

# 한국인의 총당류 섭취실태와 급원식품에 대한 연구 - 2001년과 2002년도 국민건강영양조사 자료를 이용하여 -

정진은<sup>§</sup>

안산1대학 식품영양학과

## Dietary Intakes and Food Sources of Total Sugars from Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2001-2002

Chung, Chin-Eun<sup>§</sup>

Department of Food and Nutrition, Ansan College, Ansan 426-701, Korea

### ABSTRACT

This study aimed to assess the total sugar intake for Korean and to identify major food sources contributing to those food components. Korean adults aged over 20 years old from the Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) 2001 and 2002 were selected. The data were analyzed to obtain nationally and seasonally representative information on the health and nutritional status of the Korean. Forty food groups were used in identifying food sources of total sugar and energy intake. Total sugar contents of foods in the KNHANES data sets were estimated by food code matching technique with Release 18 of the USDA National Nutrient Database for Standard Reference. Sample weighted means, standard errors, and population percentages were calculated using SAS and SUDAAN. The mean total sugar intake of the Korean was 60.3 g in 2001, 40.9 g in spring 2002, 45.7 g in summer 2002, and 52.1 g in fall 2002, which were 30 - 44% of intake of US people. Fresh fruit was identified as the most significant food source for total sugar intake in Korean population in all age groups and all seasons. The next major food sources following fresh fruits were candy/jelly/syrup/honey, coffee/coffee cream, vegetables, Kimchi, soft drinks, milk, fruit juice, cookie/cracker/cake, and vegetable juice/grain juice, which showed similar results through the seasons. While carbonated soft drink was the most significant food sources for total sugar or added sugar intakes for US people. The total sugar intakes were significantly higher in women, higher educational level, and residing in metropolitan area. As intake of total sugar increased, intakes of protein, fiber, calcium, phosphorus, iron, Vit A, B1, B2, C, niacin showed significantly increased, while high intakes of added sugars showed low intakes of some micronutrients in the US people. Percentages of people who consumed nutrients below EAR were less in higher total sugar intake group than in lower intake group. From these results, we can conclude that the food consumption habits including the total sugar intake of Korean people seems relatively good so far. More reliable database of total sugar and added sugar composition tables in public domain should be established in the future, and also more researches about total sugar and added sugar for Koreans should be continued. (*Korean J Nutr* 2007; 40(Suppl): 9~21)

**KEY WORDS** : total sugar, food source, Korean national health and nutrition examination survey (KNHANES).

### 서론

대부분의 과일이나 유제품에는 당의 함량이 많다. 단당류인 포도당, 과당, 이당류인 서당, 유당 등은 과일, 채소, 유제품, 곡식 등의 주요성분이므로 건강한 웰빙 식단에는 적어도 천연당을 한가지 이상 함유하고 있다. 사람들은 이와 같이 자연적으로 식품 내에 존재하는 천연당을 건강식품의 구성성분

으로 섭취하고 있다. 특히 설탕은 많은 식품에 자연적으로 존재하는 성분이다. 특히 조리과정이나 식품가공에 많이 이용될 뿐 아니라 식탁에 그대로 올려놓고도 먹을 수 있는 천연식품이다. 설탕은 식품의 질감을 부드럽게하고 점도를 주며 모양을 변화시키고 갈변화 등의 기능성을 갖고 있기도 하다. 또한 설탕은 단맛을 내므로 식사의 즐거움을 주기도 하므로 여러 음식에 맛을 돋구기 위해서 첨가되기도 한다.

그러나 설탕이나 단음식을 많이 섭취하게 되면 상대적으로 영양소가 풍부한 다른 식품의 섭취가 적어져 영양불균형 상태를 초래할 수도 있고 설탕으로부터 손쉽게 얻는 열량이 체지방으로 쉽게 축적되어 비만의 문제를 야기할 수도 있다. 설

<sup>§</sup>To whom correspondence should be addressed.  
E-mail : cechung@ansan.ac.kr

탕섭취 실태에 대한 관심은 그동안 서구사회에서 많이 거론되어 왔고 과도한 설탕섭취는 비만 뿐 아니라 당뇨병, 심혈관계질환, 충치, 과잉행동장애와 같은 많은 질병의 원인이 될 수 있다는 주장이 제기되고 있다.<sup>1)</sup> 실제로 외국에서는 설탕섭취실태에 대한 대단위조사와 설탕섭취와 질병과의 관계에 대한 연구가 꾸준히 진행되어 왔다. 미국에서는 매년 실시하고 있는 국민건강영양조사를 이용하여 총당류와 첨가당의 섭취량, 과거의 섭취량과의 추이를 조사하고 있고, 총당류나 첨가당의 급원 식품에 대한 보고가 많다. 1985년에 Block 등<sup>2,3)</sup>이 미국 성인들의 영양소 섭취의 급원이 되는 식품이 무엇인지를 자세히 연구하여 발표한 이후 많은 영양학자, 영양교육자, 역학연구자, 기업체 등에서 그 결과를 많이 활용하고 있으며 그 후속연구를 계속하고 있다.

그러나 우리나라에서는 식품수급표<sup>4)</sup>에 나타난 당류공급량으로 미루어 설탕의 섭취량이 증가하고 있다고 생각할 뿐 설탕 또는 총당류의 섭취실태를 정확히 파악하지 못하고 있는 실정이다. 우리나라는 경제성장과 더불어 만성질환의 유병율이 급속히 증가하고 있는 실정이므로 우리나라 사람들의 설탕 또는 총당류 섭취량의 실태파악은 매우 시급하다고 할 수 있다.

우리나라의 식품성분표<sup>5,6)</sup>에는 총당류 또는 첨가당에 대한 Database가 없으며 우리나라 국민들의 총당류 또는 첨가당 섭취에 대한 연구는 거의 이루어지지 않고 있다.

‘총당류 (Total sugar)’란 식품 속에 함유된 단당류인 포도당, 과당, 갈락토즈와 이당류인 서당, 유당, 맥아당의 합량을 합한 값을 말한다.<sup>7,8)</sup> 한국 식품의약품안전청의 식품 등의 표시기준에서는 식품내에 존재하는 모든 단당류와 이당류의 합을 “당류”라 하였다.<sup>9)</sup> 반면 ‘첨가당 (Add sugar)’이란 미국 농무성 (United States Department of Agriculture: USDA)에 의해 정의되었는데<sup>10)</sup> 음식을 조리할 때 또는 식품가공시에 첨가되는 설탕이나 시럽을 의미하며 백설탕, 흑설탕, 천연설탕, 옥수수시럽, 고농도의 과당시럽, 맥아시럽, 단풍당밀시럽, 펜케익시럽, 과당, 액체과당, 꿀, 당밀, 텍스트로즈 등을 포함한다. 한편 식품에 천연적으로 존재하는, 예를 들면 우유속의 유당이나 과일속의 과당은 포함되지 않는다.

우리나라 식품에서 첨가당과 총당류를 구분하기는 무척 어려울 뿐 아니라 식품가공 시에 첨가되는 첨가당의 양에 대한 자료를 구하는데 한계가 많았다. 그러므로 본 논문에서는 우선 총당류에 대한 Database를 구축하여 ‘2001년도 한국국민건강영양조사’ 자료와 ‘2002년도 계절별 영양조사’ 자료를 이용하여 한국인의 총당류 (total sugar) 섭취량을 산출하고, 총당류 섭취의 주요 급원식품과 에너지 섭취의 급원식품을 알아보고자 하였다.

## 연구방법

### 연구대상자

본 연구는 한국 보건복지부에서 전국적으로 실시한 2001년과 2002년도 국민건강영양조사 자료를 이용하였다. 국민건강영양조사는 정부조사사업으로 한국 국민의 건강상태, 식품 및 영양섭취실태에 관한 전국 규모의 조사를 통해 신뢰성 있는 국가통계자료를 산출하고 나아가 국가 보건정책을 계획하고 실천하는데 필요한 기초자료를 제공하는데 목적이 있다. 본 연구의 대상자는 2001년도 국민건강영양자료 중에서 식이섭취조사에 참여한 대상자 중 임신한 여성을 제외하고 9,960명을 대상으로 하였다. 또한 계절적인 차이를 알아보기 위하여 2002년도 계절별 국민영양조사를 이용하였다. 계절별 식이섭취조사 자료는 봄 2,853명, 여름 2,848명, 가을 2,651명이었다.

### 총당류의 Database 구축

국민건강영양조사 자료와 현재 한국의 식품성분표에는 총당류에 대한 database가 없으므로 한국인의 총당류 섭취량을 산출하고자 다음과 같은 규칙에 의하여 총당류의 database를 구축하였다. 대부분의 경우 ‘total sugar’에 대한 국내 자료가 없으므로 최우선적으로 미국 농무성 (USDA)의 Release 18 of the USDA National Nutrient Database for Standard Reference<sup>11)</sup>를 참고로 식품 내 총당류의 함량을 발췌하였다. 국내에서 시판되는 가공식품의 경우 (과자류, 스낵류, 혼합장류, 반조리 식품, 레토르 식품 등)는 일부 식품 회사로부터 원재료 조성량 자료를 제공받거나 상품의 겉포장에 성분과 조성이 표기된 재료를 기초로 하여 식품 내 총당류의 함량을 산출하였다. 떡, 한과, 빵 등의 일부는 생산 공장에서 흔히 사용되는 레시피를, 한과 등의 레시피는 일부 참고문헌의 레시피를 참조하였고, 김치류의 일부는 한국영양학회 CAN-pro 음식 DB에 사용된 표준 조리법에 의한 레시피를 참조하여 총당류의 함량을 산출하였다.

### 성별, 연령별 한국인의 총당류 섭취량 산출

이상과 같이 구축한 총당류 Database를 이용하여 2001년 국민건강·영양조사자료 중 국민 영양조사에 참여한 대상자들의 식품 섭취량을 기초로 한국인의 1일 총당류의 섭취량을 산출하였다. 국민영양조사에 포함된 식이 섭취조사는 24시간 회상법을 이용하여 면접을 통하여 조사되었고 조사 내용으로 조사 직전 1일 24시간 동안 섭취한 식사와 끼니별 음식명, 음식별 식품 재료명 및 식품 섭취량이 포함되었다. 총당류의 섭취량을 성별, 연령별로 나누어 산출하였다. 연령층을 1~5세, 남·여 각각 6~11세, 12~19세, 20~49세, 50

세 이상으로 구분하였고, 전연령층, 1~19세, 20세 이상으로 크게 구분하여 총당류의 섭취량을 비교하였다. 탄수화물 섭취량, 에너지 섭취량에 대한 총당류 섭취량의 비율을 계산하였고 계절적인 차이를 알아보려고 2002년도 계절별 국민영양조사를 이용하여 2002년도의 봄, 여름, 가을의 총당류 섭취량도 산출하여 비교하였다.

### 총당류 섭취의 급원식품 분석

총당류 섭취의 급원이 되는 식품을 분석하기 위하여 한국인들이 섭취하는 식품을 40군으로 분류하였다 (Table 3). 2001년도 자료로부터 19세 이하와 20세 이상의 연령층에서 총당류의 급원식품을 조사하였고, 계절적인 차이를 알아보려고 2002년도 봄, 여름, 가을에 섭취하는 총당류의 급원식품을 조사하였다.

총당류 섭취에 각 식품이 차지하는 퍼센트의 계산은 조사 대상자의 가중치를 고려하여 조사대상자가 섭취한 특정 식품 내에 함유된 총당류의 양을 모두 더한 값을 조사대상자가 섭취한 모든 식품으로부터의 총당류 섭취량의 합으로 나눈 값으로 다음과 같이 표시할 수 있다.<sup>12)</sup>  $F_i$ 는  $i$ 번째 조사대상자가 특정 식품으로부터 섭취한 총당류의 양이고,  $T_i$ 는  $i$ 번째 조사대상자가 모든 식품으로부터 섭취한 총당류의 양이고,  $w_i$ 는  $i$ 번째 조사대상자의 가중치이다.

$$\frac{\sum_{i=1}^n (F_i w_i)}{\sum_{i=1}^n (T_i w_i)} \times 100$$

### 영양소 섭취와 사회경제적 요인

한국성인의 총당류 섭취량을 4등분하여 quartiles (Q1군, Q2군, Q3군, Q4군)에 따른 사회경제적인 요인과 영양소 섭취량을 비교하였다. 국민 건강영양조사에서 조사된 연령, 성별, 소득수준, 거주형태를 사용하였다. 소득수준은 가구의 월 단위 수입에 기초하여 백만원 미만, 1~2백만원, 2~3백만원, 3백만원 이상으로 구분하였으며, 거주지 형태는 대도시, 중소도시, 시골로 구분하였다. 흡연, 음주, 운동, 스트레스는 '네', '아니오'로 구분하였다. 영양소 섭취는 조사대상자들의 에너지, 탄수화물, 지질, 단백질, 비타민, 무기질 등 영양소 섭취량에 대하여 분석하였고 탄수화물, 지방, 총당류의 에너지 섭취비율을 계산하였다. 2001년도 국민영양조사에는 식이섬유 섭취량대신 조섬유의 섭취량이 있으나 한국영양학회에서 발간한 식이섬유자료집<sup>13)</sup>의 식이섬유함량을 참고로 우리나라 국민들의 식이섬유 섭취량을 계산하였다. 총당류 섭취량에 따라 4등분한 quartile군의 영양소 섭취량이 어떻게 다른지,

또한 한국인 영양섭취기준인 평균필요량보다 적게 섭취하는 사람들의 비율과 상한섭취량 이상 섭취하는 사람들의 비율이 얼마나 되는가를 비교하였다.

### 통계 분석

국민건강영양조사 데이터의 자료처리는 SAS 9.13 (SAS Institute Inc, Cary, NC)을 이용하였고, 모든 변수의 평균과 표준오차의 계산은 가중치를 고려하여 계산하였으며 SUDAAN 9.01 (SUDAAN, Research Triangle Institute, Research Triangle Park, NC)을 이용하여 Taylor series of linearization variance estimation 방법으로 계산한 후 통계처리를 하였다. 국민건강영양자료는 지역층 (7대광역시, 6개도)과 행정구역 (시지역, 읍면지역)을 층화변수로 한 2원 층화추출방법과 각층의 조사구에 비례하도록 표본조사구를 배분하는 비례배분방법으로 표본추출한 data이므로 이러한 data분석을 위한 통계분석 software인 SUDAAN을 사용하여 분석하였다.

## 결과 및 고찰

### 총당류 섭취량

2001년도 한국인의 총당류 섭취량은 Table 1에서 보는 바와 같이 1일 60.3 g이었으며 19세 이하 56 g, 20세이상 62.1 g으로 20세 이상의 성인이 19세 이하의 어린이·청소년보다 섭취량이 많았다. 연령층으로 보면 1~5세는 54.1 g 이었고, 남자의 경우 6~11세는 57.3 g, 12~19세는 57.9 g, 20~49세는 63 g, 50세이상은 52.6 g이었고, 여자의 경우 6~11세는 54.1 g, 12~19세는 56.8 g, 20~49세는 71.2 g, 50세 이상은 51.0 g이었다.

총당류와 탄수화물의 섭취비율을 보면 전연령층에서 19.1%, 19세 이하 20.3%, 20세이상 18.7%이었고, 1~5세는 27%로 가장 높았고, 남자의 경우 6~11세는 19.6%, 12~19세는 16.3%, 20~49세는 16.9%, 50세이상은 15.3%이었고, 여자의 경우 6~11세는 20.7%, 12~19세는 19.9%, 20~49세는 22.8%, 50세이상은 17.5%로 나타나 1~5세를 제외하면 15~22%인 것으로 나타났다 (Table 1). 총당류의 에너지섭취 비율은 전연령층에서는 12.2%로 나타났으며 1~5세의 경우 16.7%로서 가장 높았고, 남자청소년인 12~19세는 9.9%로서 가장 낮게 나타났다. 성별, 연령별로 보면 남자의 경우 6~11세 12.2%, 12~19세 9.9%, 20~49세 10.3%, 50세 이상은 10%로 나타났으며 여자의 경우 6~11세 12.9%, 12~19세 12.4%, 20~49세 14.8%, 50세 이상은 12.6%로 나타났다.

**Table 1.** Total sugar, carbohydrate, and energy intakes, Korean NHANES 2001

Gender/age	N	Total sugar (g)		Carbohydrate (g)		Energy (Kcal)		Total sugar Carbohydrate (%)	%Energy from total sugar	%Energy from carbohydrate
		Mean	SE	Mean	SE	Mean	SE			
All 1-99	9959	60.3	1.1	315.2	2.7	1976.9	17.7	19.1	12.2	63.8
All 1-19	2981	56.0	1.1	275.9	3.9	1786.5	26.6	20.3	12.5	61.8
All 20+	6978	62.1	1.3	331.4	3.0	2055.3	19.8	18.7	12.1	64.5
All 1-5	740	54.1	1.4	199.9	4.6	1297.3	29.4	27.0	16.7	61.6
Male 6-11	597	57.3	1.8	292.6	6.3	1881.2	34.8	19.6	12.2	62.2
Male 12-19	569	57.9	2.2	354.3	8.0	2331.2	58.0	16.3	9.9	60.8
Male 20-49	2201	63.0	1.5	371.8	4.9	2445.9	30.7	16.9	10.3	60.8
Male 50+	997	52.6	1.8	344.3	5.4	2093.9	33.6	15.3	10.0	65.8
Female 6-11	516	54.1	1.9	261.2	5.5	1674.1	34.3	20.7	12.9	62.4
Female 12-19	559	56.8	2.2	285.1	5.8	1835.3	38.5	19.9	12.4	62.1
Female 20-49	2461	71.2	1.6	311.7	3.4	1928.9	21.9	22.8	14.8	64.6
Female 50+	1319	51.0	1.7	292.4	3.6	1625.8	21.3	17.5	12.6	71.9

Means and standard errors were sample weighted and calculated by linearization (Taylor series) variance estimation method in SUDAAN 9.01

**Table 2.** Seasonal total sugar intakes, Korean NHANES 2001-2002

Gender/age	2001 winter			2002 spring			2002 summer			2002 fall		
	N	Mean	SE	N	Mean	SE	N	Mean	SE	N	Mean	SE
All 1-99	9967	60.3	1.1	2853	40.9	1.3	2848	45.7	1.4	2651	52.1	1.6
All 1-19	2981	56.0	1.1	865	42.1	1.8	847	50.2	2.1	778	52.8	2.1
All 20+	6978	62.1	1.3	1969	40.3	1.3	1972	43.5	1.4	1841	51.5	1.8
All 1-5	740	54.1	1.4	245	42.4	2.5	210	44.6	2.6	174	49.9	3.3
Male 6-11	597	57.3	1.8	168	42.7	2.6	172	53.2	3.0	141	50.1	3.0
Male 12-19	569	57.9	2.2	160	42.1	2.7	148	53.6	4.1	157	54.2	4.2
Male 20-49	2201	63.0	1.5	603	45.6	1.8	591	48.9	2.1	542	55.0	2.9
Male 50+	997	52.6	1.8	300	38.1	2.3	316	38.1	1.7	287	45.1	2.6
Female 6-11	516	54.1	1.9	129	39.6	3.2	148	51.1	3.5	143	55.7	3.8
Female 12-19	559	56.8	2.2	163	43.2	3.3	169	50.2	3.5	163	54.0	3.9
Female 20-49	2461	71.2	1.6	695	42.7	1.5	689	47.8	2.1	626	57.0	2.2
Female 50+	1319	51.0	1.8	371	28.6	1.6	376	32.2	1.5	386	41.7	2.1

계절적인 차이를 살펴보고자 2002년 계절별 국민영양조사 자료를 분석한 결과는 Table 2와 같다. 봄에는 전체적으로 40.9 g (19세 이하 42.1 g, 20세 이상 40.3 g)으로 나타나 계절별로 보았을 때 섭취량이 가장 낮게 나타났고, 여름에는 전체적으로 45.7 g (19세 이하 50.2 g, 20세 이상 43.5 g), 가을에는 전체적으로 52.1 g (19세 이하 52.8 g, 20세 이상 51.5 g)으로 나타났다. 2001년도 조사는 11월과 12월에 실시하였으므로 겨울로 간주할 때 총당류의 섭취량은 겨울에 가장 많았고, 가을, 여름, 봄의 순서였다. 2001년도 겨울에는 20세 이상의 섭취량이 19세 이하의 섭취량 보다 많았지만 봄, 여름, 가을의 섭취량은 19세 이하의 섭취량이 20세 이상의 섭취량 보다 많았다.

한국인의 섭취량은 미국 NHANES 2001~2002 분석결과 미국인의 평균섭취량 137 g에 비하면 30~44% 수준 정도이

었다. 미국인의 총당류와 탄수화물의 섭취비율은 50%이었으며 총당류의 에너지 섭취비율은 25.5%이었다.<sup>14)</sup> 본 연구에서 우리나라의 경우는 총당류와 탄수화물의 섭취비율은 19.1%로 미국인에 비해 현저히 낮은 것으로 보아 우리나라 사람들은 단당이나 이당류보다는 다당류를 탄수화물 급원으로 많이 섭취하는 것으로 사료된다.

정혜경 등은 1994년에 성남지역의 초등학교 3학년 아동의 간식을 통한 식품의 섭취형태를 통해 설탕섭취량 및 섭취패턴 등을 조사한 결과 1일 평균 설탕 섭취량은 63 g이었고 설탕으로 얻는 열량이 총 열량섭취의 14%에 달한다고 하였다.<sup>15)</sup> 또한 급식학교와 비급식학교 아동을 비교한 결과 비급식학교 아동의 설탕섭취량이 73.1 g으로 전체 열량의 16.2%를 차지했다.<sup>16)</sup> 2001년도 국민건강 영양조사 결과는 1994년 성남지역 아동들의 섭취량과 비교해 볼 때 총당류의 섭

**Table 3.** Food groups for analysis of dietary source of total sugar intakes, Korean NHANES 2001–2002

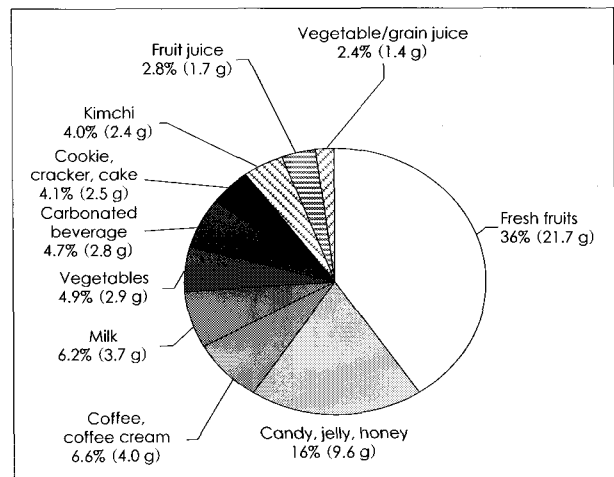
1. Rice	2. Other grains (barley, corn --)	3. Noodles (udong, tchajangmyon)	4. Ramyon (instant noodles)
5. Rice cake (rice cake soup)	6. Potato/sweet potato/ starches	7. RTE cereals	8. Cookie/cracker/cake
9. Bread/pan cake/ roll bread	10. Candy/jelly/syrup/ honey	11. Beans/Tofu/ soybean milk	12. Nuts and seeds
13. Vegetables	14. Kimchi	15. Tomato	16. Mushrooms
17. Fruits	18. Nectar/canned fruit	19. Dry fruits	20. Fruit juice
21. Seaweeds	22. Meat (beef, pork, chicken)	23. Ham/sausage	24. Hamburger/sandwich/pizza
25. Eggs	26. Fishes/shellfishes	27. Milk	28. Condensed milk/milk powder
29. Yoghurt	30. Ice cream/sherbet	31. Cheese	32. Soft drinks (cola, cidar)
33. Coffee/coffee cream	34. Teas	35. Vegetable juice/grain juice	36. Other beverage
37. Alcoholic beverage	38. Fats and oils	39. Seasonings	40. Others

취량이 적게 나온 것으로 평가 된다.

우리나라의 설탕 수급량 (ISO 2005년)의 통계를 보면 한국의 연간 설탕수급량은 26 kg였고 이는 세계적으로 150개국 중에서 84위로 나타났다.<sup>17)</sup> 이를 1인당 하루에 소비되는 설탕 공급량으로 환산하면 1인당 71.2 g/day이었다. 한국농촌경제연구원에서 발표한 식품수급표<sup>4)</sup>에 의하면 2005년 한국인의 1인 1일당 설탕의 공급량은 58.3 g으로 나타났으나, 동일한 보고서의 2003년도 국제통계 비교에서는 1인 1일당 감미료 (sweeteners)의 공급량이 101 g으로 미국 194 g, 영국 114 g, 독일 124 g, 캐나다 173 g, 독일 124 g, 뉴질랜드 122 g에 비해서는 낮았으나 일본 78 g, 대만 63 g, 중국 22 g에 비해서는 높은 것으로 나타났다. 이들 수치와 비교해 볼 때 총당류는 자연당과 첨가당을 합한 양이므로 이들을 모두 포함한 수치가 되므로 본 연구에서 산출한 한국국민 건강·영양조사의 결과는 저평가 된 것으로 추정된다. 그 이유로는 우선 총당류의 Database가 불충분할 가능성, 또는 국민영양조사 시 대상자들이 간식 등 섭취한 당류 식품을 보고하지 않았을 가능성을 생각해 볼 수 있다.

미국의 경우도 본인이 작성한 식품섭취 data를 조사하여 미국인들의 식품섭취량의 변화를 측정하고 있으나 누락된 data가 있는 것을 미국의 시장조사를 통해서 농산물의 흐름을 측정하여 규명하고 있다.<sup>18,19)</sup> 또한 미국의 국민영양조사인 CSFII에서도 사람들이 먹은 식품의 종류나 양을 대답하지 않은 경우가 많은 것으로 판명되었고<sup>20,21)</sup> 첨가당의 섭취량이 과소평가 되었다고 평가하였다.<sup>20-22)</sup>

미국인의 첨가당의 섭취량은 국민영양조사자료, 또는 식품수급표에 의하면 끊임없이 증가하고 있다. 식품수급표에 의하면 가정이나 시장 유통과정에서 손실되는 양을 감안할 경우 첨가당의 소비량은 1970년에 111 g/day에서 1996년에는 131 g/day로 18%가 증가하였다.<sup>23,21)</sup> 감미료의 소비량은 1980~1984에서 2000 사이에 23% 증가하였고 에너지 섭



**Fig. 1.** Food sources of total sugar, 1–99 years (N = 9968), Korean NHANES 2001.

취비율은 1980년에 17.7%에서 1997년에 18.9%에 증가하였다.<sup>24)</sup> 미국국민영양조사인 CSFII의 결과를 보면 첨가당의 섭취량이 1989~1991년에 64 g/day이었는데 1994~1996년에는 84 g/day로 무려 13.2%나 증가하였고 첨가당의 에너지 섭취비율은 1989~1991년에 13.2%에서 1994~1996에 15.8%로 증가하였다.<sup>25)</sup>

### 총당류의 급원식품

식품을 Table 3과 같이 40군으로 나누어 총당류의 급원 식품을 살펴본 결과 가장 많은 양을 섭취한 상위 10~13가지 식품을 살펴보면 다음과 같다.

2001년도 자료에서 1~99세의 전체 연령에서는 과일 21.7 g (36%)로부터 가장 많은 총당류를 섭취하였고, 다음은 사탕/젤리/꿀/엿/초콜렛 9.6 g (16%), 커피크림/설탕 4.0 g (6.6%), 우유 3.7 g (6.2%), 채소 2.9 g (4.9%), 탄산음료 2.8 g (4.7%), 쿠키/크래커/케익 2.5 g (4.1%), 김치 2.4 g (4.0%), 과일주스 1.7 g (2.8%), 야채/곡식주스 1.4 g

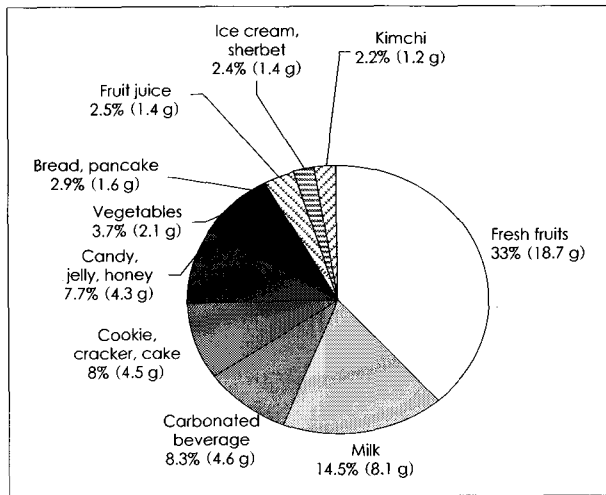


Fig. 2. Food sources of total sugar, 1-19 years (N = 2982), Korean NHANES 2001.

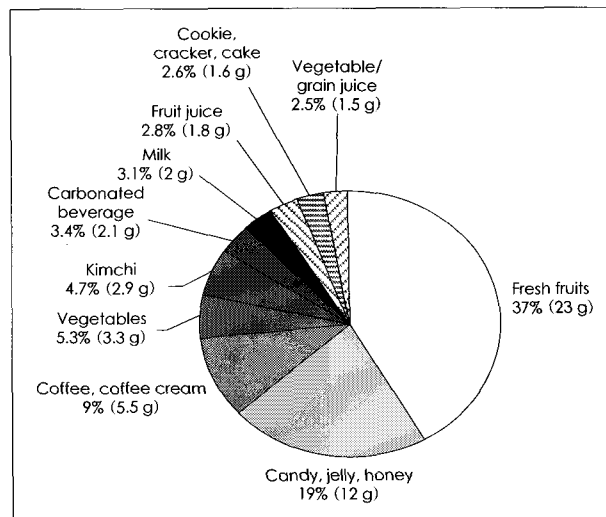


Fig. 3. Food sources of total sugar, ≥ 20 years (N = 6978), Korean NHANES 2001.

(2.4%)의 순서로 섭취하였다 (Fig. 1).

1~19세의 경우 총당류의 주요 급원 식품은 과일 18.7 g (33.4%)로부터 가장 많았고, 우유 8.1 g (14.5%), 탄산음료 4.6 g (8.3%), 쿠키/크래커/케익 4.5 g (8.0%), 사탕/젤리/꿀/엿/초콜렛 4.3 g (7.7%), 채소 2.1 g (3.7%), 식빵/팬케익/토스트 1.6 g (2.9%), 과일주스 1.4 g (2.5%), 아이스크림/사벳 1.4 g (2.4%), 김치 1.2 g (2.2%), 연유/분유/가당우유 1.1 g (2%), 야채/곡식주스 1.1 g (2%)의 순서로 나타났다 (Fig. 2).

20세 이상의 성인의 경우 총당류의 주요 급원 식품은 과일 23 g (37%), 사탕/젤리/꿀/엿/초콜렛 11.8 g (19%), 커피크림/설탕 5.5 g (8.9%), 채소 3.3 g (5.3%), 김치 2.9 g (4.7%), 탄산음료 2.2 g (3.4%), 우유 1.9 g (3.1%), 과일주스 1.8 g

(2.8%), 쿠키/크래커/케익 1.6 g (2.6%), 야채/곡식주스 1.5 g (2.5%), 조미료 1.3 g (2.0%), 감자/고구마 0.9 g (1.5%) 식빵/팬케익 0.7 g (1.2%)의 순서로 나타났다 (Fig. 3).

이상과 같은 결과로 볼 때 모든 연령층에서 과일로부터 섭취하는 총당류의 섭취가 가장 많았고, 두 번째로 1~19세에서는 우유, 20세 이상 성인, 또는 1~99세 전 연령에서 사탕/젤리/꿀/엿/초콜렛으로 부터 섭취하였다. 특히 눈에 띄는 식품으로는 20세 이상의 성인 또는 전연령에서 커피크림/설탕으로 부터의 총당류 섭취가 많았고 탄산음료로 부터의 총당류 섭취는 성인보다 19세 이하에서 많은 것으로 나타났다.

총당류를 섭취하는 급원식품의 계절적인 영향을 알아보고자 2002년 봄, 여름, 가을의 20세 이상의 성인의 섭취실태로부터 살펴 본 결과는 Table 4와 같다. 총당류의 급원식품으로서 가장 많은 양을 차지하는 식품은 과일이었고 겨울 (23 g, 37%), 여름 (9.8 g, 22.5%) 가을 (19.9 g, 38.5%)에 제 1의 급원식품으로 나타났으며 섭취량은 겨울과 가을에 많았고 봄과 여름에는 적었다. 총당류의 급원식품으로 10위 안에 드는 식품으로 과일, 사탕, 커피크림, 채소, 김치, 탄산음료, 우유, 과일주스, 쿠키/크래커/케익 등으로 식품의 순서와 섭취량은 계절적으로 비슷하였다.

반면 에너지 급원식품들의 섭취량과 에너지 섭취비율을 계절적으로 살펴본 결과는 Table 5와 같다. 총당류의 주요 급원식품인 과일, 사탕/젤리/설탕/꿀, 커피/커피크림은 에너지급원식품으로 모든 계절에서 4~14위 범위 내에 속해 있었다. 과일로부터 섭취하는 에너지가 겨울 (93.1 kcal, 4.5%)과 가을 (79.2 kcal, 4.2%)에 4위를 차지하였고, 봄 (30.4 kcal, 1.6%)에는 14위, 여름 (47.9 kcal, 2.5%)에는 10위로 나타났다. 사탕/젤리/설탕/꿀은 11~12위, 커피/커피크림은 13~14위를 차지하여 이들 식품으로부터 섭취하는 에너지의 섭취비율로 높은 편인 것으로 나타났다.

미국 국민건강영양조사 (2001~2002년) 분석 결과에 의하면<sup>26)</sup> 미국인 19세 이하에서는 총당류의 급원으로 음료로부터 섭취하는 양이 90 g (60%)으로 가장 많았는데 그 중 탄산음료 (35.7 g, 23.2%)로부터 섭취하는 양이 가장 많았다. 다음은 과일음료 (16.3 g, 10.6%), 우유 (13.5 g, 3.7%), 사탕 (11 g, 7.2%), 우유음료 (7.9 g, 5.1%), 케이크/파이/패스트리 (7.8 g, 5%), 시리얼 (7.1 g, 4.6%), 유제품후식류 (6.7 g, 4.4%), 주스 (5.7 g, 3.7%), 열대주스 (5.6 g, 3.6%) 순이었다. 반면, 미국성인의 총당류의 첫째 급원식품 역시 탄산음료 (35 g, 26.1%)이었고, 과일음료 (10.3 g, 7.6%), 우유 (8.4 g, 6.2%), 케이크/파이/패스트리 (7.6 g, 5.7%), 캔디 (5.9 g, 4.4%), 과일주스 (5.6 g, 4.2%), 유제품후식류 (5.6 g, 4.1%), 설탕/감미료 (4.1 g, 3%), 젤리/시럽 (3.7 g,

Table 4. Major top 15 food sources of total sugar of Korean adults ( $\geq 20$  year), Korean NHANES 2001

Rank	2001 winter		2002 spring		2002 summer		2002 fall	
	Food	Intake Percent (g) (%)	Food	Intake Percent (g) (%)	Food	Intake Percent (g) (%)	Food	Intake Percent (g) (%)
1	Fruit	22.96 36.99	Candy/jelly/syrup/honey	9.79 24.31	Fruit	9.81 22.54	Fruit	19.87 38.59
2	Candy/jelly/syrup/honey	11.80 19.02	Fruit	6.44 16.00	Candy/jelly/syrup/honey	9.49 21.79	Candy/jelly/syrup/honey	9.11 17.70
3	Coffee/coffee cream	5.50 8.86	Coffee/coffee cream	4.35 10.80	Coffee/coffee cream	3.97 9.13	Coffee/coffee cream	4.11 7.99
4	Vegetables	3.28 5.29	Vegetables	2.57 6.37	Vegetables	3.16 7.27	Vegetables	2.92 5.68
5	Kimchi	2.92 4.70	Kimchi	2.54 6.31	Kimchi	2.83 6.50	Kimchi	2.62 5.09
6	Soft drinks (cola, cidar)	2.09 3.36	Soft drinks (cola, cidar)	2.03 5.04	Soft drinks (cola, cidar)	2.03 4.65	Soft drinks (cola, cidar)	1.91 3.70
7	Milk	1.91 3.07	Milk	1.98 4.91	Milk	1.80 4.14	Milk	1.84 3.57
8	Fruit juice	1.77 2.85	Vegetable juice/ grain juice	1.82 4.51	Vegetable juice/ grain juice	1.63 3.75	Vegetable juice/ grain juice	1.60 3.12
9	Cookie/cracker/cake	1.61 2.60	Cookie/cracker/cake	1.44 3.57	Fruit juice	1.11 2.54	Fruit juice	1.11 2.16
10	Vegetable juice/ grain juice	1.53 2.47	Fruit juice	1.25 3.10	Seasonings	1.03 2.37	Cookie/cracker/cake	0.99 1.93
11	Seasonings	1.27 2.05	Seasonings	1.02 2.54	Cookie/cracker/cake	0.95 2.19	Seasonings	0.98 1.91
12	Potato/sweet potato/ starches	0.92 1.49	Nectar/canned fruit	0.55 1.36	Ice cream/sharbet	0.69 1.59	Potato/sweet potato/ starches	0.61 1.19
13	Bread/pan cake/toast	0.77 1.24	Bread/pan cake/toast	0.55 1.36	Tomatoes	0.59 1.36	Bread/pan cake/toast	0.52 1.01
14	Yoghurt	0.48 0.77	Potato/sweet potato/ starches	0.53 1.32	Noodles (woodong, chaumyen)	0.59 1.35	Nectar/canned fruit	0.35 0.69
15	Alcoholic beverage	0.40 0.65	Ice cream/sherbet	0.45 1.13	Bread/pan cake/toast	0.57 1.30	Yoghurt	0.35 0.68
	Total	62.1 100	Total	40.3 100	Total	43.5 100	Total	51.5 100

Table 5. Major top 15 food sources of energy of Korean adults ( $\geq 20$  year), Korean NHANES 2001

Rank	2001 winter		2002 spring		2002 summer		2002 fall	
	Food	Intake Percent (kcal) (%)	Food	Intake Percent (kcal) (%)	Food	Intake Percent (kcal) (%)	Food	Intake Percent (kcal) (%)
1	Rice	885.00 43.06	Rice	871.76 46.50	Rice	854.46 45.01	Rice	906.57 47.85
2	Meat (beef, pork, chicken)	176.51 8.59	Meat (beef, pork, chicken)	170.41 9.09	Meat (beef, pork, chicken)	172.90 9.11	Meat (beef, pork, chicken)	162.76 8.59
3	Fishes/shellfishes	101.14 4.92	Fishes/shellfishes	73.95 3.94	Noodles (udong, tchajangmyon)	99.47 5.24	Fishes/shellfishes	80.91 4.27
4	Fruit	93.08 4.53	Noodles (udong, tchajangmyon)	72.92 3.89	Fishes/shellfishes	65.60 3.46	Fruit	79.72 4.21
5	Noodles (udong, tchajangmyon)	61.42 2.99	Alcoholic beverage	54.80 2.92	Other grains (barley, corn --)	58.97 3.11	Noodles (udong, tchajangmyon)	67.48 3.56
6	Alcoholic beverage	57.24 2.79	Ramyon (instant noodles)	53.38 2.85	Alcoholic beverage	55.29 2.91	Vegetables	50.61 2.67
7	Ramyon (instant noodles)	56.26 2.74	Seasonings	50.30 2.68	Seasonings	52.45 2.76	Seasonings	46.35 2.45
8	Seasonings	55.04 2.68	Other grains (barley, corn --)	49.13 2.62	Vegetables	51.02 2.69	Fats and oils	45.05 2.38
9	Vegetables	53.97 2.63	Vegetables	48.47 2.59	Fats and oils	48.60 2.56	Other grains (barley, corn --)	43.00 2.27
10	Fats and oils	53.76 2.62	Fats and oils	44.09 2.35	Fruit	47.89 2.52	Alcoholic beverage	41.47 2.19
11	Candy/jelly/syrup/honey	49.65 2.42	Candy/jelly/syrup/honey	40.79 2.18	Candy/jelly/syrup/honey	39.83 2.10	Ramyon (instant noodles)	40.97 2.16
12	Other grains (barley, corn --)	46.93 2.28	Beans/Tofu/soybean milk	35.76 1.91	Beans/Tofu/soybean milk	39.67 2.09	Candy/jelly/syrup/honey	38.18 2.02
13	Coffee/coffee cream	43.11 2.10	Coffee/coffee cream	33.97 1.81	Ramyon (instant noodles)	38.80 2.04	Beans/Tofu/soybean milk	35.73 1.89
14	Beans/tofu/soybean milk	40.80 1.98	Fruit	30.38 1.62	Potato/sweet potato/starches	35.39 1.86	Coffee/coffee cream	32.06 1.69
15	Eggs	32.30 1.57	Eggs	28.33 1.51	Eggs	31.09 1.64	Kimchi	26.46 1.40
	Total	2055.3 100	Total	1874.7 100	Total	1898.2 100	Total	1894.7 100



2.8%), 과자류 (3.7 g, 2.7%)의 순이었다. 미국성인의 탄산음료로 부터의 총당류 섭취량은 한국성인의 17배에 달했고 우유로 부터의 섭취량은 한국성인의 4.4배에 달한 반면 한국인의 제 1 급원식품인 과일은 미국성인의 경우에는 10위 안에도 들지 않는 것으로 나타났다. 미국인의 경우 1970년대 (NHANES I)에 비해 1998년 (NHANES III)에 총당류 섭취는 탄산음료로 부터 1~18세는 49%, 19세 이상 성인은 39% 증가한 반면 우유로 부터는 1~18세는 44%, 19세 이상 성인은 46% 감소하였고, 과자나 아침에 먹는 시리얼로 부터의 총당류 섭취는 변화가 없는 것으로 나타났다. 우리나라도 식품섭취의 변화와 함께 총당류의 섭취량과 총당류의 급원식품의 변화 등에 대한 연구가 체계적으로 앞으로 많이 이루어져야 한다고 생각된다.

**총당류 섭취량에 따른 사회경제적 특성**

2001년도 국민건강영양조사 결과 중 20세이상 성인을 대상으로 총당류 섭취량을 4등분하여 Q1군 (< 26.9 g/day), Q2군 (26.91~50.7 g/day), Q3군 (50.71~82.1 g/day), Q4군 (> 82.1 g/day)의 4군으로 나누어 사회경제학적인 요인과의 관계를 분석한 결과는 Table 6과 같다.

Chi-square test 결과 총당류섭취량의 4등분한 군과 성별 (p = 0.001) 연령 (p < 0.0001), 교육수준 (p < 0.0001), 소득수준 (p < 0.0001), 거주지 (p < 0.0001)와 유의적인 관련성이 있는 것으로 나타났으며 흡연, 음주, 운동, 스트레스와는 관련성이 없는 것으로 나타났다.

총당류의 섭취는 남자보다 여자의 섭취량이 많았고, 연령은 30~49세, 교육정도는 대학졸업자, 소득수준은 1~2백만원군에서, 거주지는 대도시에서 사는 사람들의 섭취량이 높은 것으로 나타났다. 한국성인의 식사패턴에 따른 사회경제적 특성을 조사한 Song 등<sup>27)</sup>의 결과에서 교육수준이 높고, 대도시에서 살면서, 소득수준이 높을수록 전통식 식사패턴보다는 혼합식 식사패턴을 갖는다고 발표하였다. 본 연구에서 총당류 섭취량이 높아지는 경우의 사회경제적 특성은 혼합식 식사패턴을 갖는 경우의 사회경제적 특성과 유사하므로 앞으로 한국인의 총당류의 섭취량에 따른 식사패턴에 대한 연구도 수행하면 좋을 것으로 사료된다.

**총당류 섭취량에 따른 영양소 섭취실태**

2001년도 국민건강영양조사 결과 중 20세이상 성인을 대상으로 총당류 섭취량을 4등분한 Q1군, Q2군, Q3군, Q4군

**Table 6.** Sociodemographic characteristics by total sugar quartiles of Korean adults (≥ 20 year), Korean NHANES 2001

Variables		All	Q1 < 26.9	Q2 26.9-50.7	Q3 50.7-82.1	Q4 ≥ 82.1	p value
Gender	Male	45.8 <sup>1)</sup>	48.5	47.3	45.3	42.2	0.001**
	Female	54.2	51.5	52.7	54.7	57.8	
Age distribution	20-29	18.0	17.4	16.6	18.1	19.8	< 0.0001**
	30-49	48.8	36.7	49.5	53.4	55.6	
	50-64	20.1	22.3	20.7	19.2	18.0	
	> 65	13.1	23.6	13.1	9.2	6.6	
Education	Noschool	4.2	10.1	3.1	2.3	1.2	< 0.0001**
	Elementary	4.4	8.0	5.3	2.6	1.7	
	Middle	13.7	18.7	14.6	11.5	10.1	
	High	12.2	12.8	12.4	13.0	10.6	
	College (2 yr) University	35.7 29.8	29.8 20.6	36.5 28.1	38.3 32.4	38.2 38.1	
Income (million won)	< 1	18.8	29.2	18.8	14.5	12.5	< 0.0001**
	1-2	32.7	30.7	33.5	33.1	33.4	
	2-3	24.3	21.3	22.4	27.6	25.8	
	> 3	24.2	18.7	25.3	24.6	28.2	
Residential area	Metropolitan	46.4	39.5	48.5	48.5	49.1	< 0.0001**
	Urban	30.1	28.9	30.0	32.2	32.7	
	Rural	22.7	31.6	21.6	19.3	18.2	
Smoking	Yes	33.3	33.4	35.0	32.8	32.0	0.42
Alcohol	Yes	35.4	35.6	37.0	33.7	35.4	0.34
Exercise	Yes	27.8	25.7	30.0	28.0	27.2	0.14
Stress	Yes	29.8	30.2	30.8	31.2	27.4	0.12

1) Column % in each sociodemographic variable

\*\* : Significantly different between sugar quartiles and sociodemographic variables by chi-square test

에 의한 영양소 섭취실태를 분석한 결과는 Table 7과 같다.

에너지, 탄수화물, 지질, 단백질, 식이섬유, 칼슘, 인, 철, 소  
 디움, 포타슘, 비타민 A, 비타민 B<sub>1</sub>, 비타민 B<sub>2</sub>, 나이아신, 비  
 타민 C 등의 모든 영양소의 섭취량은 Q1, Q2, Q3, Q4의 4군  
 간에 유의적인 차이가 있었다. 즉 총당류의 섭취량이 높은 Q4  
 군에서 모든 영양소의 섭취량이 유의적으로 높게 나타났다.

에너지, 단백질, 칼슘, 인, 철, 비타민 A, 비타민 B<sub>1</sub>, 비

민 B<sub>2</sub>, 나이아신, 비타민 C 등 영양소의 섭취량이 평균필요  
 량 (EAR)에 미치지 못하는 사람들의 비율은 Q1, Q2, Q3,  
 Q4의 4군간에 유의적인 차이가 있었다. 즉, 총당류의 섭취량  
 이 높을수록 모든 영양소의 섭취량이 EAR에 미치지 못하는  
 사람들의 비율은 유의적으로 낮게 나타났다 (Table 8).

한국인의 상한섭취량 (UL)이 설정되어 있는 영양소의 경  
 우, 영양소의 섭취량이 UL보다 많이 섭취하는 사람들의 비

**Table 7.** Mean daily nutrient intakes by total sugar quartiles of Korean adults (≥ 20 year), Korean NHANES 2001

Nutrients	Q1 (<26.9)		Q2 (26.9–50.7)		Q3 (50.7–82.1)		Q4 (≥ 82.1)	
	(n = 1743)		(n = 1744)		(n = 1746)		(n = 1745)	
	Mean	SE	Mean	SE	Mean	SE	Mean	SE
Energy (Kcal)	1619.1 <sup>a</sup>	23.4	1934.6 <sup>b</sup>	21.9	2120.9 <sup>c</sup>	25.2	2517.8 <sup>d</sup>	29.4
Carbohydrate (g)	262.5 <sup>a</sup>	3.6	308.9 <sup>b</sup>	3.4	337.6 <sup>c</sup>	3.8	411.6 <sup>d</sup>	4.3
Total sugar (g)	14.2 <sup>a</sup>	0.2	38.8 <sup>b</sup>	0.2	65.2 <sup>c</sup>	0.3	126.5 <sup>d</sup>	1.4
Protein (g)	59.8 <sup>a</sup>	1.1	73.1 <sup>b</sup>	1.3	79.1 <sup>c</sup>	1.3	88.9 <sup>d</sup>	1.4
Fat (g)	28.0 <sup>a</sup>	1.0	36.8 <sup>b</sup>	0.9	42.9 <sup>c</sup>	1.0	51.9 <sup>d</sup>	1.3
Dietary fiber (g)	17.7 <sup>a</sup>	0.3	21.5 <sup>b</sup>	0.3	24.4 <sup>c</sup>	0.4	31.3 <sup>d</sup>	0.5
Calcium (mg)	389.4 <sup>a</sup>	10.7	459.1 <sup>b</sup>	8.9	521.2 <sup>c</sup>	9.9	651.5 <sup>d</sup>	12.0
Phosphorus (mg)	985.7 <sup>a</sup>	16.9	1170.7 <sup>b</sup>	16.1	1273.8 <sup>c</sup>	16.9	1468.3 <sup>d</sup>	19.6
Iron (mg)	10.8 <sup>a</sup>	0.3	12.5 <sup>b</sup>	0.3	13.8 <sup>c</sup>	0.3	16.4 <sup>d</sup>	1.3
Sodium (mg)	4720.1 <sup>a</sup>	94.1	5386.8 <sup>b</sup>	97.7	5616.2 <sup>c</sup>	97.6	6195.6 <sup>d</sup>	129.1
Potassium (mg)	2181.9 <sup>a</sup>	40.1	2788.3 <sup>b</sup>	37.3	3236.3 <sup>c</sup>	50.7	4057.6 <sup>d</sup>	54.4
Vit A (RE)	509.1 <sup>a</sup>	26.6	623.3 <sup>b</sup>	20.5	695.7 <sup>c</sup>	17.8	870.1 <sup>d</sup>	32.0
Vit B <sub>1</sub> (mg)	1.0 <sup>a</sup>	0.0	1.2 <sup>b</sup>	0.0	1.4 <sup>c</sup>	0.0	1.7 <sup>d</sup>	0.0
Vit B <sub>2</sub> (mg)	0.8 <sup>a</sup>	0.0	1.1 <sup>b</sup>	0.0	1.2 <sup>c</sup>	0.0	1.5 <sup>d</sup>	0.0
Niacin (mg)	13.6 <sup>a</sup>	0.3	17.2 <sup>b</sup>	0.3	19.5 <sup>c</sup>	0.3	22.5 <sup>d</sup>	0.4
Vit C (mg)	65.9 <sup>a</sup>	1.5	106.9 <sup>b</sup>	1.9	147.8 <sup>c</sup>	2.7	244.3 <sup>d</sup>	5.6
%Energy from carbohydrate	67.1 <sup>a</sup>	0.4	65.9 <sup>ab</sup>	0.4	65.7 <sup>cb</sup>	0.4	67.2 <sup>cd</sup>	0.4
%Energy from total sugar	3.9 <sup>a</sup>	0.1	9.2 <sup>b</sup>	0.1	14.0 <sup>c</sup>	0.2	22.1 <sup>d</sup>	0.3
%Energy from fat	14.3 <sup>a</sup>	0.3	16.2 <sup>b</sup>	0.3	17.3 <sup>cd</sup>	0.3	17.7 <sup>cd</sup>	0.3

Samples include those with reliable and meet minimum criteria, and exclude pregnant women

Means and standard errors were sample weighted and calculated by linearization (Taylor series) variance estimation method in SUDAAN 9.0.1  
 Different superscript letters mean significantly different between groups by Bonferroni's multiple t-test

**Table 8.** Percent people whose intakes are less than EAR by total sugar quartiles of Korean adults (≥ 20 year), Korean NHANES 2001 (%)

Nutrients	Q1 (<26.9)		Q2 (26.9–50.7)		Q3 (50.7–82.1)		Q4 (≥ 82.1)	
	(n = 1743)		(n = 1744)		(n = 1746)		(n = 1745)	
	Mean	SE	Mean	SE	Mean	SE	Mean	SE
Energy	80.2 <sup>a</sup>	1.3	65.6 <sup>b</sup>	1.3	55.5 <sup>c</sup>	1.4	34.8 <sup>d</sup>	1.3
Protein	27.3 <sup>a</sup>	0.3	13.9 <sup>b</sup>	1.0	9.9 <sup>c</sup>	1.0	6.3 <sup>d</sup>	0.7
Calcium	84.5 <sup>a</sup>	0.1	75.6 <sup>b</sup>	1.3	68.7 <sup>c</sup>	1.4	51.2 <sup>d</sup>	1.5
Phosphorus	17.3 <sup>a</sup>	1.3	6.9 <sup>b</sup>	0.7	5.0 <sup>bc</sup>	0.8	30.2 <sup>d</sup>	0.5
Iron	48.1 <sup>a</sup>	1.5	36.1 <sup>b</sup>	1.3	31.0 <sup>c</sup>	1.4	22.2 <sup>d</sup>	1.0
Vit A	63.7 <sup>a</sup>	1.5	50.1 <sup>b</sup>	1.5	42.4 <sup>c</sup>	1.5	33.7 <sup>d</sup>	1.4
Vit B <sub>1</sub>	61.4 <sup>a</sup>	1.6	41.7 <sup>b</sup>	1.5	30.2 <sup>c</sup>	1.3	17.3 <sup>d</sup>	1.2
Vit B <sub>2</sub>	79.5 <sup>a</sup>	0.2	64.3 <sup>b</sup>	1.4	53.3 <sup>c</sup>	1.5	35.6 <sup>d</sup>	1.4
Niacin	49.7 <sup>a</sup>	0.7	29.4 <sup>b</sup>	1.3	21.9 <sup>c</sup>	1.3	12.9 <sup>d</sup>	1.0
Vit C	66.1 <sup>a</sup>	0.5	35.5 <sup>b</sup>	1.3	20.1 <sup>c</sup>	1.2	10.9 <sup>d</sup>	0.9

Samples include those with reliable and meet minimum criteria, and exclude pregnant women

Means and standard errors were sample weighted and calculated by linearization (Taylor series) variance estimation method in SUDAAN 9.0.1  
 Different superscript letters mean significantly different between groups by Bonferroni's multiple t-test

**Table 9.** Percent people whose intakes are over UL by total sugar quartiles of Korean adults (≥ 20 year), Korean NHANES 2001 (%)

Nutrients	Q1 (<26.9)		Q2 (26.9-50.7)		Q3 (50.7-82.1)		Q4 (≥ 82.1)	
	(n = 1743)		(n = 1744)		(n = 1746)		(n = 1745)	
	Mean	SE	Mean	SE	Mean	SE	Mean	SE
Calcium	0.3 <sup>a</sup>	0.1	0.0 <sup>a</sup>	0.0	0.3 <sup>a</sup>	0.2	0.4 <sup>a</sup>	0.1
Phosphorus	0.3 <sup>a</sup>	0.1	0.1 <sup>a</sup>	0.1	0.5 <sup>ab</sup>	0.2	1.4 <sup>d</sup>	0.3
Iron	0.9 <sup>a</sup>	0.2	0.9 <sup>a</sup>	0.3	1.3 <sup>a</sup>	0.3	1.8 <sup>a</sup>	0.4
Vit A	0.6 <sup>a</sup>	0.2	0.7 <sup>a</sup>	0.3	0.9 <sup>ac</sup>	0.2	2.2 <sup>d</sup>	0.4
Niacin	2.6 <sup>a</sup>	0.4	5.4 <sup>b</sup>	0.7	7.2 <sup>bc</sup>	0.7	12.6 <sup>d</sup>	0.9
Vit C	0.0 <sup>a</sup>	0.0	0.0 <sup>a</sup>	0.0	0.0 <sup>a</sup>	0.0	0.0 <sup>a</sup>	0.0

Samples include those with reliable and meet minimum criteria, and exclude pregnant women

Means and standard errors were sample weighted and calculated by linearization (Taylor series) variance estimation method in SUDAAN 9.0.1

Different superscript letters mean significantly different between groups by Bonferroni's multiple t-test

율은 칼슘, 인, 철분, 비타민 A, 비타민 C 등에서 0~2%, 나이아신은 2.6~12.6%로 대부분의 영양소에서 매우 적게 나타났다. 인과 비타민 A의 경우 Q4군이 다른군들에 비해 유의적으로 높았고, 나이아신도 Q4군이 다른군들에 비해 유의적으로 높았고, Q2와 Q3는 Q1에 비해 유의적으로 높았다. 칼슘, 철, 비타민 C는 Q1, Q2, Q3, Q4의 4군간에 유의적인 차이가 나타나지 않았다 (Table 9).

미국 의학연구소<sup>7)</sup>의 보고서에는 미국인들의 첨가당의 섭취가 높을 경우 칼슘, 마그네슘, 철분, 아연, 비타민 A, 비타민 E와 같은 필수영양소의 섭취량이 낮다고 하였다. Krebs,<sup>25)</sup> Johnson<sup>28)</sup>은 첨가당을 많이 섭취할 경우 여러 미량영양소의 섭취량이 낮아진다고 보고하였다.

Johnson<sup>28)</sup>은 총당류 및 첨가당은 여러 가지 건강을 해치는 주범이라고 발표하였다. 특히 탄산음료의 섭취는 에너지 급원이 되는 첫번째 식품이고 따라서 체중증가의 가장 큰 영향을 미치는 식품으로 판명되었다.<sup>29-31)</sup> 과거 30년 동안 미국 어린이의 탄산음료 섭취량은 탄산음료를 먹지않는 어린이 보다 하루에 188 kcal를 더 섭취하고 있었으며 이것으로 미루어 과거 몇 년 동안 미국 어린이들의 비만율이 증가한 원인의 주범이라고 하였다.<sup>31-33)</sup> 미국인의 첨가당의 급원식품으로 첫째가 되는 식품은 탄산음료이고 1일 첨가당 섭취량의 1/3을 차지하였다.<sup>34)</sup> 다른 연구에서 보면 1965년에서 1996년 사이에 탄산음료의 섭취량이 남자 청소년에서 187%, 여자청소년에서 123% 증가하였다고 한다.<sup>35)</sup> 즉 이 기간 동안에 우유의 섭취량은 감소한 반면 탄산음료의 섭취량이 증가하였고 또한 어린이와 청소년의 영양밀도가 매우 감소하게 되었다. 식품속의 천연당, 즉 우유속의 유당, 과일속의 과당과 달리 첨가당은 식품가공 시에 음식이나 음료에 첨가되

는 것이므로 이러한 정제당의 섭취가 증가되면 제 2 형의 당뇨병이 증가된다고 하였다.<sup>36)</sup> 그러므로 미국 의학연구소<sup>6)</sup>는 첨가당의 섭취를 총 에너지 섭취의 25% 이상 섭취하지말 것을 제안하고 있다. 그러나 본 연구에서는 첨가당을 포함한 총당류의 섭취량으로 분석한 결과 총당류의 섭취가 증가할수록 모든 영양소의 섭취량이 증가하는 것으로 나타나 미국인들의 경우와 상반되는 양상을 나타내었다. 이것은 한국인의 총당류 섭취량은 미국인에 비해 현저히 낮고 또한 자연적으로 당을 함유하고 있는 과일이나 유제품은 미량영양소를 풍부하게 함유하고 있는데 한국인은 총당류의 급원식품으로 과일을 많이 섭취하기 때문인 것으로 사료된다.

## 요약 및 결론

본 연구는 한국인의 총당류 섭취량을 산출하고 미국인과 비교하며 그에 따른 여러 가지 특성들을 살펴보기 위하여 한국인의 2001년도 국민건강영양조사자료와 2002년도 계절별국민영양조사자료를 이용하여 분석하였다.

1) 국민건강영양조사에 나타난 총당류의 섭취량은 연령층에서 2001년에는 1일 60.3 g (19세 이하 56 g, 20세 이상 62.1 g)이었다. 계절적으로는 2002년의 경우 봄에는 40.9 g, 여름 45.7 g, 가을 52.1 g을 섭취하였으며 2001년에 비하여 적게 섭취하였다. 총당류와 탄수화물 섭취량의 비율은 19.1%이었고, 총당류의 에너지 섭취비율은 12.2%로 나타났다. 한국인의 섭취량은 미국 NHANES 2001~2002 분석결과 미국인의 평균섭취량 137 g<sup>14)</sup>에 비하면 30~44% 수준 정도였다.

2) 총당류의 급원 식품을 살펴본 결과 모든 연령층에서 과일로부터 섭취하는 총당류의 섭취가 가장 많았고, 사탕/젤리/꿀/엿/초콜렛, 커피크림/설탕, 우유, 채소, 탄산음료 등의 순서로 나타났으며 총당류 급원식품과 섭취량은 계절적인 차이는 없었다. 미국인의 총당류섭취는 탄산음료로부터 가장 많은 양을 섭취하고 있다.

3) 국민건강·영양조사자료 중 20세 이상 성인을 대상으로 총당류 섭취량을 4등분한 quartile과 사회경제학적인 요인과의 관계를 분석한 결과 성별, 연령, 교육정도, 소득수준, 주거지와 유의적인 관계가 나타났다. 총당류의 섭취는 남자보다 여자의 섭취량이 많았고, 연령은 30~49세, 교육정도는 대학졸업자, 소득수준은 1~2백만원 군에서, 거주지는 대도시에서 사는 사람들의 섭취량이 높은 것으로 나타났다. 그러나 흡연, 음주, 운동, 스트레스와는 관련성이 없는 것으로 나타났다.

4) 국민건강·영양조사자료 중 20세이상 성인을 대상으로

총당류 섭취량을 4등분한 quartile에 의한 영양소 섭취실태를 분석한 결과 에너지, 탄수화물, 지질, 단백질, 식이섬유, 칼슘, 인, 철, 소듐, 포타슘, 비타민 A, 비타민 B1, 비타민 B2, 나이아신, 비타민 C 등의 모든 영양소의 섭취량은 총당류의 섭취량이 높은군에서 모든 영양소의 섭취량이 유의적으로 높게 나타났다. 영양소의 섭취량이 평균필요량 (EAR)에 미치지 못하는 사람들의 비율은 총당류의 섭취량이 높을수록 모든 영양소의 섭취량이 EAR에 미치지 못하는 사람들의 비율은 유의적으로 낮게 나타났다. 영양소의 섭취량이 UL보다 많이 섭취하는 사람들의 비율은 대부분의 영양소에서 매우 적게 나타났으며 인, 비타민 A, 나이아신의 경우 총당류의 섭취량이 높은군이 다른군들에 비해 유의적으로 높게 나타났다.

본 연구에서는 첨가당을 포함한 총당류의 섭취량으로 분석한 결과 총당류의 섭취가 증가할수록 모든 영양소의 섭취량이 증가하는 것으로 나타나 첨가당의 섭취가 증가할수록 필수영양소의 섭취가 감소하는 미국인들의 경우와 상반되는 양상을 나타내었으며 이것은 한국인은 총당류의 급원식품으로 미량영양소가 풍부한 과일을 많이 섭취하기 때문인 것으로 사료된다.

위의 결과들을 요약하면 한국인의 1일 총당류 섭취량은 60 g으로 미국인의 섭취량 137 g에 비해 44% 수준이었다. 탄수화물 섭취량에 대한 총당류 섭취량의 비율도 미국인에 비해 한국인은 현저히 낮았고, 총당류의 급원식품은 한국인의 경우 과일로부터 가장 많은 양을 섭취하고 있는 반면, 미국인의 경우 탄산음료로부터 가장 많은 양을 섭취하고 있었다. 총당류의 섭취가 증가할수록 미량영양소의 섭취도 증가하였으므로 한국인의 탄수화물과 총당류를 섭취하는 식습관은 아직은 양호하다고 사료된다. 그러나 앞으로 한국인의 식품섭취의 변화와 함께 총당류의 섭취량과 총당류의 급원식품의 변화 등에 대한 연구가 체계적으로 많이 이루어져야 하며, 또한 한국인의 총당류 섭취량에 따른 식사패턴, 식습관 등에 대한 연구도 진행되어야 할 것으로 사료된다. 무엇보다도 한국인의 총당류와 첨가당의 섭취량을 정확하게 파악할 수 있는 Database의 구축이 가장 시급한 과제라고 생각된다.

#### Literature cited

- Murphy S, Johnson R. The scientific basis of recent US guidance on sugars intake. *Am J Clin Nutr* 2003; 78: 827S-833S
- Block G, Dresser CM, Hartman AM, Carroll MD. Nutrient sources in the American diet: quantitative data from the NHANES II survey. I. Vitamins and minerals. *Am J Epidemiol* 1985; 122: 13-26
- Block G, Dresser CM, Hartman AM, Carroll MD. Nutrient sources in the American diet: quantitative data from the NHANES II survey. II. Macro nutrients and fats. *Am J Epidemiol* 1985; 122: 27-40
- Korean Rural Economic Institute. Food supply table; 2006
- Rural Development Administration. Rural resources development institute, food composition table, 7th edition; 2006
- The Korean Nutrition Society. Dietary reference intakes for Koreans, food composition table; 2005
- Institute of Medicine. Dietary reference intake for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. Washington D.C.: National Academy Press; 2002
- FAO/WHO (Food and Agriculture Organization/World Health Organization). Carbohydrates in Human Nutrition. Rome: FAO; 1998
- Korean Food and Drug Administration. Food labeling regulation; 2006
- USDA/DHHS (U.S. Department of Agriculture/U.S. Department of Health and Human Services). Nutrition and Your Health: Dietary Guidelines for Americans. Home and Garden Bulletin No.232. Washington, DC: Government Printing Office; 2000
- USDA. National Nutrient Database for Standard Reference: <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp>
- Subar A, Krebs-Smith S, Cook A, Kahle LL. Dietary sources of nutrients among US children, 1989-1991. *Pediatrics* 1998; 102: 913-923
- The Korean Nutrition Society. Database of dietary fiber; 2007
- Chung CE, Cho SS, Song WO. Trends of Nutrient Intakes and Nutritional Risk Factors for Obesity in the U.S. International symposium organized by Korea Health Industry Development Institute. March 16; 2007
- Chung HK, Park SS. The Effect of Sugar Intake on Attention Deficit Hyperactivity Disorder of Schol Children, *Korean J Nutr* 1995; 28(7): 644-652
- Chung HK, Park SS, Chang MJ. Sugar Intake and Dietary Behavior of Children with and without School Lunch Program, *Korean J Dietary Culture* 1995; 10(2): 107-117
- International sugar organization (ISO). World per capita consumption of sugar, [www.sugaronline.com](http://www.sugaronline.com); 2005
- Kantor LS, Kipton KK, Manchester A, Oliveria A. Estimating and addressing America's food losses. *Food Fev* 1997; 19: 2-12
- Knator LS. Chapter 4. A comparison of the U.S. food supply with the food guide pyramid recommendations. In: Franzao E. ed. America's eating habits-changes and consequences. Hyattsville, MD: US Department of Agriculture; 1999. p.71-95 (Agriculture Information Bulletin No. 750)
- Krebs-Smith SM, Graubard BI, Kahle LL, Subar AF, Cleveland LE, Ballard-Barbash R. Low energy reporters vs. others: a comparison of reported food intakes. *Eur J Clin Nutr* 2000; 54: 281-287
- Basiotis PP, Lino M, Dinkins JM. Consumption of food group servings: people's perceptions vs. reality. Hyattsville, MD: US Department of Agriculture (Nutrition Insights 20); 2000
- Poppitt S, Swann D, Black A, Prentice A. Assessment of selective under-reporting of food intake by both obese and non-obese women in a metabolic facility. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1998; 22: 303-311
- Kantor L. A Dietary Assessment of the U.S. Food Supply: Com-

- paring Per Capita Food Consumption with Food Guide Pyramid Serving Recommendations. Agricultural Economic: Food and Rural Economics Division, Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture; 1998
- 24) Gerrior S, Bente L. Nutrient content of the U.S. food supply, 1909-1997. Hyattsville, MD: US Department of Agriculture (Home Economics Research Report no. 54); 2001
  - 25) Krebs-Smith SM. Choose beverages and foods to moderate your intake of sugars: measurement requires quantification. *J Nutr* 2001; 131: 527S-535S
  - 26) Chun OK, Chung CE, Cho S, Padgett A, Song WO. Changes of dietary intakes and sources of total and added sugars in the U.S. in process of publish
  - 27) Song YJ, Joung HJ, Paik HY. Socioeconomic, Nutrient, and Health Risk Factors associated with Dietary Patterns in Adult Populations from 2001 Koarean National Health and Nutrition Survey. *Korean J Nutr* 2005; 38(3): 219-225
  - 28) Johnson RK, Frary C. Choose beverages and foods to moderate your intake of sugars: The 2000 dietary guidelines for Americans-What's all the fuss about? *J Nutr* 2001; 131: 2766S-2771S
  - 29) Berkey C, Rockett H, Field A, Gillman M, Colditz G. Sugar-added beverages and adolescent weight change. *Obes Res* 2004; 12: 778-788
  - 30) Saris W. Sugars, energy metabolism, and body weight control. *Am J Clin Nutr* 2003; 78: 850S-857S
  - 31) St-Onge M, Keller K, Heymsfield S. Changes in childhood food consumption patterns: a cause for concern in light of increasing body weights. *Am J Clin Nutr* 2003; 78: 1068-1073
  - 32) Harnack L, Stang J, Story M. Soft drink consumption among US children and adolescents: nutritional consequences. *J Am Diet Assoc* 1999; 99: 436-441
  - 33) Lenders CM, Hediger ML, Scholl TO, Khoo CS, Slap GB, Stallings VA. Gestational age and infant size at birth are associated with dietary sugar intake among pregnant Adolescents. *J Nutr* 1997; 127: 1113-1117
  - 34) Guthrie JF, Morton JF. Food sources of added sweeteners in the diets of Americans. *J Am Diet Assoc* 2000; 100: 43-51
  - 35) Cavadini C, Siega-Riz A, Popkin B. US adolescent food intake trends from 1965 to 1996. *Arch Dis Child* 2000; 83: 18-24.
  - 36) Gross L, Li L, Ford E, Liu S. Increased consumption of refined carbohydrates and the epidemic of type 2 diabetes in the United States: an ecologic assessment. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 774-779