliva. *Acta Odontol Scand*, 34:397-403, 1976.
 19. Birkhed D, Edwardsson S, Ahlden ML, et al. : Effects of 3 months frequent consumption of hydrogenated starch hydrolysate (Lycasin), maltitol, sorbitol and xylitol human dental plaque. *Acta Odontol Scand*, 37:103-115, 1979.
 20. Loesche WJ, Grossman NS, Earnest R, et al. : The effect of chewing xylitol gum on the plaque and saliva levels of *Streptococcus mutans*. *J Am Dent Assoc*, 108:587-592, 1984.
 21. Smits MT, Arends J : Influence of extraoral xylitol and sucrose dippings on enamel demineralization in vivo. *Caries Res*, 22:165-175, 1988.
 22. Soderling E, Scheinin A : Perspectives on xylitol-induced oral effects. *Proc Finn Dent Soc*, 87:217-229, 1991.
 23. Soderling E, Isokangas P, Tenovuo J, et al. : Long-term xylitol consumption and *mutans streptococci* plaque and saliva. *Caries Res*, 25:153-157, 1991.
 24. Mäkinen KK, Chen CY, Mäkinen PL, et al. : Properties of whole saliva and dental plaque in relation to 40-month consumption of chewing gums containing xylitol, sorbitol of sucrose. *Caries Res*, 30:180-188, 1996.
 25. Soderling E, Trahan L, Tammiala-Salonen T, et al. : Effects of xylitol, xylitol-sorbitol, and placebo chewing gum on the plaque of habitual xylitol consumers. *Eur J Oral Sci*, 105:170-177, 1997.
 26. Soderling E, Isokangas P, Tenovuo J : Influence of maternal xylitol consumption on acquisition of *mutans streptococci* by infants. *J Dent Res*, 79:882-887, 2000.
 27. Fujiwara T, Sasada E, Mima N, et al. : Caries prevalence and salivary *mutans streptococci* in 0-2-year old children in Japan. *Community Dent Oral Epidemiol*, 19:151-154, 1991.
 28. 보건복지부 : 국민구강건강실태조사, 서울, 보건복지부, 43-74, 2000.
 29. Alanen P, Isokangas P, Gutmann K : Xylitol candies in caries prevention: results of a field study in Estonian children. *Community Dent Oral Epidemiol*, 28:218-224, 2000.
 30. Mäkinen KK, Hujoel PP, Bennett CA, et al. : A descriptive report of the effects of a 16-months xylitol

- chewing-gum programme subsequent to a 40-month sucrose gum programme. *Caries Res*, 32:107-112, 1998.
31. Alanen P, Holsti ML, Pienihakkinen K : Sealants and xylitol chewing gum are equal in caries prevention. *Acta Odontol Scand*, 58:279-284, 2000.
 32. Jensen B, Bratthall D : A new method for estimation of *mutans Streptococci* in human saliva. *J Dent Res*, 68:468-471, 1989.
 33. Emilson CG, Krasse B : Support for and implications of the specific plaque hypothesis. *Scand J Dent Res*, 93:96-104, 1985.
 34. Loesche WJ : Role of *Streptococcus mutans* in human dental decay. *Microbiol Rev*, 50:353-380, 1986.
 35. Emilson CG, Axelsson P, Kallenberg L : Effect of mechanical and chemical plaque control measures on oral microflora in schoolchildren. *Community Dent Oral Epidemiol*, 10:111-116, 1982.
 36. Togelius J, Kristoffersson K, Anderson H, et al. : *Streptococcus mutans* in saliva: Intra-individual variations and relation to the number of colonized sites. *Acta Odontol Scand*, 42:157-163, 1984.
 37. Twetman S, St?hl B, Nederfors T : Use of strip mutans test in the assessment of caries risk in a group of preschool children. *Int J Paediat Dent*, 4:245-250, 1994.
 38. Mäkinen KK : Prevention of dental caries by xylitol-issues related to health claims. In: *America's Foods Health Messages and Claims*. J.E. Tillotson, ED. Boca Raton, Florida, CRC Press, 167-192, 1993.
 39. Birkhede D : Cariologic aspects of xylitol and its use in chewing gum: a review. *Acta Odontol Scand*, 52:116-127, 1994.
 40. Trahan L : Xylitol: a review of its action on *mutans streptococci* and dental caries-its clinical significance. *Int Dent Jm*, 45(Suppl 1):77-92, 1995.

Abstract

PREVENTION OF DENTAL CARIES BY XYLITOL GUM IN PRE-SCHOOL
CHILDREN DURING 12-MONTHS

Sung-Keun Han, Youn-Hee Choi, Eun-Young Son, Keun-Bae Song,
Young-Jin Kim*, Soon-Heyun Nam*

Department of Preventive Dentistry · Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Kyungpook National University*

The effect of xylitol and sorbitol chewing gums on dental caries levels among 5-year old kindergarteners was investigated. Three kindergartens the operations of which were partly subsidized by municipal government of Daegu city, Korea, were chosen as the study sites. The child base of the kindergartens were considered demographically and ethnically similar, representing middle-income families. The subjects were examined at their own kindergarten by the two dentists. Participation in the program was voluntary. Over 12 months, 123 participants chewed xylitol chewing gums(X group; 42 subjects), sorbitol chewing gum(S group; 42 subjects), or did not receive chewing gum as a control group(C group; 39 subjects). Consumption of xylitol and sorbitol was 4.5 to 5.0 g/day/subject, consumed in five daily chewing episodes of 5 min. Oral examination, Dentocult-SM test and interproximal dental plaque collection were completed at baseline and 12 months later. The dmfs of group C increased 59.2%, but group S increased 33.4% and group X increased only 31.3% during 12 months study period. The caries prevention ratio was 47.1% at group X and 43.6% at group S. There also appeared the reduction of caries activity at group X(1.39), group S(1.50) than control group(1.79). Compared with groups S and C, there was a statistically significant reduction of *S. mutans* in interproximal plaque in group X. The results suggest that xylitol chewing gum can prevent dental caries of deciduous dentition, and may be a little more effective than a sorbitol-containing product in controlling some caries-associated parameters in kindergarten-age subjects.

Key words : Xylitol gum, Sorbitol gum, Dental caries, Prevention