

# Evaluation of Total and Soluble Fluoride Concentrations in Ten Toothpastes for Children

Nakyoun Park, Jihyun Song

*Department of Pediatric Dentistry, College of Dentistry, Wonkwang University*

## Abstract

In this study, total fluoride (TF) in commercial toothpastes for children in Korea was evaluated and compared with the fluoride concentration declared by the manufacturer (Declared F). Additionally, total soluble fluoride (TSF) was evaluated and compared with TF.

Ten toothpastes were coded with letters to allow blind analysis. For evaluation of TF, each toothpaste was homogenized in deionized water. For evaluation of TSF, each toothpaste was centrifuged and then, the supernatant of the sample was evaluated. Fluoride concentrations were assessed using a fluoride electrode coupled to an ion analyzer.

Only one toothpaste showed lower TF concentration than Declared F. In all toothpastes, TSF was similar to the TF.

**Key words :** Toothpastes, Dentifrices, Fluoride, Children

## I. 서 론

우식 예방에 효과적이라고 알려진 불소치약은 1950년대에 처음 개발되었고, 1964년 미국치과의사협회(American Dental Association, ADA)에서 최초의 치료용 치약으로 인정받았다[1]. 불소치약의 사용이 우식 예방에 효과적이라는 연구 결과가 보고됨에 따라 불소치약은 널리 사용되기 시작했고, 국내에도 도입되었다[2-5]. 불소함량을 제품에 표시하도록 하는 국내 규정에 따라 현재 국내에 판매되고 있는 불소치약에는 총 불소 함량(total fluoride, TF)이 표기되어 있다[6].

하지만 불소가 이온 상태(F<sup>-</sup>)로 치면세균막(biofilm)에 존재할 때 탈회(demineralization)를 방지하고 재광화(reminerlization)를 촉진시키므로 치약에서 불소의 우식 예방 효과를 나타내는 것은 이온 상태의 불소, 즉 용해성 불소(soluble fluoride)이다. 그러므로, 치약에 포함된 총 불소의 양도 중요하지만 이온화 되는 정도도 중요하다. 충분한 양의 용해성 불소가 포함되어있을 때,

우식 예방 효과를 기대해볼 수 있다[7,8]. 보고된 연구들에 따르면, 제품에 표기된 총 불소 함량과는 다른 정도의 총 불소 함량과 총 용해성 불소 함량(total soluble fluoride, TSF)을 가진 것으로 측정된 제품들이 존재했다[9-11].

이 연구의 목적은 국내에서 판매되고 있는 수종의 어린이 치약의 총 불소 함량을 측정하여 제조사에서 표기한 것이 식약처 고시기준에 대해 적합한지 알아보는 것이며, 또한 실제로 불소의 우식 예방 효과를 나타내는 총 용해성 불소 함량을 측정하여 측정된 총 불소 함량과 비교하는 것이다.

## II. 연구 재료 및 방법

### 1. 연구 대상

국내에서 쉽게 구입할 수 있는 어린이 치약을 대상으로 실험을 진행하기 위해, 국내에 있는 대형 할인마트 2곳에서 어린이

Corresponding author : Jihyun Song

Department of Pediatric Dentistry, Daejeon Dental Hospital, Wonkwang University, 77, Dunsan-ro, Daejeon, 35233, Korea

Tel: +82-42-366-1197 / Fax: +82-42-366-1115 / E-mail: amistad@wonkwang.ac.kr

Received October 30, 2017 / Revised November 3, 2017 / Accepted November 21, 2017

※This research was supported by Wonkwang University, in 2017.

치약으로 분류되어 판매되고 있는 제품 중 불소가 포함된 제품을 모두 구입하였다. 각 어린이 치약들은(총 10개) 3개씩 구매되었고, 모두 유통기한이 6개월 이상 남은 제품들이었다. 해당 제품들은 “어린이” 혹은 “키즈”라는 단어를 통해 어린이 치약임이 포장에 표기되어 있었다.

## 2. 연구 방법

### 1) 시료 제작

Giacaman 등[9]의 연구에서 사용한 실험 방법을 이용하였다. 치약들은 맹검 시험을 위해 알파벳을 이용하여 암호화되었다. 각 치약들을 95 - 105 mg 채득하여 증류수 10.0 mL에 희석하였다.

### 2) 총 불소 함량 측정을 위한 시료 제작

각 시료들로부터 0.25 mL를 채득하여 마이크로튜브에 옮긴 후, 2M 염화수소 용액 0.25 mL를 주입하였고 45°C의 항온 수조에서 1시간 동안 보관하였다. 이 과정은 결합된 불소 이온을 분해하기 위한 것이었다. 이후, 1M 수산화나트륨 용액 0.5 mL를 주입하여 중화하였고, 1 mL의 TISAB II (Total Ionic Strength Adjustment Buffer II, Thermo Orion, USA)를 주입하여 완충하였다.

### 3) 총 용해성 불소 함량 측정을 위한 시료 제작

각 시료들로부터 2 mL를 채득하여 마이크로튜브에 옮긴 후, 3000 g에서 10분 간 원심분리를 시행하였다. 상층액 0.25 mL를 채득하여 마이크로 튜브에 옮긴 후, 2M 염화수소 용액 0.25 mL를 주입하였고, 섭씨 45도의 항온 수조에서 1시간 동안 보관하

였다. 이후, 1M 수산화나트륨 용액 0.5 mL를 주입하여 중화하였고, TISAB II 용액 1 mL를 주입하여 완충하였다.

### 4) 측정

불소 농도는 불소이온전극(9609BNWP, Thermo Orion, USA)이 연결된 이온 분석기(ORION STAR A214, Thermo Orion, USA)를 이용하여 전압을 측정하고, 이를 표준용액의 전압의 표준곡선과 비교하여 계산하였다. 1, 10 ppm의 표준불소용액을 사용하였으며 각 시료에 대해 2회 씩 측정하여 평균값을 산출하였다.

Excel software (Microsoft)를 이용하여 총 불소 함량과 총 용해성 불소 함량의 평균과 표준편차가 계산되었다. 각 치약에서 측정된 총 불소 함량이 제조사에서 표기한 불소 함량과 비교했을 때, 보다 더 적게 혹은 더 많이 측정되었는지를 평가하기 위해, 식약처 고시 기준에 따라 두 값 간의 불일치 정도를 10% 기준으로 계산하였다. 또한 측정된 총 불소 함량의 평균값과 비교했을 때, 총 용해성 불소 함량이 이보다 더 적게 혹은 더 많이 측정되었는지를 평가하기 위해 같은 기준을 적용하였다.

## III. 연구 성적

### 1. 성분

실험에서 사용된 치약들은 불소 성분으로써 일불소인산나트륨(monofluorophosphate, MFP)과 불화나트륨(sodium fluoride, NaF)을 포함했고, 이외 덴탈 타입 실리카, 글리세로 인산칼슘, 함수이산화규소, 토코페롤 아세테이트 등으로 구성되어 있었다 (Table 1).

**Table 1.** Toothpastes used in this study

Products	Declared F (ppm)	Components	Manufacturer	Code
Perioe kids step 3	600	MFP, Silica, Calcium glycerophosphate, Tocopheryl acetate	PERIOE	A
Xylikid	500	MFP, Tocopheryl acetate	MUKUNGHWA	B
Songyum kids	500	MFP, Silica dioxide, Green tea extract	SONGYUM	C
Dental clinic 2080 kids clinic	502	MFP, Calcium glycerophosphate, Silica dioxide, Tocopheryl acetate	Aekyung	D
Median kids minions	1000	MFP, Calcium glycerophosphate, Silica dioxide, Tocopheryl acetate	MEDIAN	E
Dental clinic 2080 kids o	500	NaF, Silica, Calcium glycerophosphate	Aekyung	F
Median kids cocomong	500	MFP, Calcium glycerophosphate, Silica dioxide	MEDIAN	G
Teunteun kids	987	MFP, Silica dioxide	LG Household & Health Care	H
2080 kids alpha	528	MFP, Silica dioxide	Aekyung	I
B&B dibo	500	MFP, Silica dioxide, Tocopheryl acetate	BORYUNG medience	J

Declared F = Fluoride contents declared by the manufacturer, MFP = monofluorophosphate, NaF = sodium fluoride.

**Table 2.** Fluoride contents declared by the manufacturer, mean and standard deviation of total fluoride and total soluble fluoride found in the toothpastes analyzed

Code	Declared F (ppm)	Total Fluoride (Mean ± SD, ppm)	Total Soluble Fluoride (Mean ± SD, ppm)
A	600	616.80 ± 18.71	624.27 ± 7.55
B	500	503.33 ± 13.33	498.13 ± 18.53
C	500	519.73 ± 46.13	494.40 ± 39.20
D	502	469.60 ± 12.71	464.13 ± 22.00
E	1000	998.93 ± 59.32	1011.20 ± 60.15
F	500	489.20 ± 26.35	492.80 ± 19.71
G	500	478.53 ± 21.35	485.60 ± 20.49
H	987	1017.07 ± 30.02	1036.27 ± 21.71
I	528	466.40 ± 14.82	487.20 ± 26.40
J	500	484.27 ± 10.62	475.87 ± 13.81

A = Perioe kids step 3, B = Xylidik, C = Songyum kids, D = Dental clinic 2080 kids clinic, E = Median kids minions, F = Dental clinic 2080 kids o, G = Median kids cocomong, H = Teunteun kids, I = 2080 kids alpha, J = B&B dibo, Declared F = Fluoride contents declared by the manufacturer.

## 2. 불소 함량

제품에 표기된 불소 함량과 실험실에서 측정된 총 불소 함량을 비교했을 때, 9개의 제품은 비슷한 양상을 보였다. 제품 I는 제조사에서 표기한 것보다 11.67% 더 적은 불소 함량을 보였다. 실험실에서 측정된 총 불소 함량과 총 용해성 불소 함량을 비교했을 때 비슷한 양상을 보였다. 대부분의 어린이 치약들은 500 ppm 정도의 불소 함량을 가진 것으로 측정되었다. E와 H는 1000 ppm 정도의 불소 함량을 가진 것으로 측정되었다(Table 2, 3).

## IV. 총괄 및 고찰

치약에 포함된 성분 중 불소가 가장 중요한 항 우식 성분인 것은 널리 알려져 있다. 치약의 불소 함량은 500 - 1500 ppm까지 다양하며, 주로 불화나트륨, 일불소인산나트륨 형태로 포함된다[12,13].

이 실험에 포함된 어린이 치약들 중 8개의 제품은 500 - 600 ppm 정도의 불소를, 2개의 제품은 900 - 1000 pm 정도의 불소를 함유하고 있다고 표기되어 있었다. 국내에서 치약제는 불소를 최대 1500 ppm까지 함유할 수 있다[14]. 유럽 연합 내의 여러 국가에서도 치약에 불소를 최대 1500 ppm까지 포함할 수 있도록 규정하고 있었다. 유럽에서 이용 가능한 대부분의 치약들은 1000 - 1450 ppm의 불소를 함유하고 있었고, 어린이들을 위해 특별히 고안된 1000 ppm 이하의 저농도의 불소치약들이 존재했다[13,15].

**Table 3.** Mean and standard deviation of fluoride contents detected in toothpastes based on fluoride contents declared by the manufacturer

Code	Declared F (ppm)	Total Fluoride Content (Mean ± SD, %)
A	600	102.80 ± 3.12
B	500	100.67 ± 2.67
C	500	103.95 ± 9.23
D	502	93.55 ± 2.53
E	1000	99.89 ± 5.93
F	500	97.84 ± 5.27
G	500	95.71 ± 4.27
H	987	103.05 ± 3.04
I	528	88.33 ± 2.81
J	500	96.85 ± 2.12

A = Perioe kids step 3, B = Xylidik, C = Songyum kids, D = Dental clinic 2080 kids clinic, E = Median kids minions, F = Dental clinic 2080 kids o, G = Median kids cocomong, H = Teunteun kids, I = 2080 kids alpha, J = B&B dibo, Declared F = Fluoride contents declared by the manufacturer.

6세 이하의 어린이를 대상으로 고농도와 저농도의 불소치약 간의 효과를 비교하기 위해 메타분석을 시행한 연구에서, 저농도(250 - 550 ppm)의 불소치약과 비교하였을 때, 1000 ppm 이상의 고농도(1055 - 1450 ppm)의 불소치약의 사용 시 유의하게 낮은 dmft (decayed, missing, filled primary teeth) 수치를 보였다. 그러나 dmfs (decayed, missing, filled primary tooth surfaces)상에서는 유의한 차이가 없었다[3]. 또한, 2014년에 발

표된 체계적 문헌고찰(systematic review)에 포함된 12개 중 11개의 연구에서, 500 ppm 혹은 그 이상의 치약을 사용할 경우 통계적으로 유의한 정도의 우식 예방효과가 있으나, 이보다 낮은 500 ppm 미만의 불소를 사용한 모든 연구에서 불소치약을 사용하지 않은 대조군과 비교 시 우식 예방 효과의 유의한 차이가 없었다고 보고하였다[3].

이 실험에서 치약 I의 총 불소 함량의 평균값은 약 466 ppm으로 제조사에서 표기한 528 ppm보다 낮은 값을 보였다. 이는 결국 500 ppm보다 적은 양의 불소를 포함하게 되어, 불소치약의 사용으로 기대되는 우식 예방 효과를 얻기 어려울 것으로 생각된다.

여러 나라에서 판매 중인 치약 6개를 대상으로 진행된 고 등 [16]의 연구에서 연구에 포함된 모든 치약들은 제조사에서 표기한 불소 함량보다 적은 총 불소 함량을 가진 것으로 나타나 이 실험에서의 치약 I와 비슷한 양상을 보였다.

이 실험에서 총 불소 함량과 총 용해성 불소 함량은 비슷한 양상을 보였다. 불소치약에 포함된 불소가 항 우식 예방 효과를 보려면, 용해성이어야 한다. 이전의 연구들에 의하면, 총 불소 함량 보다 적은 총 용해성 불소 함량을 가지는 치약들이 존재했다[9-11]. Giacaman 등[9]의 연구에서 한 치약은 총 불소 함량에 비해 총 용해성 불소 함량이 확연히 적었는데 이는 잘못 구성된 마모제와 불소 성분 때문인 것으로 나타났다. 마모제에 포함된 칼슘 이온은 불화나트륨의 불소 이온과 결합하여 불화칼슘을 형성할 수 있기 때문에, 총 불소 함량에 비해 총 용해성 불소 함량이 감소할 수 있다고 하였다. 그렇기 때문에 치약에 불화나트륨을 포함할 때에는 dicalcium phosphate dihydrated (DCPD)나 calcium carbonate를 마모제로 사용하면 안 된다. 해당 성분들을 치약에 포함할 경우 불소는 일불소인산나트륨의 형태로 포함되어야 한다. 치약에 포함된 불소가 일불소인산나트륨의 형태일 경우 마모제의 선택 범위는 불화나트륨을 포함하는 경우보다 넓다[9,17].

과거에는 불화나트륨에 적합한 치약 마모제가 개발되지 않아서 주로 일불소인산나트륨이 이용되었으나, 불화나트륨과 함께 이용 가능한 치약 마모제가 개발되면서 치약 F와 같이 불화나트륨을 함유하여도 총 용해성 불소 함량이 감소하지 않게 되었다 [12].

하지만, 이 연구 결과에 따르면 여전히 국내에서 판매되고 있는 어린이 치약 10개 중 9개는 일불소인산나트륨을 포함하였으며 1개의 치약만이 불화나트륨을 포함했다. 2008년 홍 등[18]의 연구에서, 국내에서 판매 중인 어린이 치약 13개 중 12개 치약이 일불소인산나트륨을 포함했고, 1개의 치약만이 불화나트륨을 포함한 것으로 나타났다. 또한 2012년 고 등[19]의 연구에서,

서울시에서 시판 중인 27개의 어린이 치약들을 조사하였을 때 23개는 일불소인산나트륨을 포함했고, 4개의 치약만이 불화나트륨을 포함한 것으로 나타났다. 이는 이 연구에서의 결과와 유사했다.

1996년 권 등[20]의 연구에서, 일불소인산나트륨을 함유한 치약에 비해 불화나트륨을 포함한 치약을 사용한 경우 더 높은 타액 내 불소 이온 농도와 더 긴 잔류시간을 보인 것으로 보고되었다. 또한 2006년 김 등[21]의 연구에서, 불화나트륨을 함유한 치약이 일불소인산나트륨을 함유한 치약보다 유의하게 높은 재광화 효과를 나타냈다. 이처럼 불화물의 종류에 따른 예방효과에 대해 보고한 연구들은 불화나트륨을 함유한 치약이 일불소인산나트륨을 포함한 치약보다 더 우수한 항 우식 효과를 갖는다고 하였다. 상기 연구들의 결과로 봤을 때, 불화나트륨을 함유한 치약의 제조가 더 늘어나야 할 것으로 사료된다.

식품의약품안전처에서 제정한 의약품표준제조기준에 따르면, 불소를 함유한 치약은 “만 6세 이하의 어린이가 사용할 경우, 1회당 완두콩 크기 정도의 소량의 치약을 사용하고, 빨아 먹거나 삼키지 않도록 보호자의 지도 하에 사용할 것”이라는 사용상의 주의사항을 포함해야 한다[6]. 본 연구에 포함된 모든 치약에는 상기 규정에 따라 6세 이하에서 사용 시 완두콩 크기만큼 사용할 것이 표기되어 있었다.

미국치과의사협회, 미국소아치과학회(American Academy of Pediatric Dentistry, AAPD)의 불소치약에 관한 가이드라인은 3세 미만의 어린이에서는 얇게 바르는 정도 혹은 쌀알 크기만큼 불소치약을 사용할 것을 권장한다[22,23].

캐나다치과의사협회(Canadian Dental Association, CDA)는 3세 미만의 어린이에서 치과의사의 상담 하에 우식위험성이 높은 경우 쌀알 크기만큼 불소치약을 사용할 것을 권장한다[24].

또한, 미국치과의사협회, 미국소아치과학회, 캐나다치과의사협회는 공통적으로 3 - 6세 연령에서 완두콩 크기만큼 불소치약을 사용할 것을 권장한다[22-24].

소아청소년치과학 제5판에는 “불소치약은 치과 의사의 지시가 없는 한 2세 전에는 사용하지 말고, 그 후에는 작은 콩알 크기의 양만 사용해야 한다”고 제시되어 있다[25]. 대한소아치과학회에서 발간한 가이드라인은 3세 미만의 어린이에게는 쌀알 크기, 3 - 6세 사이의 어린이에게는 콩알 크기가 적당하며 불소치약의 효과를 높이기 위해서는 하루에 두 번 이상 칫솔질하고, 칫솔질 후 헹구는 것을 최소로 할 것을 권장한다[26].

이처럼 학회차원에서의 권고사항은 연령에 따라 추천되는 불소치약의 사용량, 사용 횟수에 관한 내용들을 포함하였다. 식품의약품안전처에서 제정한 내용도 상기 항목들에 대한 고려가 필요할 것으로 생각된다.

본 연구는 각 치약 당 하나의 시료를 제작하여 실험을 진행하였으므로 치약 내에서의 성상 차이로 인한 오차가 생길 수 있고, 이와 더불어 실험 과정에서의 다른 변수들에 의해서도 영향을 받을 수 있다는 한계가 존재한다. 또한 각 치약 당 시료 제작 수가 제한되어 있다는 한계가 존재한다. 계속적으로 새로운 어린이 치약이 출시되고 있으므로 추가적인 더 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## V. 결 론

본 연구는 국내에서 판매되고 있는 불소를 포함한 어린이 치약의 총 불소 함량을 측정하여 제조사에서 표기한 것과 비교하였으며, 총 용해성 불소 함량을 측정하여 측정된 총 불소 함량과 비교하였다. 이에 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다.

한국에서 판매되고 있는 어린이 치약의 대부분은 일불소인산 나트륨을 포함하고 있었고, 500 ppm 정도의 불소를 함유하고 있었다. 이 연구에서, 1개의 치약은 제조사에 의해 표기된 것 보다 더 적은 양의 불소를 함유하고 있었다. 이 연구에서 총 용해성 불소 함량과 총 불소 함량은 유사한 양상을 보였다.

## References

- McDonald RE, Avery DR : Dentistry for the child and adolescent, 9th ed. Mosby, 194-200, 2011.
- Marthaler TM, Mullane DMO, Vrbic V : The prevalence of dental caries in Europe 1990-1995. *Caries Res*, 30:237-255, 1996.
- Wright JT, Hanson N, Zentz RR, *et al.* : Fluoride toothpaste efficacy and safety in children younger than 6 years. *J Am Dent Assoc*, 145:182-189, 2014.
- Santos APP, Nadanovsky P, Oliveira BH : A systematic review and meta-analysis of the effects of fluoride toothpastes on the prevention of dental caries in the primary dentition of preschool children. *Community Dent Oral Epidemiol*, 41:1-12, 2013.
- Twetman S, Axelsson S, Soder B, *et al.* : Caries-preventive effect of fluoride toothpaste: a systematic review. *Acta Odontol Scand*, 61:347-355, 2003.
- Ministry of Food and Drug Safety. Available from URL: <http://www.mfds.go.kr/index.do?x=0&searchkey=title:contents&mid=686&searchword=%C0%C7%BE%E0%BF%DC%C7%B0&y=0&division=&pageNo=1&seq=11736&sitecode=2017-03-16&cmd=v> (Accessed on May 1, 2017).
- Tenuta LMA, Zamataro CB, Cury JA, *et al.* : Mechanism of fluoride dentifrice effect on enamel demineralization. *Caries Res*, 43:278-285, 2009.
- Cury JA, Tenuta LMA : How to maintain a cariostatic fluoride concentration in the oral environment. *Adv Dent Res*, 20:13-16, 2008.
- Giacaman RA, Carrera CA, Cury JA, *et al.* : Fluoride content in toothpastes commercialized for children in Chile and discussion on professional recommendations of use. *Int J Paediatr Dent*, 23:77-83, 2013.
- Jordan RA, Markovic L, Gaengler P, Zimmer S : Total and free fluoride concentrations of African Dentifrices marketed in West Africa. *Oral Health Prev Dent*, 9:53-58, 2011.
- Kikwilu EN, Frencken JE, Mulder J : Utilization of toothpaste and fluoride content in toothpaste manufactured in Tanzania. *Acta Odontol Scand*, 66:293-299, 2008.
- Park RS, Baek EM, Bae TS, *et al.* : Fluoride recharge/release after toothbrushing with fluoride dentifrice. *J Korea Res Soc Dent Mater*, 34:75-82, 2007.
- Twetman S, Axelsson S, Soder B, *et al.* : Caries-preventive effect of fluoride toothpaste: a systematic review. *Acta Odontol Scand*, 61:347-355, 2003.
- Ministry of Health and Welfare. Available from URL: <http://www.mfds.go.kr/index.do?mid=687&pageNo=1&seq=11941&sitecode=2017-05-19&cmd=v> (Accessed on May 1, 2017).
- Twetman S : Caries prevention with fluoride toothpaste in children: an update. *Eur Arch Paediatr Dent*, 10:162-167, 2009.
- Ko HY, Kang SM, Kwon HK, Kim BI : Evaluation of fluoride bioavailability in toothpastes. *J Korean Acad Dent Health*, 39:81-87, 2015.
- Conde NCO, Rebelo MAB, Cury JA : Evaluation of the fluoride stability of dentifrices sold in Manaus, AM, Brazil. *Pesqui Odontol Bras*, 17:247-253, 2003.
- Hong SJ, Park YN, Lee KH, *et al.* : Fluoride concentration of commercial dentifrices for children in Korea. *J Korean Acad Dent Health*, 32:143-151, 2008.
- Ko SK, Lee MS, Chae YZ, *et al.* : Determination of fluoride in dentifrice marketed in Korea using a fluoride-selective electrode. *Report of S.I.H.E.*, 48:74-82, 2012.
- Kwon HK, Lee YH, Kim KS, Cho BK : Salivary fluoride concentration after toothbrushing with NaF- and SMFP-containing toothpastes. *J Korean Acad Dent Health*, 20:555-567, 1996.

21. Kim JH, Jeong SS, Choi CH, Hong SJ : Fluoride concentration of commercial dentifrices and effect of fluoride containing dentifrices on artificial enamel caries. *J Korean Acad Dent Health*, 30:56-66, 2006.
22. American dental association council on scientific affairs : Fluoride toothpaste use for young children. *J Am Dent Assoc*, 145:190-191, 2014.
23. American academy of pediatric dentistry council on clinical affairs : Guideline on fluoride therapy. *Pediatr Dent*, 36:171-174, 2014.
24. Canadian Dental Association : Dental care for children by Canadian Dental Association. Available from URL: [http://www.cda-adc.ca/en/oral\\_health/cfyt/dental\\_care\\_children/cleaning.asp](http://www.cda-adc.ca/en/oral_health/cfyt/dental_care_children/cleaning.asp) (Accessed on May 1, 2017).
25. Korean Academy of Pediatric Dentistry : Textbook of Pediatric Dentistry, 5th ed. Yenang, 299-311, 2014.
26. Korean Academy of Pediatric Dentistry : Guideline of Academy of Pediatric Dentistry. Available from URL: [http://www.kapd.org/publicbbs\\_kr/?mode=v&refnum=24853](http://www.kapd.org/publicbbs_kr/?mode=v&refnum=24853) (Accessed on October 20, 2017).

국문초록

## 어린이 치약의 총 불소 함량과 용해성 불소 함량의 평가

박나경 · 송지현

*원광대학교 치과대학 소아치과학교실*

본 연구에서는 한국에서 판매되는 어린이 치약의 총 불소 함량을 측정하여 이를 제조사에서 표기한 불소 함량과 비교하였으며, 총 용해성 불소 함량을 측정하여 총 불소 함량과 비교하였다.

치약들은 맹검 시험을 위해 알파벳을 이용하여 암호화 되었다(A-J). 총 불소 함량의 측정을 위해 각 치약들은 증류수에 희석되었다. 총 용해성 불소 함량은 원심분리 후 상층액을 채득하여 측정되었다. 각 치약들의 불소함량은 불소이온전극이 연결된 이온 분석기를 이용하여 측정되었다.

실험에 사용된 10개의 제품 중, 9개는 제조사에서 표기한 불소 함량과 유사한 총 불소 함량을 보였다. 한 개의 제품은 제조사에서 표기한 불소 함량보다 적은 양의 총 불소 함량을 보였다. 모든 제품들은 총 불소 함량과 비슷한 정도의 총 용해성 불소 함량을 보였다.