

## 대구경북지역 초등학생들의 영양소 섭취상태와 가당식품 섭취와의 관련성

김현정 · 오현미 · 조영지 · 윤진숙<sup>†</sup>

계명대학교 식품영양학과

### Relationships between Nutrient Intake Status and Sugar-containing Food Intake of Elementary School Students in Daegu-Kyungbook Area

Hyeon Jung Kim, Hyun Mee Oh, Young Ji Cho, Jin-Sook Yoon<sup>†</sup>

Department of Food and Nutrition, Keimyung University, Daegu, Korea

#### Abstract

This study was conducted to investigate the association of nutrients intake with sugar-containing food consumption of elementary school students in Daegu-Kyungpook area. We analyzed the dietary information from 164 elementary school students (82 boys, 82 girls) participated in "Dietary Intake Survey of Infants, Children and Adolescents" conducted by Korea Food & Drug Administration and Korea Health Industry Development Institute. Information on habitual dietary intake of sugar-containing foods was collected by food frequency questionnaires. Daily nutrients intake of each subject was calculated from 24-hour recall data for two non-consecutive days. As a result of average daily intake of major foods of elementary school students was analyzed from 1 to 50 ranking that show up higher ranking of white milk and white rice but include many kind of sugar-containing food. Dietary intake of energy, carbohydrate, Ca, P, Fe and riboflavin were significantly lower for girls with higher sugar-containing food frequency scores. Significantly negative associations between Index of Nutrition Quality (INQ) and sugar-containing food frequency scores were observed for calcium ( $r = -0.34$ ) and iron ( $r = -0.32$ ) among girls. Mean Adequacy Ratio (MAR) was significantly lower for girls with higher sugar-containing food frequency scores ( $r = -0.26$ ). Our results indicated that nutrition education for elementary school students should focus on the importance of reducing the sugar-containing food consumption with more attention for girls. (*Korean J Community Nutr* 15(5) : 573~581, 2010)

**KEY WORDS** : elementary school students · sugar-containing food · nutrient intake

## 서 론

아동기는 7세에서 12세까지의 초등학교 아동의 연령에 해당되며, 신체적 성장속도는 완만하나 꾸준히 성장하는 시기이므로 활발한 신체활동에 필요한 에너지를 공급해야 한다. 또한 다가올 사춘기의 급속한 성장에 사용될 영양소를 체내에 저장해야 하므로 영양소의 적절한 섭취가 필수적이며 (Trahms 2000), 이를 위해 올바른 식습관이 매우 중요하다. 어릴 때의 식습관은 유아기나 아동기에 형성되어 청소년

기에 결정되면 그 이후의 식습관에 많은 영향을 줄 뿐 아니라 (Kim 2000) 신체발달 및 인지발달과 깊은 관련을 가지고 있다 (Song 1997). 이 시기의 잘못된 식습관은 심리상태 및 정서발달에도 크게 영향을 미치고 영양상으로도 많은 문제점을 일으키게 된다 (Jang 2005).

그러나 생활수준의 향상 등으로 식생활이 서구화되어 감에 따라 초등학생들의 각종 스낵류, 과자, 인스턴트식품 및 탄산음료 등으로 인한 지방과 당분의 과잉섭취가 문제시되고 있다 (Kim 2002). 2005년 국민건강영양조사에 의하면 초등학생 (7세~12세)이 주로 섭취하는 간식으로는 과자 및 스낵류 (42%), 우유/유제품 (21.5%), 과일/과일 주스 (12.8%), 빵/케이크 (10%)의 순이었다. 특히, 탄산음료의 소비량은 1998년 26.3%에서 2005년 48.4%로 약 2배 정도 증가되는 경향을 보였으며, 어린이들의 다소비 식품 중 탄산음료, 패스트푸드의 순위가 점차 향상되고 있는 실정이었다 (Ministry of Health and Welfare 2006).

접수일: 2010년 8월 15일 접수  
수정일: 2010년 10월 9일 수정  
채택일: 2010년 10월 10일 채택

<sup>†</sup>Corresponding author: Jin-Sook Yoon, Department of Food and Nutrition, Keimyung University, 1000 Sindang-dong, Dalseo-gu, Daegu 704-701, Korea  
Tel: (053) 580-5873, Fax: (053) 580-5885  
E-mail: jsook@kmu.ac.kr

어린이들이 당류식품을 과다 섭취할 경우, 규칙적인 식사의 리듬을 방해할 수 있고 영양적인 측면에서 바람직하지 않은 식품을 선택하여 영양 불균형을 초래할 수 있으며, 식품에 대한 정확한 판단을 하기 어려운 어린이들에게 식품의 안정성 측면에도 문제를 발생시킬 수 있다는 연구 결과가 보고되었다(Park 2006). 그 외에도 비만(James & Kerr 2005), 당뇨병(Laaksonen 등 2005), 치아질환(Moynihan 2005), 과잉행동장애(Gross 1984)같은 많은 질병의 원인이 될 수 있다는 연구 결과들이 제기되고 있다. 특히 어린이 비만은 지방세포의 크기뿐만 아니라 지방세포수 자체가 증가하여 성인 비만으로 이행할 확률이 높고, 어린이 시기에 이미 고혈압, 당뇨병, 고지혈증, 동맥경화증, 지방간 등의 합병증을 동반할 수 있어 성인 비만보다 더욱 심각한 문제를 야기하게 된다고 보고되고 있다(Lee 등 2000). 이러한 어린이 비만은 스낵류, 인스턴트식품 및 탄산음료 섭취로 인한 지방과 당분의 과잉섭취와 관련이 높다고 생각되어 진다.

현재 우리나라에서는 어린이 식생활 안전 확보가 국가의 주요 관심사로 대두되고 있는데(Choi 등 2008) 한국영양학회가 제안한 바에 의하면 8살 이상 남녀의 경우 설탕류의 1일 섭취량은 대체로 50 g을 넘지 않아야 하지만, 이미 한국인들의 설탕 섭취량은 1일 100 g 이상을 섭취하고 있는 것으로 조사되고 있다(Choi 등 2008).

따라서 본 연구는 남녀 초등학교생들을 대상으로 기호성이 강해 전체적인 영양소 섭취상태에 영향을 미칠 수 있는 가당식품 섭취상태를 알아보고 영양소 섭취와의 관련성을 파악해 초등학교생들의 영양섭취개선에 기여하는 바에 관한 구체적인 자료를 제시하고자 하였다.

## 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상 및 기간

본 연구는 식품의약품안전청이 주관하고 한국보건산업진흥원이 수행한 과제의 일환인 '영유아, 어린이, 청소년 식품섭취량 실태 특별조사'의 일부로 이루어졌다. 대상자 선정을 위한 표본 모집단은 국민건강영양조사를 비롯한 국가통계자료 생성에 가장 많이 활용되는 2005년 인구주택총조사 조사구를 기본으로 하였다(Korea Food & Drug Administration, Korea Health Industry Development Institute 2008a). 조사기간은 겨울조사 2007년 12월~2008년 2월, 여름조사 2008년 6월~8월, 가을조사 2008년 9월~11월, 봄조사 2009년 3월~5월까지였으며 이 연구에 포함된 대상자는 대구 경북지역 초등학교생 164명(남아 82명, 여아 82명)이었다.

## 2. 연구내용 및 방법

### 1) 일반현황 조사

모든 문항은 면접 조사로 진행되었다. 개인현황으로 개인의 키와 체중, 가구원 현황으로는 가구 구성원의 이름, 성별과 연령, 조사대상자와의 관계, 학력 및 직업 등을 조사하였다.

### 2) 주요 가당식품 섭취빈도조사

가당식품들의 일상적 섭취빈도를 파악하고자 가당식품을 과자류, 당류, 빵류, 유제품류, 음료류, 기타의 6가지 항목으로 분류하고 한 번에 먹은 양은 관계없이 최근 한 달간 평균적인 섭취빈도를 체크하도록 하였다.

과자류에는 쿠키, 샌드쿠키, 스낵(단맛), 시리얼(단맛), 초코파이, 껌이 포함되었으며, 당류에는 사탕, 젤리, 초콜릿, 젤라틴디저트, 잼·마말레이드가 포함되었다. 빵류에는 일반빵류, 컵케익·와플, 케이크, 파이·페이스트리, 도우넛이 포함되었으며, 유제품류에는 가공우유, 야구르트, 요구르트, 샐레트·빙과, 아이스크림이 포함되었으며 흰우유는 당이 첨가되지 않았으므로 가당식품 분류에서 제외하였다. 음료류에는 가공우유, 과일음료, 탄산음료, 스포츠·이온음료, 기타음료, 분말음료, 커피음료가 포함되었으며, 기타에는 강정류, 소스가 포함되어서 총 30가지 항목으로 구성되었다.

섭취빈도는 거의 안 먹음, 한 달에 1회, 한 달에 2~3회, 1주에 1회, 1주에 2~3회, 1주에 4~6회, 하루에 1회, 하루에 2회, 하루에 3회 이상으로 총 9단계로 조사하였고, 거의 안 먹음을 1점으로 하고 빈도가 한 단계씩 올라갈수록 1점씩 가점을 하여 하루에 3회 이상을 9점으로 점수화하였으며 남녀의 차이는 두지 않았다.

### 3) 식품 섭취량 조사

비연속 2일간의 조사를 실시하였다. 개인이 조사 전날 1일간 섭취한 모든 식품 및 음식의 종류와 그 양을 파악하기 위해서 식사구분이나 식사시간, 식사장소나 조리장소, 음식종류 등을 포함한 음식명, 섭취한 음식의 양을 파악하였고, 가정 이외의 장소에서 섭취한 모든 음식 및 식품에 대한 상세 정보(제품명 및 제조사 포함)와 섭취량을 파악하였다. 가정에서 먹은 음식의 레시피 파악을 위해 가구 내 음식 조리자를 대상으로 조리한 음식에 사용된 모든 식품의 종류와 분량, 조리한 음식의 부피, 사용된 식품재료의 가공여부나 식품상태, 제품명이나 제조회사명 등의 항목을 조사하였다. 실제로 조사대상자가 조리하거나 섭취한 식품의 중량을 알기 어렵기 때문에 조사할 때에는 2차원 모델자료집(Korea Food & Drug Administration, Korea Health Industry Development Institute 2007)과 계량컵, 계

량스폰, 두께자, 30 cm 자 등의 조사 보조도구를 이용해 부피의 개념으로 묻고, 이를 실제 중량으로 환산하기 위해 부피중량환산자료집(Korea Food & Drug Administration, Korea Health Industry Development Institute 2008b)을 이용하였다.

**4) 식품섭취의 적정성(adequacy) 평가**

(1) 영양소적정도 비(Nutrient Adequacy Ratio : NAR)  
한국인영양섭취기준(Korean Nutrition Society 2005)을 바탕으로 권장섭취량(Recommended Intake : RI)이 설정된 영양소에 대해 NAR 값을 구하고 1이 넘는 경우에는 1로 간주 하였다.

$$NAR = \frac{\text{Individual daily nutrient intake}}{\text{Recommended intake of each nutrient}}$$

(2) 평균영양소 적정섭취비율(Mean Adequacy Ratio : MAR)

MAR은 각 영양소에 대한 NAR 값을 합하여 총 영양소의 수로 나눈 값으로 영양소 섭취의 질을 전반적으로 나타내는 수치다.

$$MAR = \frac{\sum NAR \text{ (Each truncated at 1)}}{9}$$

(3) 영양상태 질적 평가(Index of Nutrition Quality : INQ)

INQ는 한국인 영양섭취기준을 바탕으로 권장섭취량(Recommended Intake : RI)이 설정된 영양소(단백질, 칼슘, 인, 철, 아연, 비타민 A, 비타민 B<sub>1</sub>, 비타민 B<sub>2</sub>, 비타민 B<sub>6</sub>, 니아신, 비타민 C, 엽산)에 대한 섭취비율을 에너지 권장량에 대한 섭취비율로 나눈 값으로 에너지 필요량이 충족될 때 특정 영양소의 섭취 가능 정도를 나타내 준다. 특정 영양소의 INQ가 1 이상인 식사에서는 총 에너지가 충분한 경우 해당 영양소는 권장량 이상을 섭취한다는 것을 나타내 준다.

$$INQ = \frac{\text{Amount of nutrient} \in 1,000 \text{ kcal of food}}{\text{Allowance of nutrient per 1,000 kcal of food}}$$

**5) 식품섭취의 다양성(variety) 평가**

(1) 식품군점수(Dietary Diversity Score : DDS)  
대상자들의 섭취한 식품들을 5가지 식품군(곡류군, 육류군, 과일군, 채소군, 유제품군)으로 분류하여 최소량 이상 섭취한 식품군마다 1점씩 부여하여 식품군 점수를 계산하였

다. 최고점은 5가지 식품군을 모두 섭취한 경우 5점으로 하였다. 최소량의 기준은 Kant의 기준으로 하여 육류·채소·과일군의 경우 고형식품 30 g, 액체식품 60 g이며, 곡류군은 30 g, 유제품군의 경우 고형식품 15 g, 액체식품 30 g으로 하였다(Kant 등 1991a; Kant 등 1991b).

(2) 총 식품 점수(Dietary Variety Score : DVS)

식사의 다양성을 나타내는 총 식품점수는 하루에 섭취하였다고 보고된 다른 종류의 식품수를 계산하는 것이다. 기준량은 한국인 영양섭취기준(Korean Nutrition Society 2005)에 제시된 식품군별 대표식품 1인 1회 분량(serving size) 설정 기준에 따라 1/10 이상을 섭취하였을 경우 점수를 부여하였으며 다른 식품이 한 가지 첨가될 때마다 총 식품점수는 1점씩 증가하게 된다.

**3. 자료처리 및 분석**

모든 자료 분석은 SAS 9.1을 이용하여 처리하였다. 각 변수에 대한 남녀 두 군 간의 차이는 Student t-test를 이용하여 분석하였고 가당식품 섭취빈도점수와 다른 변수와의 상관관계는 Pearson's correlation coefficients를 분석하였다.

**결 과**

**1. 대상자의 신체적 특성**

대상자들의 신체적 특성은 Table 1과 같다. 대상자들의 연령, 키, 체중, 체질량지수(BMI)를 Table 1에 제시하였다. 평균연령은 남아 9.2세, 여아 9.4세이었다. 평균키는 남아 138.4 cm, 여아 138.6 cm이었다. 평균체중은 남아 36.2 kg, 여아 33.5 kg이었다. 체질량지수는 남아 18.4 kg/m<sup>2</sup>, 여아 17.1 kg/m<sup>2</sup>로 나타났다. 이는 한국인 소아청소년 발육표준치(Korea Centers for Disease Control and Prevention 2007)의 남녀 연령별 BMI와 비교해 보면 남녀 모두 50percentile보다 약간 높은 편에 해당하는 수치였다.

Table 1. Anthropometric characteristics of subjects

Variables	Boys	Girls
Age (yrs)	9.2 ± 1.8	9.4 ± 1.7
Height (cm)	138.4 ± 13.4	138.6 ± 10.7
Weight (kg)	36.2 ± 12.4	33.5 ± 9.7
BMI (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>1)</sup>	18.4 ± 3.6	17.1 ± 2.9

Values are Mean ± SD  
1) BMI: Body Mass Index

Table 2. The average daily intakes of major foods

Rank	Boys (n = 82)				Girls (n = 82)			
	Food item	Average intake (g)	Intake ratio (%)	Cumulative ratio (%)	Food item	Average intake (g)	Intake ratio (%)	Cumulative ratio (%)
1	White milk	239.3	17.3	17.3	White milk	172.3	15.3	15.3
2	White rice	173.7	12.6	29.9	White rice	149.2	13.2	28.5
3	Kimchi (cabbage)	40.7	2.9	32.9	Apple	43.2	3.8	32.4
4	Mandarin	34.2	2.5	35.3	Mandarin	34.6	3.1	35.4
5	Pork	31.8	2.3	37.6	Kimchi (cabbage)	29.2	2.6	38.0
6	Apple	30.9	2.2	39.9	Watermelon	27.7	2.5	40.5
7	Chicken	30.6	2.2	42.1	Egg	26.4	2.3	42.8
8	Egg	30.6	2.2	44.3	Sherbet	25.4	2.2	45.1
9	Watermelon	26.1	1.9	46.2	Ionic drinks	18.8	1.7	46.7
10	Potato	24.2	1.8	48.0	Carbonated beverage	18.1	1.6	48.3
11	Sikhei	24.2	1.8	49.7	Persimmon	18.1	1.6	50.0
12	Carbonated beverage	22.9	1.7	51.4	Pork	18.1	1.6	51.6
13	Sherbet	21.8	1.6	52.9	Potato	16.8	1.5	53.0
14	Onion	21.2	1.5	54.5	Onion	16.5	1.5	54.5
15	White radish	19.6	1.4	55.9	Pear	15.3	1.4	55.9
16	Garaeduk/Baiksulki	17.9	1.3	57.2	Grape	14.7	1.3	57.2
17	Tomato	17.8	1.3	58.5	Garaeduk/Baiksulki	14.2	1.3	58.4
18	Soybean curd	14.2	1.0	59.5	Sikhei	14.2	1.3	59.7
19	Pear	13.2	1.0	60.5	Sweet potato	13.3	1.2	60.9
20	Bread (jam, bean-paste)	13.1	0.9	61.4	Oriental melon	13.0	1.2	62.0
21	Yoghurt (liquid)	12.6	0.9	62.3	Chicken	12.3	1.1	63.1
22	Grape	12.0	0.9	63.2	White radish	11.1	1.0	64.1
23	Orange juice	12.0	0.9	64.1	Ice cream	10.1	0.9	65.0
24	Ramyeon	10.5	0.8	64.8	Bread	8.9	0.8	65.8
25	Beef (imported)	10.4	0.8	65.6	Boiled fish paste	8.7	0.8	66.6
26	Ice cream	10.4	0.7	66.3	Soybean curd	8.4	0.7	67.3
27	Boiled fish paste	10.2	0.7	67.1	Pork (samgyupsal)	8.1	0.7	68.0
28	Pork (samgyupsal)	10.0	0.7	67.8	Pear (nectar)	7.6	0.7	68.7
29	Carbonated beverage (fruit)	9.6	0.7	68.5	Ramyeon	7.4	0.7	69.4
30	Mandarin (fruit juice)	9.3	0.7	69.2	Glutinous rice cake	7.2	0.6	70.0
31	Beef leg bone soup	9.1	0.7	69.8	Soybean sprouts	6.9	0.6	70.6
32	Soybean sprouts	9.1	0.7	70.5	Cucumber	6.6	0.6	71.2
33	Noodles (dried)	8.8	0.6	71.1	Banana	6.5	0.6	71.8
34	Persimmon	8.5	0.6	71.7	Beef (imported)	5.8	0.5	72.3
35	Green onion	8.2	0.6	72.3	Green onion	5.7	0.5	72.8
36	Oriental melon	7.8	0.6	72.9	Tomato	5.6	0.5	73.3
37	Glutinous rice	7.7	0.6	73.5	Bread (jam, bean-paste)	5.6	0.5	73.8
38	Sweet potato	7.7	0.6	74.0	Bread	5.5	0.5	74.3
39	Cucumber	7.6	0.5	74.6	Beef (local)	4.9	0.4	74.7
40	Orange	7.5	0.5	75.1	Snack	4.8	0.4	75.1
41	Milk (Ca fortified milk)	7.4	0.5	75.6	Noodles (dried)	4.8	0.4	75.6
42	Biscuit	7.3	0.5	76.2	Carrot	4.8	0.4	76.0
43	Barley	7.2	0.5	76.7	Fruit & Vegetable drinks	4.8	0.4	76.4
44	Carrot	7.1	0.5	77.2	Barley	4.6	0.4	76.8
45	Ionic drinks	6.7	0.5	77.7	Canned Tuna	4.6	0.4	77.2
46	Black tea beverage (powder)	6.2	0.5	78.1	Noodles (raw)	4.5	0.4	77.6
47	Chinese cabbage	5.7	0.4	78.5	Brown rice	4.4	0.4	78.0
48	Bread	5.6	0.4	79.0	Yoghurt (liquid)	4.3	0.4	78.4
49	Spinach	5.5	0.4	79.4	Green tea (dried)	4.3	0.4	78.8
50	Snack	5.4	0.4	79.7	Black tea beverage (powder)	4.2	0.4	79.2

2. 대상자의 다소비 식품

1) 다소비식품

24시간 회상법에 의한 식품섭취량 자료로부터 식품별 1인 1일 섭취량을 토대로 섭취량에 기여도가 높은 다소비식품 50종을 우선순위로 나열하여 비교한 결과를 Table 2에 제시하였다. 5위까지 포함되는 식품은 남아의 경우 우유, 백미, 배추김치, 꺾은, 돼지고기였으며, 여아의 경우 우유, 백미, 사과, 꺾은, 배추김치의 순이었고, 식혜, 탄산음료, 사베트, 이온음료와 같은 가당식품이 다소비식품에 많이 포함되어 있었다.

다소비식품 50순위 중 가당식품은 남아의 경우 13종 [식혜, 탄산음료, 사베트, 빵(썸 · 팔소), 요구르트(액상), 오렌지주스, 아이스크림, 과일탄산음료, 감귤주스, 과자, 이온음료, 분말홍차음료, 스낵과자]이 포함되어 있었으며, 여아의 경우 12종 [사베트, 이온음료, 탄산음료, 식혜, 아이스크림, 배(넥타), 빵(썸 · 팔소), 빵(일반), 과자(스낵과자), 과일채소음료, 요구르트(액상), 분말홍차음료]이 포함되어 있었다.

3. 대상자의 가당식품 섭취실태

1) 가당식품 섭취빈도

대상자들의 가당식품 섭취빈도 점수를 Table 3에 제시하였다. 남아, 여아의 가당식품 섭취빈도 점수는 각각 빵류에서 9.5점, 8.5점으로 남아가 여아보다 유의하게 높았으며 ( $p < 0.05$ ), 과자류에서 14.5점, 14.1점, 당류에서 10.5점, 9.8점, 기타류에서 5.4점, 5.3점으로 남아가 여아에 비해 높았으나 통계적으로 유의하지는 않았다. 가공우유 및 유제품은 남아, 여아 모두 14.4점으로 동일하게 나타났으며, 음료류는 남아가 13.8점, 여아가 14.6점으로 여아가 남아보다 높은 점수를 나타냈다. 빵류를 제외한 나머지 5그룹에서는 남녀 간에 유의한 차이가 없었으나 전체적으로 남아가 여아에 비해 섭취빈도 점수가 높았다.

Table 3. Sugar-containing food intake frequency score of subjects

Variables	Boys (n = 82)	Girls (n = 82)	P-value
Confectionary	14.5 ± 5.5 <sup>1)</sup>	14.1 ± 4.2	0.5767
Sweets	10.5 ± 4.0	9.8 ± 3.6	0.2805
Breads	9.5 ± 3.1	8.5 ± 2.3	0.0185
Sweetened milk and dairy products	14.4 ± 6.0	14.4 ± 5.7	0.9679
Beverage	13.8 ± 4.8	14.6 ± 4.8	0.2993
Others	5.4 ± 2.2	5.3 ± 2.3	0.7294
Total	68.0 ± 17.5	66.7 ± 16.0	0.5958

Values are Mean ± SD

1) Total scores were calculated by frequency score of each food item having 1 – 9 point scale: almost never 1, once per month 2, 2 – 3 times per month 3, once per week 4, 2 – 3 times per week 5, 4 – 6 times per week 6, once per day 7, twice per day 8, every meal 9.

2) 가당식품 섭취비율

24시간 회상법에 의한 식품섭취량 자료로부터 대상자들의 다소비식품 50 순위에 속한 가당식품의 섭취량이 1일 총 식품섭취량에서 차지하는 비율을 Table 4에 제시하였다. 1일 총 식품 섭취량 중에서 가당 음료류가 차지하는 비율은 남아와 여아에서 각각 6.9%, 8.2%이었고, 빵류는 남아 1.4%, 여아 1.6%이었다. 가공우유 및 유제품류가 전체 식품 섭취량 중에서 차지하는 비율은 남아 4.1%, 여아 4.5%로 여아가 남아보다 섭취비율이 높았으며, 과자류의 섭취비율은 남아 1.2%, 여아 1.0%로 남아가 여아보다 섭취비율이 높았다. 전체적으로는 여아가 남아보다 가당 식품의 섭취비율이 높은 것으로 나타나 Table 3에 제시한 남녀별 가당식품 섭취빈도 점수와는 다소 차이가 있었다.

3) 가당식품 섭취가 에너지, 탄수화물 섭취에 기여하는 비율

대상자들이 섭취한 가당식품이 에너지 및 탄수화물 섭취에 기여하는 비율을 Table 5에 나타내었다. 에너지 섭취의 기여비율은 남아 14.2%, 여아 15.0%로 여아가 더 높았으며, 탄수화물 섭취의 기여비율도 남아 2.6%, 여아 2.7%로 여아가 약간 높았으나 모두 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 이는 Table 2에 제시된 주요 가당식품(남아 13종, 여아 12종)의 섭취를 토대로 한 것이므로 전체 가당식품이 에너지 및 탄수화물 섭취에 기여하는 비율은 더 높을 것으로 예상된다.

Table 4. Proportion of sugar-containing food intake among the total daily food intakes of subjects

Variables	Boys (n = 82)	Girls (n = 82)	Total (n = 164)
Beverage	6.9 <sup>1)</sup>	8.2	7.5
Breads	1.4	1.6	1.5
Confectionary	1.2	1.0	1.1
Sweetened milk and dairy products	4.1	4.5	4.2
Total	13.5	15.2	14.3

Chi-square test showed no significant difference  
1) %

Table 5. Proportion of major sugar-containing food intake for total energy and carbohydrate intake of subjects

Variables	Boys (n = 82)	Girls (n = 82)
Sugar-containing food intake /total energy intake	14.2 ± 10.7 <sup>1)</sup>	15.0 ± 10.8
Sugar-containing food intake /total carbohydrate intake	2.6 ± 1.8	2.7 ± 2.0

Values are Mean ± SD

No significant differences exist between two groups

1) %

4. 가당식품 섭취빈도 점수와의 상관관계

1) 에너지 및 영양소 섭취량과의 상관관계

Table 6은 가당식품 섭취빈도 점수와 선행연구(Kim 2010)에서 보고된 대상자들의 에너지 및 영양소 섭취량과의 상관관계를 나타낸 것이다. 남이는 가당식품 섭취빈도 점수와 영양소 섭취량 간에 통계적으로 유의한 상관관계를 나타내지 않았으나 여아에서는 가당식품 섭취빈도 점수가 높을수록 에너지( $r = -0.24$ ), 탄수화물( $r = -0.36$ ), 칼슘( $r = -0.36$ ), 인( $r = -0.28$ ), 철( $r = -0.27$ ), 리보플라빈( $r = -0.25$ )의 섭취는 유의하게 낮아지는 상관관계를 나타내었다.

2) 영양소 섭취의 질과의 상관관계

(1) NAR 및 MAR과의 상관관계

가당식품 섭취빈도 점수와 선행연구(Kim 2010)에서 보고된 대상자들의 영양소 적정섭취비율(NAR) 그리고 평균 영양소 적정섭취비율(MAR)과의 상관관계를 Table 7에 나타내었다. 남아에서 가당식품 섭취빈도 점수가 높을수록 인( $r = 0.23$ )과 비타민 A( $r=0.23$ )의 적정 섭취비율이 유의하게 높았다( $p < 0.05$ ). 그러나 여아에서는 가당식품 섭취빈도 점수가 높을수록 칼슘( $r = -0.34$ ), 철( $r = -0.32$ )의 NAR이 유의하게 낮아지는 음의 상관관계를 나타내었다( $p < 0.01$ ). MAR은 가당식품 섭취빈도 점수가 높을수록 여아에서만 유의적인 음의 상관관계를 나타내었다( $r = -0.26$ ,  $p < 0.05$ ).

Table 6. Correlation coefficient between mean energy and nutrient intake and sugar-containing food intake frequency score

Variables	Boys (n = 82)	Girls (n = 82)	Total (N = 164)
Energy	0.01 <sup>NS1)</sup>	-0.24*	-0.07 <sup>NS</sup>
Protein	0.04 <sup>NS</sup>	-0.19 <sup>NS</sup>	-0.04 <sup>NS</sup>
Fat	0.02 <sup>NS</sup>	0.06	0.05 <sup>NS</sup>
Carbohydrate	0.00 <sup>NS</sup>	-0.36***	-0.14 <sup>NS</sup>
Fiber	-0.10 <sup>NS</sup>	0.00 <sup>NS</sup>	-0.04 <sup>NS</sup>
Ca	0.16 <sup>NS</sup>	-0.36***	-0.03 <sup>NS</sup>
P	0.08 <sup>NS</sup>	-0.28*	-0.05 <sup>NS</sup>
Fe	0.21 <sup>NS</sup>	-0.27*	0.03 <sup>NS</sup>
Na	0.08 <sup>NS</sup>	-0.19 <sup>NS</sup>	-0.01 <sup>NS</sup>
K	-0.04 <sup>NS</sup>	-0.17 <sup>NS</sup>	-0.08 <sup>NS</sup>
Vitamin A	0.02 <sup>NS</sup>	-0.01 <sup>NS</sup>	0.01 <sup>NS</sup>
Vitamin B <sub>1</sub>	-0.04 <sup>NS</sup>	-0.03 <sup>NS</sup>	-0.02 <sup>NS</sup>
Vitamin B <sub>2</sub>	0.07 <sup>NS</sup>	-0.25*	-0.03 <sup>NS</sup>
Niacin	-0.06 <sup>NS</sup>	-0.16 <sup>NS</sup>	-0.08 <sup>NS</sup>
Vitamin C	-0.09 <sup>NS</sup>	-0.05 <sup>NS</sup>	-0.06 <sup>NS</sup>

1) NS: Not significant  
\*:  $P < 0.05$ , \*\*\*:  $P < 0.001$  by Pearson's correlation coefficient

(2) INQ와의 상관관계

가당식품 섭취빈도 점수와 선행연구(Kim 2010)에서 보고된 대상자들의 영양소 질적 지수(INQ)와의 상관관계를 Table 8에 나타내었다. 남아에서는 가당식품 섭취빈도 점수가 높을수록 칼슘( $r = 0.23$ ), 철( $r = 0.29$ )에서 INQ 값이 통계적으로 유의하게 높은 것으로 나타났다. 여아에서는 가당식품 섭취빈도 점수가 높을수록 칼슘에서 INQ 값이 유의하게 낮은 음의 상관관계를 나타내었다( $r = -0.27$ ,  $p < 0.05$ ).

3) DDS 및 DVS 와의 상관관계

가당식품 섭취빈도 점수와 선행연구(Kim 2010)에서 보고된 대상자들의 일일 식품군 점수 및 섭취식품 가짓수와의 상관관계는 Table 9에 나타내었다. 여아에 있어서 가당식품 섭취빈도 점수가 높을수록 DDS, DVS 모두 음의 상관관계를 나타내지만 통계적으로 유의적이지는 않았다. 전체적으

Table 7. Correlation coefficient between Nutrient Adequacy Ratio (NAR) and sugar-containing food intake frequency score

Variables	Boys (n = 82)	Girls (n = 82)	Total (N = 164)
Protein	0.12 <sup>NS1)</sup>	-0.08 <sup>NS</sup>	0.05 <sup>NS</sup>
Ca	0.16 <sup>NS</sup>	-0.34**	-0.05 <sup>NS</sup>
P	0.23*	-0.19 <sup>NS</sup>	-0.01 <sup>NS</sup>
Fe	0.11 <sup>NS</sup>	-0.32**	-0.11 <sup>NS</sup>
Vitamin A	0.23*	-0.12 <sup>NS</sup>	0.05 <sup>NS</sup>
Vitamin B <sub>1</sub>	-0.15 <sup>NS</sup>	-0.12 <sup>NS</sup>	-0.12 <sup>NS</sup>
Vitamin B <sub>2</sub>	0.14 <sup>NS</sup>	-0.20 <sup>NS</sup>	-0.03 <sup>NS</sup>
Niacin	0.09 <sup>NS</sup>	-0.17 <sup>NS</sup>	-0.14 <sup>NS</sup>
Vitamin C	0.09 <sup>NS</sup>	-0.06 <sup>NS</sup>	0.02 <sup>NS</sup>
MAR <sup>2)</sup>	0.19 <sup>NS</sup>	-0.26*	-0.04 <sup>NS</sup>

1) NS: Not significant  
\*:  $P < 0.05$ , \*\*:  $P < 0.01$  by Pearson's correlation coefficient  
2) MAR: Mean Adequacy Ratio

Table 8. Correlation coefficient between Index of Nutrition Quality (INQ) and sugar-containing food intake frequency score

Variables	Boys (n = 82)	Girls (n = 82)	Total (N = 164)
Protein	-0.03 <sup>NS1)</sup>	0.11 <sup>NS</sup>	0.04 <sup>NS</sup>
Ca	0.23*	-0.27*	0.03 <sup>NS</sup>
P	0.13 <sup>NS</sup>	-0.05 <sup>NS</sup>	0.05 <sup>NS</sup>
Fe	0.29**	-0.11 <sup>NS</sup>	0.09 <sup>NS</sup>
Vitamin A	0.02 <sup>NS</sup>	0.10 <sup>NS</sup>	0.06 <sup>NS</sup>
Vitamin B <sub>1</sub>	-0.15 <sup>NS</sup>	0.20 <sup>NS</sup>	0.00 <sup>NS</sup>
Vitamin B <sub>2</sub>	0.07 <sup>NS</sup>	-0.09 <sup>NS</sup>	0.00 <sup>NS</sup>
Niacin	-0.09 <sup>NS</sup>	0.00 <sup>NS</sup>	-0.04 <sup>NS</sup>
Vitamin C	-0.13 <sup>NS</sup>	-0.01 <sup>NS</sup>	-0.08 <sup>NS</sup>

1) NS: Not significant  
\*:  $P < 0.05$ , \*\*:  $P < 0.01$  by Pearson's correlation coefficient

Table 9. Correlation coefficient among DDS and DVS and sugar-containing food intake frequency score

Variables	Boys (n = 82)	Girls (n = 82)	Total (N = 164)
DDS <sup>1)</sup>	0.08 <sup>NS3)</sup>	-0.15 <sup>NS</sup>	-0.03 <sup>NS</sup>
DVS <sup>2)</sup>	0.08 <sup>NS</sup>	-0.04 <sup>NS</sup>	0.03 <sup>NS</sup>

1) DDS: Dietary Diversity Score

2) DVS: Dietary Variety Score

3) NS: Not significant by Pearson correlation coefficient

로 가당식품 섭취빈도가 높을수록 DDS는 음의 상관관계를 나타내고, DVS는 양의 상관관계를 나타내었지만 둘 다 통계적으로 유의적이지는 않았다.

## 고 찰

초등학교 학령기는 일반적으로 7세~12세까지의 초등학교 학생의 연령을 말한다. 이 시기는 전반기에서는 완만한 성장을 계속하지만 후반기에 가서는 빠른 성장 속도를 보이며 남녀의 구분이 점차 뚜렷해지며, 뇌, 신장, 심장, 간, 폐 등 내장기관과 조직이 발육하면서 기능이 확립되는 중요한 시기이다(Trahms 2000). 이 시기의 균형 잡힌 식사는 아동의 성장, 활발한 신체활동에 필요한 에너지 공급, 병원균 및 감염에 대한 저항력 유지, 사춘기의 급속한 성장시 사용될 영양소의 체내 저장 등을 위해 반드시 필요하다. 또한 초등학교생들의 식습관은 아동기를 거쳐 청소년기에 이미 확립되므로 성인이 된 후 체위나 건강의 기초를 확립하는데 있어서 아동기의 올바른 식습관 및 생활양식의 습득은 매우 중요한 일이라 하겠다(Lee 등 1999).

그러나 학령기 아동들은 자신의 건강과 영양에 관한 지식이 부족하며, 건강의 중요성도 잘 인식하고 있지 못하므로 식품 선택에 있어 올바른 판단 없이 기호에 치중하게 되어 편식이 심해질 우려가 크며(Kim 등 1998), 편식이 심할 경우에는 영양소의 불균형으로 여러 가지 질병을 유발할 수 있다(Kim 등 2001). 2005년 국민건강영양조사(Ministry of Health and Welfare 2006)에서는 7세~12세 어린이가 집단에서 섭취량에 기여도가 높은 식품을 우선순위로 나열했을 때 아이스크림, 요구르트(액상), 오렌지주스, 탄산음료와 같은 가당식품이 30순위에 포함되어 있었는데, 본 연구에서도 다소비식품 50순위 중 가당식품은 남아의 경우 13종, 여아의 경우 12종이 포함되어 있어 초등학교 어린이들을 대상으로 단순당을 비롯한 위해가능 영양성분의 섭취를 줄이도록 안내하는 영양 교육이 필요하리라는 것을 나타내었다. 한편 2005년 국민건강영양조사(Ministry of Health and Welfare 2006)에서 7세~12세 어린이들의 다소비식품 순

위는 백미, 우유, 배추김치의 순으로 나타나 1, 2위 순위가 본 연구와는 다르게 나타났는데 이는 쌀의 1인 1일 평균섭취량이 2005년에는 186.5 g으로 1998년보다 약 30 g 정도 소비량이 감소한 경향과 일치한다. 본 연구에서 가당식품의 섭취빈도점수와 섭취비율을 비교해 본 결과 남이는 여아에 비해 섭취빈도점수가 높은 반면 섭취비율이 낮아 상이한 결과를 보였는데 이는 가당식품 섭취빈도 설문 조사시 여아들이 과소응답을 하였거나 여아가 빈도점수는 낮았지만 1회에 섭취하는 섭취량이 많았다고 볼 수도 있다. 그러나 본 연구는 비연속 특정 2일간에 국한되었던 조사였으므로 향후 조사기간을 늘려서 일상적 섭취량을 파악하는 보완연구가 필요한 것으로 보인다.

서구사회에서 뿐만 아니라 우리나라에서도 설탕 섭취량은 꾸준히 증가하는 추세인데 2001년 국민건강영양조사(Ministry of Health and Welfare 2002) 결과 6세~11세의 어린이들의 첨가당 섭취량은 남아 15.3 g, 여아가 16.6 g으로 여아가 남아에 비해 더 많이 섭취하는 것으로 나타나 본 연구와 같은 결과를 나타냈다. 국민건강영양조사(Ministry of Health and Welfare 2002)의 결과가 본 연구결과보다 초등학교생의 가당식품 섭취의 양이 더 많이 나타나 시간이 지날수록 초등학교생들의 가당식품 섭취가 점점 줄어드는 경향이 나타난다고 할 수 있겠다.

Chung(2007)의 연구에서 한국인의 총당류의 에너지 섭취비율은 12.2%로 나타났는데 본 연구에서는 어린이들의 주요 가당식품의 에너지 섭취비율이 남아 14.2%, 여아 15.0%로 나타나 한국인 전체 평균 총당류의 에너지 섭취비율보다 어린이들이 전체 에너지에서 당류가 차지하는 비율은 더 높을 것으로 예상된다. 따라서 전체적으로 당류 섭취를 줄이고 영양적으로 균형 잡힌 식사를 할 수 있는 영양교육이 필요하다고 하겠다.

2001년도 국민건강영양조사(Ministry of Health and Welfare 2002)에 의하면 96.5%의 어린이가 하루 1회 이상 간식을 하는 등 간식 섭취율이 매우 높았으며 더구나 간식의 종류로서 과자/스낵류, 빵, 케이크, 떡, 라면 등 칼로리 밀도가 높으면서 비타민이나 무기질 함량은 비교적 낮은 식품류가 68%를 차지하였고, 우유나 과일/과일주스 등의 건강 지향적인 간식은 32%에 불과한 것으로 나타났다. Kim(2007)의 연구에서는 설탕이나 단 음식을 많이 섭취하게 되면 상대적으로 영양소가 풍부한 다른 식품의 섭취가 적어져 영양 불균형 상태를 초래하게 된다고 하였는데 본 연구에서도 여아에서 가당식품 섭취빈도 점수가 높을수록 에너지, 탄수화물, 칼슘, 인, 철, 리보플라빈의 섭취가 유의하게 낮은 음의 상관관계를 나타냈다. 그러나 Chung(2007)의 연구에서

20세 이상 성인 대상에서 총당류 섭취가 증가할수록 모든 영양소의 섭취가 증가하는 것으로 나타나 본 연구와 상반된 결과를 나타냈는데 이는 연령층에 따라 당류의 급원식품이 다르기 때문인 것과 관련이 될 것으로 보인다. 성인들의 경우 총당류의 급원식품으로 당 이외에도 미량 영양소가 풍부한 과일을 많이 섭취하기 때문일 것으로 추정할 바 있다(Chung 2007).

Son 등 (2009)의 연구에서 당류 편식 아동들은 칼슘의 급원인 우유와 멸치, 질 좋은 단백질 급원인 두부나 콩류, 그리고 김치류 등 주요 비타민의 급원인 채소류에서는 섭취빈도가 낮게 조사되어 당류 편식군에서 영양적인 불균형을 초래할 것으로 보여 문제점으로 지적될 수 있을 것이라 하였다. 본 연구에서도 여아에서 가당식품 섭취빈도가 높을수록 칼슘, 철의 NAR이 유의하게 낮아지는 음의 상관관계를, INQ 값은 칼슘에서 유의하게 낮은 음의 상관관계를 나타내어서 가당식품의 섭취는 영양소 섭취의 질과도 관련이 있다고 할 수 있겠다.

Yu 등 (2007)의 연구결과에서 당류편식 남학생, 여학생 모두 식품군 점수가 낮은 것으로 나타났다. 본 연구에서는 여아에서 유의적이지는 않았지만 가당식품을 많이 먹을수록 DDS와 DVS가 낮은 것으로 나타나 가당식품의 섭취는 식사의 다양성에도 영향을 미친다고 할 수 있겠다.

따라서 식습관이 형성되는 시기인 초등학교 영양교육에서는 기호성이 강해 전체적인 영양섭취상태에 영향을 미칠 수 있는 가당식품의 섭취를 줄이고 올바른 식품을 선택하는 방법이 제시되어야 하며, 특히 가당식품 섭취가 많으면서도 선행연구(Kim 2010)에서 보고된 것처럼 남아에 비해 상대적으로 영양섭취 상태가 취약한 여아에게 교육이 더욱 강조되어야 할 것으로 사료된다.

## 요약 및 결론

본 연구는 식품의약품안전청이 주관하고 한국보건산업진흥원이 수행한 ‘영유아, 어린이, 청소년 식품섭취량 실태 특별조사’에 참여한 대상자 중에서 대구 경북지역 초등학교 164명(남아 82명, 여아 82명)을 대상으로 가당식품 섭취빈도 자료를 분석하여 영양소 섭취와의 관련성을 파악하고자 하였다.

1. 다소비식품으로는 남아, 여아 모두 우유와 백미의 섭취 순위가 높은 반면, 두 군 모두 채소류는 김치류를 제외하고는 섭취순위가 낮았다. 다소비식품 50순위 중 가당식품은 남아의 경우 13종, 여아의 경우 12종이 포함되어 있었다.

2. 가당식품 섭취빈도 점수는 전체적으로 남아가 여아보다

높았으나, 24시간 회상법에 의한 실제 섭취량은 여아가 남아에 비해 섭취량이 많은 것으로 나타났다.

3. 가당식품 섭취빈도 점수가 높을수록 여아에서 에너지, 탄수화물, 칼슘, 인, 철, 리보플라빈의 섭취가 유의적으로 낮았고, 영양소 적정섭취비율은 여아의 경우 칼슘과 철에서 유의적으로 낮은 비율을 보였으며, 평균 영양소 적정비율도 유의적으로 낮은 비율을 보였다. 가당식품 섭취빈도 점수가 높을수록 영양소 질적 지수는 남아의 경우 칼슘과 철에서 유의하게 높았고, 여아의 경우 칼슘에서 유의하게 낮았다.

이상의 결과를 종합해 볼때 가당식품의 섭취빈도 점수는 남아가 여아에 비해 높았으나 실제 가당식품의 섭취량은 여아가 남아에 비해 많았다. 가당식품 섭취빈도 점수가 높을수록 여아에서 칼슘, 탄수화물, 철의 섭취량이 낮은 것으로 나타났다.

따라서 초등학교 학생들의 올바른 식습관 형성을 위한 영양교육은 올바른 식품 선택과 가당식품의 섭취량을 줄일 수 있도록 지도하는 것이 필요하며 이러한 교육은 가당식품 섭취가 상대적으로 높은 여아에게 더욱 강조되어야 할 것으로 사료된다.

## 감사의 글

본 연구는 식품의약품안전청 · 한국보건산업진흥원의 어린이 식품안전 정책수립을 위한 ‘영유아, 어린이, 청소년 식품섭취량 실태 특별조사’의 일환으로 수행되었으며 이에 감사드립니다.

## 참고 문헌

- Choi MH, Kwon KI, Kim JY, Lee JS, Kim JW, Park HK, Kim MC, Kim GH (2008): Safety management of children's foods-dietary intakes of total sugar and monitoring of total sugar contents in foods. *Safe food* 3(1): 22-29
- Chung CE (2007): Dietary intakes and food sources of total sugars from Korean national health and nutrition examination survey 2001-2002. *Korean J Nutr* 40(s): 9-21
- Gross M (1984): Effects of sacrose on hyperkinetic children pediatrics. *Pediatrics* 74(5): 876-878
- James J, Kerr D (2005): Prevention of childhood obesity by reducing soft drinks. *Int J Obes* 29(S2): S54-S57
- Jang SH (2005): Studies on snack food consumption of elementary school students and motherly awareness for its actual condition. MS thesis, Educational Graduate School of Chunnam National University
- Kant AK, Block G, Schatzkin A, Ziegler RG, Nestle M (1991a): Dietary diversity in the US population, NHANES II, 1976-1980. *J Am Diet Assoc* 91: 1526-1531



- Kant AK, Schatzkin A, Block G, Ziegler RG, Nestle M (1991b): Food group intake patterns and associated nutrient profiles of the US population. *J Am Diet Assoc* 91: 1532-1537
- Kim EK, Choi JH, Kim MK (1998) : A study on serum lipid levels and dietary fat and fatty acid intakes in primary school children. *Korean J Nutr* 41(8): 797-808
- Kim EK, Choi YS, Cho UH, Chi KA (2001): Childhood obesity of elementary school students in Kangnung and Seoul areas. *Korean J Nutr* 34(2): 198-212
- Kim HJ (2010): Relationships among nutrient intake status, dietary balance and sugar-containing food intake of elementary school students in Daegu area. MS thesis, Graduate School of Keimyung University
- Kim SJ (2000): A study on the relationships between eating habits, personality characteristics and academic performances in the sixth grade of elementary school. MS thesis, Graduate School of Education Kyungnam University
- Kim SK (2007): The status of sugars of content in children's processed foods and its action plan. MS Thesis. Graduate school Duksung Women's University
- Kim YN (2002): The effects of stress and social support on obesity in junior high school students living in small cities. *Korean J Community Nutr* 7: 705-714
- Korea Centers for Disease Control and Prevention (2007): The standard growth chart of children and teenagers
- Korea Food & Drug Administration, Korea Health Industry Development Institute (2007): Two-dimensional model kit of food and it's bowl
- Korea Food & Drug Administration, Korea Health Industry Development Institute (2008a): Dietary intake survey of infants, children and adolescents
- Korea Food & Drug Administration, Korea Health Industry Development Institute (2008b): Volume weight conversion kit
- Korean Nutrition Society (2005): Dietary reference intakes for Korean
- Laaksonen DE, Toppinen LK, Juntunen KS, Aution K, Liukkonen KH, Poutanen KS, Niskanen L, Mykkanen HM (2005): Dietary carbohydrate modification enhances insulin secretior in persons with the metabolic syndrome. *Am J Clin Nutr* 82(6): 1218-1227
- Lee JB, Lee JO, Kim SW, Kang JH, Yang YJ (2000): The prevalence and risk factors of childhood obesity in elementary students in Seoul. *J Korean Acad Fam Med* 21(7): 866-873
- Lee SS, Choi IS, Oh SH (1999): The eating behaviors and nutrient intakes of third grade primary school children in Kwangju. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28(5): 1172-1179
- Ministry of Health and Welfare (2002): Report on 2001 national health and nutrition survey (Dietary intake survey)
- Ministry of Health and Welfare (2006): Report on 2005 National health and nutrition survey (Dietary intake survey)
- Moynihan P (2005): The interrelationship between diet and oral health. *Proc Nutr Soc* 64(4): 571-580
- Park HR (2006): Nutrition state and policy in Korean children. Proceedings of 2006 Autumn Conference of the Korea Society of Community Nutrition, p. 65
- Son HN, Park MJ, Han JS (2009): A study on dietary habits and food frequency of young children who like sweets. *J Korean Diet Assoc* 15(1): 10-21
- Song KM (1997): Effect of school lunch program on food habits. MS thesis, Graduate School, Korea National of Education
- Trahms CM (2000): Nutrition in childhood in: Nutrition throughout the life cycle, Worthington-Roberts BS, Williams SR eds. McGraw-Hill, Boston, p. 248
- Yu NH, Kim MJ, Han JS (2007): A study on the food intake frequency, dietary habits and nutrition knowledge of middle school students who like sweets in Busan. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36(6): 735-744