

한국인의 총 당류 섭취실태 평가: 2008~2011년 국민건강영양조사 자료를 이용하여*

이행신¹ · 권성욱¹ · 연미영¹ · 김도희¹ · 이지연¹ · 남지운¹ · 박승주¹ · 연지영² · 이순규² · 이해영² · 권오상² · 김초일^{3†}

한국보건산업진흥원 영양정책팀, ¹ 식품의약품안전처 영양안전정책팀, ² 한국보건산업진흥원 보건산업지원본부³

Dietary total sugar intake of Koreans: Based on the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES), 2008–2011*

Lee, Haeng-Shin¹ · Kwon, Sung-ok¹ · Yon, Miyong¹ · Kim, Dohee¹ · Lee, Jee-Yeon¹ · Nam, Jiwoon¹ · Park, Seung-joo¹ · Yeon, Jee-young² · Lee, Soon-kyu² · Lee, Hye-young² · Kwon, Oh-sang² · Kim, Cho-il^{3†}

¹Nutrition Policy and Promotion Team, Korea Health Industry Development Institute, Chungbuk 363–700, Korea

²Nutrition Safety Policy Division, Ministry of Food and Drug Safety, Chungbuk 363–700, Korea

³Bureau of Health Industry Promotion, Korea Health Industry Development Institute, Chungbuk 363–700, Korea

ABSTRACT

Purpose: The aim of this study is to estimate total sugar intake and identify major food sources of total sugar intake in the diet of the Korean population. **Methods:** Dietary intake data of 33,745 subjects aged one year and over from the KNHANES 2008–2011 were used in the analysis. Information on dietary intake was obtained by one day 24-hour recall method in KNHANES. A database for total sugar content of foods reported in the KNHANES was established using Release 25 of the U.S. Department of Agriculture National Nutrient Database for Standard Reference, a total sugar database from the Ministry of Food and Drug Safety, and information from nutrition labeling of processed foods. With this database, total sugar intake of each subject was estimated from dietary intake data using SAS. **Results:** Mean total sugar intake of Koreans was 61.4 g/person/day, corresponding to 12.8% of total daily energy intake. More than half of this amount (35.0 g/day, 7.1% of daily energy intake) was from processed foods. The top five processed food sources of total sugar intake for Koreans were granulated sugar, carbonated beverages, coffee, breads, and fruit and vegetable drinks. Compared to other age groups, total sugar intake of adolescents and young adults was much higher (12 to 18 yrs, 69.6 g/day and 19 to 29 yrs, 68.4 g/day) with higher beverage intake that beverage-driven sugar amounted up to 25% of total sugar intake. **Conclusion:** This study revealed that more elaborated and customized measures are needed for control of sugar intake of different sub-population groups, even though current total sugar intake of Koreans was within the range (10–20% of daily energy intake) recommended by Dietary Reference Intakes for Koreans. In addition, development of a more reliable database on total sugar and added sugar content of foods commonly consumed by Koreans is warranted.

KEY WORDS: total sugar intake, beverage, Koreans.

서론

급속한 경제성장과 더불어 식품산업의 발전은 우리 식생활에서 가공식품이 차지하는 비중을 증가시켰으며,¹ 나트륨과 당

류 섭취 과잉에 대한 우려를 높이고 있다. 특히 어린이들의 기호식품인 과자, 케이크, 아이스크림, 사탕, 음료 등의 당류 함량이 높아서 당류 섭취의 증가가 소아비만 발생에 미치는 영향 등에 대한 연구들이 활발히 이루어지고 있으며,²⁻⁵ 비만뿐 만 아니라 당뇨병, 치아질환, 과잉 행동 장애와 같은 많은 질병과 당

Received: Jul 21, 2014 / Revised: Aug 8, 2014 / Accepted: Aug 19, 2014

*This work was supported by grants from Ministry of Food and Drug Safety.

†To whom correspondence should be addressed.

tel: +82-43-713-8611, e-mail: kimci@khidi.or.kr

© 2014 The Korean Nutrition Society

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

류 과다 섭취의 관련성에 대한 연구들도 보고되고 있다.⁶⁻⁹

이에 따라 세계보건기구 (World Health Organization; WHO)에서는 free sugars 섭취량을 전체 섭취 에너지의 10% 미만으로 제한하도록 권고하고 있으며,¹⁰ 최근 당류 섭취 제한 권고 수준을 5% 미만으로 낮추는 것에 대한 검토가 진행 되고 있다.¹¹ 한편 미국에서는 고체지방 (solid fat)과 첨가당 (added sugars)으로 전체 섭취 에너지의 5~15%,¹² 영국에서는 권고 상한치 개념에서 비우유 외재성당 (Non-milk extrinsic sugars)으로 11%를 제안하였다.¹³ 우리나라에서도 한국영양학회에서 한국인의 1일 총 당류 섭취기준을 총 에너지 섭취량의 10~20%로 제시하였으며, 총 당류를 에너지섭취량의 20% 이하로 섭취하되 과일, 채소 및 우유 등의 식품에 내재한 당류를 에너지의 10% 수준으로 섭취하도록 권장하고 있다. 다만 설탕과 같은 첨가당을 10% 수준으로 섭취하도록 권장하는 것은 아니라고 밝혔다.¹⁴

지금까지 이루어진 우리 국민의 당류 섭취량에 대한 평가로는 조성희 등,¹⁵ 정진은^{16,17}이 2007년도 국민건강영양조사 결과를 활용하여 산출한 1인 1일 섭취량 54.9 g이 있으며, 2012년 식품의약품안전청은 보도자료를 통해, 우리 국민의 1인당 하루 당류 섭취량이 2008년 32.9 g에서 2009년 34.2 g, 2010년 41.5 g으로 증가 추세를 보였고, 특히 당 섭취량 중 커피의 기여도는 2010년 기준으로 33%, 음료류는 21%이며 당 섭취량 저감화가 필요하다고 발표한 바 있다.¹⁸ 다만 이와 같은 일부 선행 연구들의 결과는 가공식품이나 일부 외식 음식 등 제한된 규모의 당 함량 데이터베이스에 근거해 분석되어, 향후 당류 저감화를 위한 정책이나 사업 계획 수립을 위한 근거자료로 활용되기에는 미진한 부분이 있었다. 따라서 본 연구에서는 우리 국민의 총 당류 섭취실태를 평가하기 위하여 가장 최근 4년간의 국민건강영양조사 영양조사부문 식품섭취량조사 결과에 등장한 모든 식품에 대해 총 당류 함량 데이터베이스를 구축하고 해당 섭취량 자료와 연계하여 우리 국민의 총 당류 섭취실태와 급원식품 등을 파악함으로써 한국인의 총 당류 섭취량에 근거한 섭취기준 설정이나, 비만 및 만성질환 예방을 위한 당류 저감화 정책 수립과 관리를 위한 과학적인 근거자료를 확보하고자 하였다.

연구방법

연구자료 및 대상

본 연구에서는 국민건강영양조사 중 1월부터 12월까지 연중 조사자료가 확보된 제4기 2차년도 (2008), 3차년도 (2009)와 제 5기 1차년도 (2010), 2차년도 (2011)의 원자료를 활용하였으며, 영양조사부문에서 24시간 회상법에 의해 조사된 식품섭취조사자료를 통합하여 분석하였다. 분석을 위한 4개년의 원

시자료 통합은 해당년도의 각 개인별 가중치를 1 : 1 : 1 : 1로 동일하게 반영하여 이루어졌으며, 본 연구에 활용된 대상자의 수는 각 연도별 표본 가구에 거주한 만 1세 이상의 국민 중 식품섭취량조사에 응답한 33,745명이었다 (2008년; 8,631명, 2009년; 9,931명, 2010년; 8,019명, 2011년; 7,704명).

총 당류 함량 데이터베이스의 구축

우리 국민의 총 당류 섭취량을 산출하기 위하여, 미국 농무부 (U.S. Department of Agriculture, USDA)의 National Nutrient Database for Standard Reference 25 (SR 25)¹⁹와 식품의약품 안전처가 2012년 22개 커피전문점, 패스트푸드점, 제과·제빵점 등의 커피, 음료 1,136종에 대해 분석해 구축한 당류 함량 데이터베이스 및 가공식품의 영양성분표시 내용 등에 근거해 2008년부터 2011년까지 국민건강영양조사 영양조사부문 식품섭취조사결과에 등장한 모든 식품에 대해 식품 내 총 당류 함량 데이터베이스를 구축하였다. 기본적으로 식품명과 제조회사가 일치하는 식품에 대해서는 국내 분석자료와 영양성분 표시 함량 값을 최우선적으로 매칭하였으며, 해당식품의 당 함량 자료가 없는 경우에는 식품의 분류, 영양소함량 (탄수화물, 에너지, 수분) 등을 비교 검토 한 후, USDA SR 25 등 상기 한 관련자료를 참고하여 best-fit 원칙에 의해 가장 적절한 식품을 선정·적용하여 식품 내 총 당류 함량 데이터베이스를 구축하였다.

식품의 재 분류 및 총 당류 섭취량 분석

연구 대상의 식품 섭취량 자료를 총 당류 함량 데이터베이스와 연계하여 개인별 1일 총 당류 섭취량과 탄수화물 섭취량, 에너지 섭취량에 대한 총 당류 에너지섭취량의 비율을 산출하였다. 또한 총 당류의 주요 급원 식품 및 가공식품으로부터의 총 당류 섭취패턴을 분석하기 위하여, 국민건강영양조사 영양조사부문 식품섭취량조사결과에 등장한 식품을 원재료성 식품 (농·수·축산물 등), 과일류 (주스를 제외한 과일), 우유류 (흰우유 및 분유 포함), 가공식품 (흰우유 및 분유 제외)으로 분류하였으며, 가공식품은 다시 식품공전²⁰ 분류기준에 따라 음료류, 설탕 및 기타당류, 빵/과자/떡류, 가공/발효류, 아이스크림 및 빙과류, 장류, 드레싱 및 조미식품, 김치류 및 절임식품, 캔디류/초콜릿/껌/잼, 기타 등의 10개 군으로 재 분류하여 섭취량을 비교하였다.

통계분석

자료의 통계처리에는 SAS 9.2 (SAS Institute, Cary, NC, USA)를 이용하였으며, 본 연구의 분석 결과는 각 개인별 가중치와 집락추출 변수 (PSU) 및 분산추정 변수 (KSTRATA)가 적용된 survey procedure를 통해 산출되었다.

결 과

총 당류 함량 데이터베이스

구축된 총 당류 함량 데이터베이스에 포함된 식품의 종류는 곡류 598종, 서류 45종, 당류 149종, 채소류 304종, 과실류 160종, 음료 및 주류 270종, 우유류 337종 등 총 3,006종이었다.

우리 국민의 1인 1일 평균 총 당류 섭취 수준

2008년부터 2011년까지의 국민건강영양조사 영양조사부문 식품섭취량 통합자료를 활용하여 우리 국민의 하루 평균 총 당류 섭취량을 추정한 결과는 Table 1과 같다. 1세 이상 우리 국민의 1인 1일 평균 총 당류 섭취량은 61.4 g이었으며, 우유를 제외한 가공식품으로부터 35.0 g, 우유로부터 3.5 g, 과일류로부터 15.3 g, 과일을 제외한 원료성 식품으로부터 7.7 g을 각각 섭취한 것으로 나타났다. 연령층에 따라서는 청소년층 (12~18세)의 1인 1일 평균 총 당류 섭취량이 69.6 g으로 가장 높았으며, 그 다음으로 청년층 (19~29세) 68.4 g, 장년층 (30~49세) 65.3 g 등이었고, 65세 이상 노인층의 섭취량은 39.1 g으로 나타나 다른 연령층에 비해 상대적으로 낮았다. 가공식품으로부터의 총 당류 섭취량도 12~18세와 19~29세의 연령층에서 각각 47.1 g과 46.1 g으로 가장 높았던 반면 과일로부터의 섭취량은 이들 연령층에서 10.9 g과 11.3 g으로 가장 낮았다. 우유로부터의 총 당류 섭취량은 연령이 낮을수록 높게 나타났는데 이는 연령층별 우유섭취량의 차이에 기인한다.

총 당류로부터의 에너지섭취비율

총 당류로부터의 에너지 섭취비율을 분석한 결과 (Fig. 1), 전체적으로 1인 1일 평균 에너지섭취량의 12.8%를 차지하는 것

으로 나타났다. 이중에서 가공식품으로부터의 총 당류 에너지 섭취비율은 7.1%였다. 연령층별로는 전반적으로 연령이 낮을수록 총 당류로부터 섭취되는 에너지 비율이 높은 것으로 나타났다. 1~2세에서는 19.3%, 3~5세에서는 16.4%로 나타나 다른 연령층에 비해 상대적으로 높았으며, 65세 이후에서는 12~13% 정도의 에너지섭취비율을 보였고, 65세 이상의 노인층에서는 9.7%로 가장 낮은 섭취비율을 나타냈다. 비록 총 당류로부터의 에너지섭취비율이 1~2세나 3~5세의 어린 연령층에서 높게 나타났으나, 이는 상대적으로 우유나 과일과 같은 원료성 식품으로부터 섭취되는 총 당류의 에너지 섭취비율이 높은 것이며, 가공식품으로부터 섭취되는 총 당류의 에너지섭취비율은 19~29세에서 9.1% 및 12~18세에서 8.7%로 가장 높게 나타났다.

우리 국민의 총 당류 주요 급원 식품

총 당류 섭취량에 기여하는 주요 급원 식품군의 기여도를 비교해 보면 (Fig. 2), 가공식품으로부터 56.8%, 과일 24.9%, 우유 5.7%, 이외의 원료성 식품 12.5%로 나타나 가공식품으로부터 섭취되는 총 당류 섭취량이 절반 이상을 차지하였다. 특히 12~

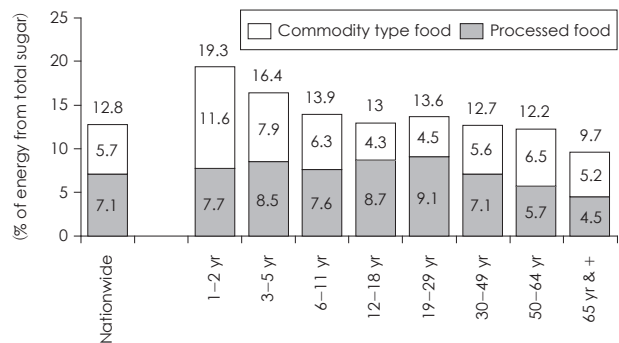


Fig. 1. Total sugar intake as a percentage of daily energy intake by age in Koreans.

Table 1. Mean total sugar intake per person per day and its distribution among food groups by age in Koreans

	n	Energy (kcal)	Carbohydrate (g)	Total sugar (g)	Total sugar intake			
					From processed food (g)	From milk (g)	From fruits (g)	From other commodity type foods (g)
Total	33,745	1,963 ± 7.9 ¹⁾	311.2 ± 1.2	61.4 ± 0.5	35.0 ± 0.4	3.5 ± 0.1	15.3 ± 0.3	7.7 ± 0.1
Age								
1-2 yr	995	1,035 ± 16.2	165.2 ± 2.9	50.7 ± 1.3	20.5 ± 0.9	14.1 ± 0.9	12.9 ± 0.7	3.2 ± 0.2
3-5 yr	1,437	1,290 ± 15.1	209.0 ± 2.4	53.7 ± 1.1	27.6 ± 0.8	8.6 ± 0.3	13.7 ± 0.6	3.8 ± 0.1
6-11 yr	3,261	1,743 ± 13.8	281.6 ± 2.3	61.3 ± 1.0	33.8 ± 0.8	7.7 ± 0.2	14.4 ± 0.6	5.3 ± 0.1
12-18 yr	2,976	2,115 ± 21.3	328.3 ± 3.2	69.6 ± 1.5	47.1 ± 1.3	5.1 ± 0.2	10.9 ± 0.6	6.5 ± 0.1
19-29 yr	3,044	2,097 ± 23.9	303.3 ± 3.1	68.4 ± 1.2	46.1 ± 1.0	3.5 ± 0.2	11.3 ± 0.5	7.5 ± 0.2
30-49 yr	9,511	2,124 ± 12.3	328.2 ± 1.8	65.3 ± 0.7	37.0 ± 0.5	2.6 ± 0.1	17.1 ± 0.5	8.6 ± 0.1
50-64 yr	6,565	1,973 ± 13.2	331.1 ± 2.2	59.3 ± 0.9	28.0 ± 0.5	2.0 ± 0.1	20.2 ± 0.7	9.1 ± 0.1
65 yr & +	5,956	1,579 ± 12.3	290.7 ± 2.3	39.1 ± 0.7	18.1 ± 0.4	1.3 ± 0.1	12.5 ± 0.5	7.2 ± 0.2

1) Mean ± SE

18세의 청소년 연령층에서 가공식품을 통한 총 당류 섭취비율이 67.7%, 19~29세에서는 67.4%로 나타나 청소년과 젊은 연령층에서 가공식품을 통한 당류의 섭취가 많다는 것을 확인할 수 있었다.

가공식품을 통한 총 당류 섭취량의 주요 급원 식품을 살펴보면 (Table 2), 전체적으로는 설탕이 4.9 g으로 가장 높았고, 탄산음료 3.5 g, 커피 3.3 g, 빵류 3.2 g, 과일채소 음료류 2.9 g의 순으로 나타났다. 연령층에 따라 기여도 10순위 까지 포함

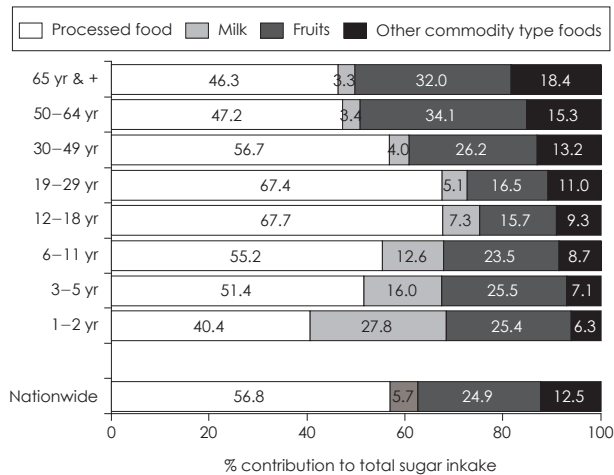


Fig. 2. Distribution of total sugar intake among different food groups by age in Koreans.

되어 있는 가공식품의 종류는 크게 다르지 않았으나 그 순서는 조금 달라서, 1~2세에서는 발효유류 > 빵류 > 과일·채소 음료류 > 아이스크림류 > 과자류 등의 순이었으며, 3~5세에서는 아이스크림 > 발효유류 > 빵류 > 과일·채소·음료류 > 과자류의 순이었다. 다른 연령층의 주요 급원 식품 순위에서 특히 눈에 띄이는 것은, 탄산음료가 12~18세와 19~29세의 연령층에서 1순위를 차지하였으며, 30세 이상 모든 대상에서는 커피가 설탕 다음 순위를 차지하였다는 점이다.

이처럼 총 당류 섭취량에 기여하는 주요 가공 식품 중 음료류가 높은 순위로 부각됨에 따라, 연령층별로 총 당류 섭취량에 대한 음료류 기인 총 당류 섭취량 및 그 기여율을 비교하였다 (Table 3). 1세 이상 우리 국민의 1인 1일 평균 총 당류 섭취량 중 음료류 기인 섭취량과 기여율은 11.1 g과 18.1%였으며, 연령층 별로는 19~29세 (17.0 g, 24.9%), 12~18세 (14.3 g, 20.5%), 30~49세 (12.5 g, 19.1%) 순으로 높게 나타났다. 음료류 내에서 음료 종류별로 비교해 보면 탄산음료, 커피, 과일·채소 음료의 기여도가 각각 31.6%, 29.6%, 26.0%였다. 이를 연령층에 따라 비교해 보면, 주요 급원 순위에서 나타난 것과 유사하게 6~11세, 12~18세, 19~29세의 청소년과 청년층에서는 탄산음료의 기여도가 가장 높아서 각각 45.0%, 53.9%, 47.7%였으며, 30~49세, 50~64세, 65세 이상의 연령층에서는 커피의 기여도가 각각 43.3%, 49.9%, 53.9%로 높게 나타났다 (Fig. 3).

Table 2. Major processed food sources contributing to total sugar intake by age in Koreans

Rank	Nationwide			1-2 yr			3-5 yr		
	Food name	Total sugar (g)	% of total sugar	Food name	Total sugar (g)	% of total sugar	Food name	Total sugar (g)	% of total sugar
1	Sugar	4.9	8.1	Yogurt products	4.2	8.3	Ice cream & frozen confections	4.0	7.4
2	Carbonated beverages	3.5	5.7	Breads	2.4	4.7	Yogurt products	3.6	6.7
3	Coffee	3.3	5.4	Fruits and vegetable drinks	2.2	4.3	Breads	3.4	6.3
4	Breads	3.2	5.2	Ice cream & frozen confections	1.6	3.2	Fruits and vegetable drinks	3.0	5.6
5	Fruits and vegetable drinks	2.9	4.7	Confectionery	1.5	3.0	Confectionery	2.3	4.3
6	Ice cream & frozen confections	2.1	3.4	Soybean milk & other beverages	1.5	3.0	Carbonated beverages	1.6	3.0
7	Fermented milk	1.6	2.6	Candies, chocolates, gums & jams	1.5	3.0	Candies, chocolates, gums & jams	1.5	2.8
8	Fermented soy product	1.4	2.4	Carbonated beverages	1.0	2.0	Processed milk	1.4	2.6
9	Confectionery	1.3	2.1	Processed milk	0.9	1.8	Sugar	1.3	2.4
10	Dressings & seasonings	1.3	2.1	Sugar	0.6	1.2	Soybean milk & other beverages	0.7	1.3

고 찰

2008년부터 2011년까지 수행된 국민건강영양조사 영양조

사부문 결과 중 1세 이상 국민에 대해 24시간 회상법에 의해 조사된 1일간의 식품섭취량조사 결과의 4개년 통합자료를 활용하여 분석한 우리 국민의 총 당류 섭취량은 1인 1일 평균 61.4

Table 2. Continued

Rank	6-11 yr			12-18 yr			19-29 yr		
	Food name	Total sugar (g)	% of total sugar	Food name	Total sugar (g)	% of total sugar	Food name	Total sugar (g)	% of total sugar
1	Ice cream & frozen confections	5.4	8.8	Carbonated beverages	7.7	11.1	Carbonated beverages	8.1	11.8
2	Breads	4.0	6.5	Ice cream & frozen confections	6.0	8.6	Sugar	5.5	8.0
3	Carbonated beverages	3.4	5.5	Breads	5.7	8.2	Fruits and vegetable drinks	4.3	6.3
4	Fruits and vegetable drinks	2.8	4.6	Fruits and vegetable drinks	4.1	5.9	Breads	4.2	6.1
5	Confectionery	2.3	3.8	Sugar	2.9	4.2	Ice cream & frozen confections	2.9	4.2
6	Candies, chocolates, gums & jams	2.3	3.8	Confectionery	2.8	4.0	Coffee	2.6	03.8
7	Yogurt products	2.2	3.6	Candies, chocolates, gums & jams	2.6	3.7	Confectionery	2.0	02.9
8	Sugar	1.8	2.9	Yogurt products	1.8	2.6	Dressings & seasonings	1.9	2.8
9	Soybean milk & other beverages	1.3	2.1	Soybean milk & other beverages	1.7	2.4	Soybean milk & other beverages	1.7	2.5
10	Dressings & seasonings	1.1	1.8	Dressings & seasonings	1.7	2.4	Yogurt products	1.7	2.5

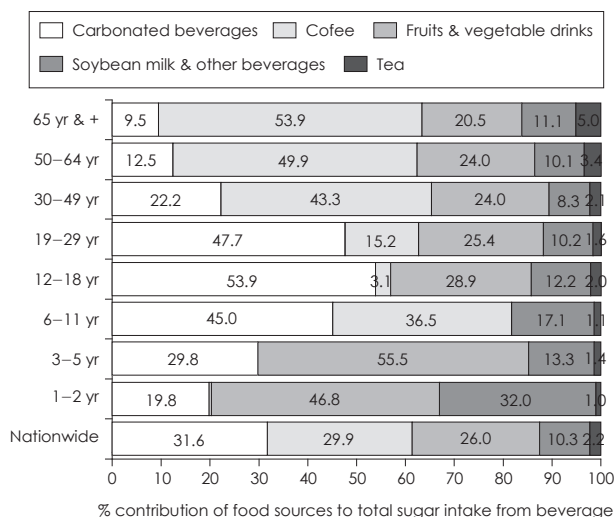
Table 2. Continued

Rank	30-49 yr			50-64 yr			65 yr & +		
	Food name	Total sugar (g)	% of total sugar	Food name	Total sugar (g)	% of total sugar	Food name	Total sugar (g)	% of total sugar
1	Sugar	6.7	10.3	Sugar	5.7	9.6	Sugar	3.2	8.2
2	Coffee	5.4	8.3	Coffee	3.9	6.6	Coffee	3.0	7.7
3	Breads	3.0	4.6	Breads	2.2	3.7	Fruits and vegetable drinks	1.1	2.8
4	Fruits and vegetable drinks	3.0	4.6	Fruits and vegetable drinks	1.9	3.2	Breads	1.1	2.8
5	Carbonated beverages	2.8	4.3	fermented soy products	1.6	2.7	fermented soy products	1.1	2.8
6	Fermented soy products	1.9	2.9	Rice cakes	1.5	2.5	Rice cakes	1.1	2.8
7	Kimchi & salted/pickled foods	1.5	2.3	Kimchi & salted/pickled foods	1.4	2.4	Yogurt products	1.0	2.6
8	Dressings & seasonings	1.5	2.3	Yogurt products	1.3	2.2	Kimchi & salted/pickled foods	1.0	2.6
9	Yogurt products	1.3	02.0	Dressings & seasonings	1.0	1.7	Candies, chocolates, gums & jams	0.7	1.8
10	Ice cream & frozen confections	1.1	1.7	Carbonated beverages	1.0	1.7	Processed milk & other beverages	0.6	1.5

Table 3. Mean total sugar intake from beverages and its contribution to total sugar intake by age in Koreans

	n	Total sugar intake (g)	Total sugar from beverages (g)	% of total sugar from beverages
Nationwide	33,745	61.4 ± 0.5 ¹⁾	11.1 ± 0.2	18.1
Age				
1-2 yr	995	50.7 ± 1.3	4.8 ± 0.4	9.5
3-5 yr	1,437	53.7 ± 1.1	5.4 ± 0.4	10.1
6-11 yr	3,261	61.3 ± 1	7.5 ± 0.4	12.2
12-18 yr	2,976	69.6 ± 1.5	14.3 ± 0.9	20.5
19-29 yr	3,044	68.4 ± 1.2	17.0 ± 0.6	24.9
30-49 yr	9,511	65.3 ± 0.7	12.5 ± 0.3	19.1
50-64 yr	6,565	59.3 ± 0.9	7.8 ± 0.2	13.2
65 yr & +	5,956	39.1 ± 0.7	5.5 ± 0.2	14.1

1) Mean ± SE

**Fig. 3.** Distribution of total sugar intake from beverage among different beverage sources by age in Koreans.

g이었다.

이는 미국 국민건강영양조사 (National Health and Nutrition Examination Survey, NHANES)에서 1일간의 24시간 회상법 자료를 이용하여 분석한 결과인 1인 1일 평균 총 당류 섭취량이 2005~2006년 124 g, 2007~2008년 120 g, 2009~2010년 119 g²¹⁾이었던 것에 비하면 약 50% 수준에 해당된다. 또한 캐나다의 2004 Canadian Community Health Survey (CCHS)의 영양조사에서 나타난 캐나다 1세 이상 아동 및 성인의 평균 1인 1일 총 당류 섭취량 110 g²²⁾과, 4일간의 24시간 기록법을 이용하여 2008년부터 2011년까지 수행된 National Diet and Nutrition Survey (NDNS) 결과에서 3,073명을 대상으로 분석된 영국 성인의 총 당류 섭취량인 남자 19~64세 107.5 g, 여자의 19~64세 85.6 g²³⁾에 비해서도 상대적으로 낮은 섭취 수준을 보였다. 한편 조성희 등¹⁵⁾이 2007년도 국민건강영양조사 자료를 활용하여 산출한 총 당류 섭취량 54.9 g과 2012년 식품의약품안전청¹⁸⁾이 제한된 외식 음식 위주의 당 함량 데이

터베이스에 근거해 산출했던 1인 1일 평균 총 당류 섭취량인 2008년 32.9 g, 2009년 34.2 g, 2010년 41.5 g과 비교해 보면, 본 연구의 결과는 우리 국민의 총 당류 섭취량이 증가추세에 있음을 나타낸다고 볼 수 있다. 이는 본 연구에서 구축하고 활용한 총 당류 함량 데이터베이스의 규모가 이전 연구들에서 사용된 데이터베이스에 비해 크고 포괄적인 영향일 수도 있으며, 한편으로는 당 함량이 상대적으로 높은 음료류의 섭취량이 2008년 57.6 g, 2009년 72.4 g, 2010년 93.9 g 2011년 101.0 g으로 지속적으로 증가되었다는 사실과도 맥락을 같이한다.²⁴⁾

우리 국민의 1인 1일 평균 총 당류 섭취량이 다른 나라의 경우에 비해 상대적으로 낮게 나타나긴 했으나, 연령층에 따른 총 당류 섭취 패턴의 차이는 외국과 비슷한 경향을 보였다. 우리나라의 경우 청소년층 (12~18세, 69.6 g)과 청년층 (19~29세, 68.4 g)에서 다른 연령층에 비해 총 당류 섭취수준이 높았는데, 미국인의 경우에도 남자 청소년층 (12~19세, 161 g)과 남자 청년층 (20~29세, 146 g)이 다른 연령층에 비해 높은 수준을 보인 것으로 나타났으며,²¹⁾ 캐나다에서도 14~18세의 남자 청소년층의 섭취량이 172.0 g,²²⁾ 영국에서는 11~18세 남자의 섭취량이 113.4 g으로 나타나 가장 높은 수준을 보여주어²³⁾ 대부분의 나라와 마찬가지로 우리나라에서도 청소년층과 청년층의 총 당류 섭취량을 예의 주시해야 함을 시사하였다.

미국을 비롯하여 많은 나라에서 자국민의 당류 섭취수준을 평가하고, 당류 섭취 권고수준을 제시함으로써 당류 섭취 저감화를 위한 노력을 기울이고 있다. 당류에 대해서는 앞서 서론에서 언급한 바와 같이 나라마다 총 당류, 첨가당, 우유를 제외한 외재성당 등으로 구분하여 관리하고 있는데, 대부분의 나라에서는 원료성 식품에 자연적으로 존재하는 당류보다는 식품의 가공이나 조리 시에 첨가되는 단당류와 이당류의 합인 첨가당으로써 권고수준을 설정하고 있다. 미국의 식생활 지침에서는 고체지방과 첨가당으로 전체 섭취 에너지의 5~15%를 섭취할 것을 권고하고 있는데,²⁵⁾ 2005년부터 2010년까지의 NH-

ANES 분석결과에서 나타난 미국인의 1인 1일 평균 첨가당 에너지 섭취비율은 약 11~18%의 범위를 보였다.²¹ 영국의 Institute of Grocery Distribution (IGD)의 식품영양정책 의학 분과위원회에서도 비우유 외재성당 (Nonmilk extrinsic sugars, NMES)이 식품 에너지의 11%를 넘지 않도록 권고하고 있는데, 2008~2011년 National Diet and Nutrition Survey (NDNS)에 의하면 총 당류 에너지섭취비율은 21.2~24.8%로 높은 섭취수준을 보였으며, 비우유 외재성당의 총 에너지 섭취량 대비 비율이 11%를 넘지 않는 아동의 비율은 1.5~3세에서는 11.8%, 11~18세에서는 15.3%에 불과하였다.²³ 캐나다의 경우에는 총 당류 에너지 섭취비율의 권고 수준은 25%이나, 2004 CCHS의 영양조사에서 나타난 캐나다 1세 이상 국민의 1인 1일 평균 총 당류 섭취에너지 비율은 21.4%였으며,²² 호주에서는 총 당류 에너지비율을 약 17%로 권고하는 것에 반해 2007년 Children's survey의 2일간의 24시간 회상법 자료를 분석한 결과에 의하면 총 당류 에너지 섭취비율이 4~8세, 9~13세, 14~16세에서 각각 24.3%, 23.7%, 22.9%로 높게 나타났다.²⁶ 이 밖에 유럽 EFSA (European Food Safety Authority)에서도 유럽 국가 성인의 1일 총당류의 에너지비를 17~26%^{27,28}로 권고하고 있으며, 아시아에서는 말레이시아가 총 당류에 대한 기준을 제시하고 있는데 국제기구 권장수준과 지역적인 식습관을 고려하여 에너지 섭취량의 15% 이하로 권장하고 있다.²⁹

본 연구 결과에서 추정된 우리 국민의 총 당류의 에너지섭취비율은 평균 12.8%였으며, 이중에서 채소, 과일 및 우유로부터의 총 당류 에너지섭취비율은 5.7%, 가공식품으로부터의 총 당류 에너지섭취비율은 7.1%였다. 이러한 수치는 비록 한국영양학회의 총 당류 섭취권고 수준인 에너지 섭취량의 10~20%¹⁴를 벗어나는 수준은 아니지만, 실제로 WHO가 free sugars를 에너지 섭취량의 10% 미만으로 섭취하도록 권고하는 것과 최근 그 수준을 5%로 더 낮추는 것을 검토하고 있다는 점을 고려한다면, 우리 국민의 총 당류 섭취수준을 우려하지 않아도 되는 수준이라고 판단하기는 어렵다. 더욱이 우리 국민을 대상으로 한 총당류 섭취수준의 건강 영향에 대한 연구가 매우 부족한 상황이므로 당 섭취량과 건강 문제의 연관성에 대한 연구가 시급히 이루어져야 한다. 우리 국민의 주된 총 당류 급원 식품은 설탕을 제외하면, 탄산음료, 커피, 빵류, 과일·채소·음료류 등으로 나타났다. 이는 미국의 NHANES 2007~2008 자료를 활용하여 첨가당의 주요공급 식품을 분석한 결과에서 탄산음료, 과일음료 및 스포츠음료, 쿠키와 케익, 설탕과 시럽, 커피와 차가 주요 공급식품으로 보고되었던 것²¹이나, 캐나다의 2004 CCHS 자료를 이용하여 Canada's Food Guide에 따라 곡류군, 채소 및 과일군, 육류군 및 그 제품, 우유군, 기타 식품의 5군으로 분류하여 당류섭취량을 비교한 결과에서 탄산

음료, 샐러드 드레싱, 사탕 등이 포함된 식품군이 높은 기여율을 보였던 것²² 등과 크게 다르지 않은 결과이다. 또한 노르웨이나 브라질 등 다른 나라에서도 유사한 경향이 보고되었다.³⁰⁻³²

이상에서 살펴본 바와 같이 총 당류 섭취량의 상당부분이 음료류에 기인함에 따라 세계 여러 나라에서는 당류의 주요한 급원 식품으로 나타난 음료의 섭취감소를 위한 정책들이 시행되고 있다. USDA는 2013년 2월 공립학교 내 식품자동판매기와 식당에서 캔디와 탄산음료, 지방함량이 높은 기름진 음식을 제공할 수 없도록 하는 행정지침을 발표한 바 있으며,³³ 미국 CDC에서는 2010년 가당음료의 섭취를 줄이기 위한 7가지 전략 지침을 작성하였는데, 여기에는 음용수에 대한 접근성 보장, 가당음료에 대한 접근성 제한, 가당음료 보다 건강에 좋은 대체식품의 소비와 접근성 촉진, 가당음료의 마케팅 제한 및 아동에 대한 마케팅 영향 최소화, 가당음료에 대한 차별적인 가격 정책을 통해 보다 건강에 좋은 대체음료의 상대 가격 인하, 일상적인 의료의 부분으로 가당음료 소비에 관한 스크리닝과 상담 포함, 가당음료 소비에 관한 영양학적 스크리닝과 상담을 수행하는 의료 담당자의 지식과 기술 확장/향상이 포함되어 있다.³⁴ 2010년 영국 Food Standard Agency (FSA)에서는 첨가당 감소에 대한 권고안을 식품업계에 제시하였으며,³⁵ 여기에는 비만예방과 식사의 질 향상을 위한 영국 보건성의 정책에 동참하는 기업들을 위한 권장사항이 포함되었다. 영국 왕립의학협회학술원 (Academy of Medical Royal Colleges)은 2013년 2월 국가 비만 위기에 대한 의료 전문가들의 처방 보고서 (Measuring Up-The Medical Professions' Prescription for The Nations Obesity Crisis)를 통해, 비만을 퇴치하기 위한 10가지 실천계획을 제시하였다.³⁶ 이 계획에는 20%의 탄산음료세를 최소 1년간 부과, 영국 병원 구내 패스트푸드점과 건강에 해로운 식음료를 판매하는 자판기 퇴출, 모든 학교 구내식당의 엄격한 건강식품 규정 준수, 지방, 소금, 설탕이 다량 함유된 식품의 오후 9시 이전 광고 금지 등이 포함되었다. 우리나라에서도 2012년에 식품의약품안전청에서 '당류 섭취 줄이기 캠페인'을 실시한 바 있고¹⁸ 2008년에 제정되어 2009년부터 시행 중인 어린이식생활안전관리특별법³⁷에 의거하여 현재 어린이 기호식품 중 '고열량·저영양 식품'의 TV 광고가 매일 오후 5시부터 7시까지 금지되고 있으나, 당 섭취 저감화에 대한 인식은 여전히 부족한 실정이다.

우리 국민의 총 당류 섭취 수준을 평가한 본 연구 결과는 현재 우리 국민의 총 당류 섭취실태를 정확히 파악함으로써 우리 국민의 당류 섭취량 감소를 위한 단계별 목표치 설정의 과학적 근거 자료로 활용될 수 있으며, 영유아, 청소년이나 청년층, 중·장년층과 노인층 등 연령층에 따라 차별화 된 적절한 당류 섭취량 저감화 정책 방향 제시에 활용될 수 있을 것이다.

다만 본 연구에서 우리 국민의 당류 섭취량 평가를 위해 구축한 총 당류 함량 데이터베이스에 외국 자료가 일부 활용되었다는 것이 제한점이다. 따라서 향후 당류에 대한 명확한 정의를 마련함과 이에 더불어 총 당류를 비롯한 단당류, 이당류, 첨가당 등 당의 종류별 함량 데이터베이스가 구축되어야 하며, 이를 통해 우리 국민의 당류 섭취수준과 그에 따른 건강영향에 대한 연구가 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

요 약

우리 국민의 총 당류 섭취량 평가를 위해, 2008~2011년 국민건강영양조사 영양조사부문에서 24시간 회상법을 활용한 식품섭취량 조사에 응답한 33,745명 (1세 이상)의 식품섭취량 자료를 통합하여 분석자료로 활용하였으며, 미국 USDA의 SR 25와 식품의약품안전처의 1,136종 식품의 당류 함량 분석자료, 그리고 가공식품의 영양성분표시 내용 등을 활용하여 총 3,006종의 식품에 대한 총 당류 함량 DB를 구축하였다. 상기한 섭취량 데이터와 연계하여 우리 국민의 당류섭취량, 총 당류 에너지섭취비율과 주요 당류 급원식품을 분석한 결과, 우리 국민의 총 당류 섭취량은 1인 1일 평균 61.4 g이었으며, 전체 섭취 에너지의 12.8%를 차지하였다. 이 중 가공식품으로부터 섭취된 당류는 35.0 g으로 총 에너지의 7.1%에 해당되었다. 연령층에 따라서는 청소년층 (12~18세, 69.6 g)과 청년층 (19~29세, 68.4 g)의 총 당류 섭취량이 다른 연령층에 비해 높았으며, 가공식품을 통한 총 당류 섭취비율도 이들 연령층에서 가장 높은 것으로 나타났다. 가공식품을 통한 총 당류 섭취량의 주요 급원식품은 설탕, 탄산음료, 커피, 빵류, 과일·채소·음료류 등이었으며, 가공식품을 통한 총 당류 섭취량에 대한 음료류의 기여율은 평균 18.1%이었으나 19~29세에서는 24.9%에 달할 만큼 음료류가 부각되었다. 비록 우리국민의 현재 총 당류 섭취량이 한국영양학회의 권고 수준인 총 에너지 섭취량의 10~20%를 벗어나지는 않았으나, 상대적으로 높은 총 당류 섭취수준을 보인 청소년과 청년층의 식생활에 대한 관리, 특히 음료류 섭취에 대한 관리가 필요하다는 것이 드러났으며, 우리 국민의 보다 정확한 당류섭취량 파악이 가능하도록 당의 종류별 함량 데이터베이스 구축과 함께 생애주기에 따라 차별화 된 적절한 당류 저감화 정책이 마련되고 시행되어야 할 것으로 사료된다.

References

1. Korea Health Industry Development Institute. 2013 food industry analysis report. Cheongju: Korea Health Industry Development Institute; 2013.
2. Epstein LH, Gordy CC, Raynor HA, Beddome M, Kilanowski CK, Paluch R. Increasing fruit and vegetable intake and decreasing fat and sugar intake in families at risk for childhood obesity. *Obes Res* 2001; 9(3): 171-178.
3. Ludwig DS, Peterson KE, Gortmaker SL. Relation between consumption of sugar-sweetened drinks and childhood obesity: a prospective, observational analysis. *Lancet* 2001; 357(9255): 505-508.
4. Millar L, Rowland B, Nichols M, Swinburn B, Bennett C, Skouteris H, Allender S. Relationship between raised BMI and sugar sweetened beverage and high fat food consumption among children. *Obesity (Silver Spring)* 2014; 22(5): E96-E103.
5. Gibson S, Neate D. Sugar intake, soft drink consumption and body weight among British children: further analysis of National Diet and Nutrition Survey data with adjustment for under-reporting and physical activity. *Int J Food Sci Nutr* 2007; 58(6): 445-460.
6. Gross LS, Li L, Ford ES, 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(5): 774-779.
7. Kosova EC, Auinger P, Bremer AA. The relationships between sugar-sweetened beverage intake and cardiometabolic markers in young children. *J Acad Nutr Diet* 2013; 113(2): 219-227.
8. Feig DI. Sugar-sweetened beverages and hypertension. *Future Cardiol* 2010; 6(6): 773-776.
9. Kim Y, Chang H. Correlation between attention deficit hyperactivity disorder and sugar consumption, quality of diet, and dietary behavior in school children. *Nutr Res Pract* 2011; 5(3): 236-245.
10. World Health Organization (CH). WHO technical report series 916. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a joint WHO/FAO expert consultation. Geneva: World Health Organization; 2002.
11. World Health Organization (CH). WHO opens public consultation on draft sugars guideline [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2014 [cited 2014 Jul 29]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/news/notes/2014/consultation-sugar-guideline/en/>.
12. U.S. Department of Agriculture, U.S. Department of Health and Human Services. Dietary Guidelines for Americans 2010. 7th Edition, Washington, DC: U.S. Government Printing, USA; 2010.
13. Food Standards Agency (GB). FSA nutrient and food based guidelines for UK institutions. London: Food Standards Agency; 2006.
14. The Korean Nutrition Society. Dietary reference intakes for Koreans. Seoul: The Korean Nutrition Society; 2010.
15. Cho SH, Chung CE, Kim SH, Chung HK. Establishment of total sugar reference value for Koreans. *Korean J Nutr* 2007; 40(Suppl): 3-8.
16. Chung CE. Association of total sugar intakes and metabolic syndrome from Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2001-2002. *Korean J Nutr* 2007; 40(Suppl): 29-38.
17. Chung CE. Dietary intakes and food sources of total sugars from Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2001-2002. *Korean J Nutr* 2007; 40(Suppl): 9-21.
18. Korea Food and Drug Administration. Press release: campaign to reduce sugar intake. Cheongju: Korea Food and Drug Administration; 2012 May 24.
19. United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service. USDA national nutrient database for standard reference, release 25. Washington, D.C.: United States Department of Agriculture; 2012.
20. Korea Food and Drug Administration. Food code: notification No. 2011-16 of the Ministry of Finance and Economy. Cheongju: Korea Food and Drug Administration; 2011 Apr 1.
21. Welsh JA, Sharma AJ, Grellinger L, Vos MB. Consumption of add-

1. Korea Health Industry Development Institute. 2013 food industry analysis report. Cheongju: Korea Health Industry Develop-

- ed sugars is decreasing in the United States. *Am J Clin Nutr* 2011; 94(3): 726-734.
22. Langlois K, Garriguet D. Sugar consumption among Canadians of all ages. *Health Rep* 2011; 22(3): 23-27.
 23. Bates B, Lennox A, Bates C, Swan G; Department of Health; Food Standard Agency. National diet and nutrition survey: headline results from years 1 and 2 (combined) of the rolling programme (2008/2009-2009/10). London: Food Standard Agency; 2010.
 24. Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea Health Statistics 2012: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES V-3). Cheongwon: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2013.
 25. Yang Q, Zhang Z, Gregg EW, Flanders WD, Merritt R, Hu FB. Added sugar intake and cardiovascular diseases mortality among US adults. *JAMA Intern Med* 2014; 174(4): 516-524.
 26. Hess J, Latulippe ME, Ayoob K, Slavin J. The confusing world of dietary sugars: definitions, intakes, food sources and international dietary recommendations. *Food Funct* 2012; 3(5): 477-486.
 27. Review of labelling reference intake values: scientific opinion of the Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request from the commission related to the review of labelling reference intake values for selected nutritional elements. (Question No EFSA-Q-2008-772). *EFSA J* 2009; 1008.
 28. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA). Scientific opinion on dietary reference values for carbohydrates and dietary fibre. *EFSA J*. 2010; 8(3): 1462.
 29. Ministry of Health Malaysia, National Coordinating Committee on Food and Nutrition. Malaysia dietary guideline. Putrajaya: National Coordinating Committee on Food and Nutrition; 2010.
 30. Saeland M, Haugen M, Eriksen FL, Wandel M, Smehaugen A, Böhmer T, Oshaug A. High sugar consumption and poor nutrient intake among drug addicts in Oslo, Norway. *Br J Nutr* 2011; 105(4): 618-624.
 31. Monteiro CA, Levy RB, Claro RM, de Castro IR, Cannon G. Increasing consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health: evidence from Brazil. *Public Health Nutr* 2011; 14(1): 5-13.
 32. Olsen NJ, Andersen LB, Wedderkopp N, Kristensen PL, Heitmann BL. Intake of liquid and solid sucrose in relation to changes in body fatness over 6 years among 8- to 10-year-old children: the European Youth Heart Study. *Obes Facts* 2012; 5(4): 506-512.
 33. United States Department of Agriculture, Food and Nutrition Service. 7 CFR Parts 210 and 220. National school lunch program and school breakfast program: nutrition standards for all foods sold in school as required by the healthy, hunger-free kids act of 2010: interim final rule. *Fed Regist* 2013; 78(125): 39068-39120.
 34. Centers for Disease Control and Prevention (US). The CDC guide to strategies for reducing the consumption of sugar-sweetened beverages. Atlanta (GA): Centers for Disease Control and Prevention; 2010.
 35. Food Standard Agency (GB). Recommendations to industry on saturated fat and added sugar reductions, and portion size availability for biscuits, cakes, buns, chocolate confectionery and soft drinks. London: Food Standard Agency; 2010.
 36. Academy of Medical Royal Colleges (GB). Measuring up: the medical profession's prescription for the nation's obesity crisis. London: Academy of Medical Royal Colleges; 2013.
 37. Ministry of Food and Drug Safety. Special act on safety control of children's dietary life. Law No. 12671 (May 21 2005).