한국가정과교육학회지
Journal of Korean Home Economics Education Association
2021. Vol. 33, No. 2, pp.95-113

eISSN 2713-7147 pISSN 1225-1488
https://doi.org/10.19031/jkheea.2021.6.33.2.95

2007~2015 국민건강영양조사를 이용한 고등학생의 가당음료 섭취 수준에 따른 식품군 및 영양 섭취 실태

김선효†
공주대학교 기술·가정교육과 교수

Food Group and Dietary Nutrient Intakes by Sugar-Sweetened Beverage Intake Level in Korean High School Students Using the Data from 2007~2015 Korea National Health and Nutrition Examination Survey

Kim, Sun Hyo†
Professor, Dept. of Technology and Home Economics Education, Kongju National University

Abstract

This study examined the food group and dietary nutrient intakes by sugar-sweetened beverage(SSB) intake level in high school students aged 15~18 years(n=2,377) using the 2007~2015 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. Subjects were classified into three groups by SSB(included carbonated drinks, sports drinks, and caffeinated drinks that contained added sugars) intake level obtained from 24-hour recall method: SSB 1(SSB intake 0 g/d), SSB 2(0 g/d < SSB intake < 50th percentile) and SSB 3(SSB intake ≥ 50th percentile). Result of daily intakes of SSB were 160.6±10.5 g/d for boys and 98.6±7.1 g/d for girls and it increased for boys(p<0.0001) and girls(p=0.0280) by year. The highest intakes were carbonated drinks followed by fruit juices for boys and girls. Intakes of carbonated drinks increased as 2.7 times for boys(p<0.0001) and 1.6 times for girls between 2007 and 2015 year. Daily intakes of vegetables were the lowest in SSB 3 of three groups for boys and girls(p<0.0001), and those of fruits were lower in SSB 2 and SSB 3 than SSB 1 for boys(p=0.0013). Daily intakes of milk & milk products decreased toward SSB 3 group for boys(p<0.0001) while those were the lowest in SSB 3 of three groups for girls. Daily intakes of dietary fiber(21.3~25.3%) and calcium(49.6~59.8%) were very low compared to the dietary reference intakes. Percentage of daily intakes compared to the dietary reference intakes increased for energy for boys and girls(p<0.0001) while decreased for vitamin C toward SSB 3 group for boys(p<0.0001) and girls(p=0.0382). Those of calcium were the lowest in SSB 3 of three groups for boys(p<0.0001) and girls(p=0.0008). Ratio of excess intakes of energy/fat increased toward SSB 3 group for boys and girls(p=0.0002). Ratio of calcium deficiency was not different among groups but that was very high(85.9~92.5%). Therefore, it should be emphasized to reduce SSB intakes in order to improve diversity in food group and dietary nutrient intakes among high school students through dietary education and government support.

Key words: 가당음료(sugar-sweetened beverage), 고등학생(high school students), 당류(sugar), 식품군(food group), 영양 섭취(nutrient intakes)

† 교신저자: Kim, Sun Hyo, Kongju National University, 56 Kongju Daehak-ro, Gongju, Chungnam 32588, Republic of Korea
Tel: +82-41-850-8307, Fax: +82-41-850-8300, E-mail: shkim@kongju.ac.kr
본 연구는 2017년 한국낙농육우협회, 우유자조금관리위원회의 연구비 지원을 받아 수행되었음.

I. 서론

청소년기 후기에 속하는 고등학생 시기에는 신체성장과 과중한 학업수행을 위해 영양소 요구량이 높으므로 영양소를 충분히 섭취하도록 해야 한다(Lee et al., 2017). 영양소 섭취는 식품 섭취로 이루어지고 식품마다 함유하고 있는 영양소가 다르므로 영양소별 급원 식품을 골고루 섭취해야 한다. 한국인 영양소 섭취기준(Ministry of Health and Welfare [MOHW] & The Korean Nutrition Society [KNS], 2015)에서는 영양균형 유지와 만성질환 예방을 위한 식사를 간편하게 구성할 수 있도록 영양소별 급원 식품을 묶는 방식으로 식품군을 만들고 식품군을 골고루 섭취하도록 권장하고 있다.

청소년은 생활환경 변화, 식품산업 발달, 멀티스트리밍 영향 등으로 뉴트렌드에 따른 기호나 편리 위주의 식생활을 하는 경향이 있으며 이로 인해 고열량・저영양식품의 섭취 빈도가 높은 추세이다(Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs [MAFRA] & Education Support Center for Dietary Life, 2018). 2019년 전국 중・고등학생 대상 조사(Korea Centers for Disease Control and Prevention [KCDC], 2019a)에서 최근 7일 동안 3회 이상 피자, 햄버거, 치킨 등의 패스트푸드를 섭취한 학생은 25.5%이었으며, 고등학생(26.4%)이 중학생(24.7%)에 비해 높았고, 최근 10년간 증가하는 추세로 나타났다. 또한, 2007~2015 국민건강영양조사를 분석한 연구(Kim, 2020)에서도 고등학생의 당류 및 그제품, 음료 및 주류 섭취량은 빠르게 증가하였으며, 채소류, 난류, 우유 및 그제품 섭취량은 감소하는 추세로 나타나 식품 섭취가 편중되게 이루어지고 있다고 하였다. 이러한 가운데 고등학생에서 식이섬유와 칼슘 섭취량이 부족하였으며, 대부분의 식품군 섭취량과 에너지, 단백질, 식이섬유, 리보플라빈, 칼슘, 철 섭취량 간에 각각 유의적인 양의 관계가 있다고 하였다. 따라서 고등학생의 영양균형을 위해 식품군을 골고루 섭취하고 당류 섭취가 과다하지 않도록 하며, 부족한 영양소인 식이섬유, 칼슘을 보충하기 위해 전곡, 채소, 과일, 우유・유제품의 섭취 증가가 필요하다고 하였다.

고등학생에서 당류 및 그제품 섭취량의 증가는 음료 및 주류 섭취량의 빠른 증가와 관련이 있는 것으로 나타났다(KCDC, 2019b). Lee 외(2014)의 연구에서 한국인의 총당류 섭취량에 대한 기여도가 가장 높은 식품은 가공식품이었으며 청소년은 가공식품 중 음료 기인 총당류 섭취량과 기여율이 높아 전체생애주기 중 19~29세에 이어 두 번째로 높게 나타났다. 그리고 청소년에서 총당류 섭취에 기여도가 가장 높은 음료는 탄산음료이며 그 다음은 과일채소음료라고 하였다. 한편, 탄산음료 섭취량은 학교급에 따라 고등학생이 중학생보다 유의적으로 많았다(Bae & Yeon, 2013). 서울지역 여고생에 대한 연구(Lim & Kim, 2003)에서도 탄산음료, 과즙함유음료의 1일 섭취량이 각각 87.6 mL/d, 53.3 mL/d이라고 하여, 청소년, 특히 고등학생에서 음료 섭취가 일상화되었으며 이로 인한 당류 섭취 증가 문제를 보여주었다.

가당음료(sugar-sweetened beverage, SSB)는 가공과정에 단맛을 내려고 넣는 당류, 즉 첨가당을 다량 함유하고 있어 열량은 높으나 다른 영양소는 거의 함유하지 않는 대표적인 고열량・저영양식품이다(MOHW & KNS, 2020). 따라서 가당음료 섭취 증가에 따라 다른 식품을 섭취하는 기회가 줄어들어 영양불균형이 초래되기 쉽다(Ballew, Kuester, & Gillespie, 2000; Frary, Johnson, & Wang, 2004; Louie & Tapsell, 2015; Zahid et al., 2020). Bae와 Yeon(2015)은 남자 청소년에서 주 1회 이상 탄산음료 섭취군이 주 1회 미만 탄산음료 섭취군보다 비타민 C, 칼륨 등의 섭취량이 유의적으로 낮다고 보고하여 가당음료 섭취가 영양 섭취의 질을 저하시킴을 보여주었다. 이와함께 당류 과다 섭취 시 에너지 섭취량이 증가하고 식후 혈당이 급상승하여 비만, 고혈압, 심혈관계질환 등의 만성질환 발생 위험이 높아지는 것으로 보고되었으므로(Farhangi, Nikniaz, & Khodarahm, 2020; Ludwig, Peterson, & Gortmaker, 2001; Seferidi, Millett, & Laverty, 2018), 가당음료 과다 섭취는 영양 및 건강에 광범위하게 부정적인 영향을 준다고 하겠다.

그러므로 성장기 중 가당음료 섭취 빈도가 더 높은 고등학생 시기에 가당음료 섭취를 줄이고 식품 섭취 다양성과 균형잡힌 영양 섭취를 충족하도록 강조하는 것이 시급하다고 하겠다. 그러나 선행연구에서 청소년의 가공식품으로 섭취하는 당류 섭취량이나 당류 섭취 수준과 영양소 섭취와의 관계를 분석하였으므로(Ko, Kim, Chae, & Lee, 2015; Lee et al., 2014), 고등학생의 가당음료 섭취 수준에 따른 식품군 및 영양소 섭취를 파악한 연구와 관련 교육프로그램 개발과 적용은 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구는 2007~2015 국민건강영양조사를

이용하여 고등학생의 가당음료 섭취 수준에 따른 식품군 및 영양소 섭취 실태를 파악하여 고등학생을 포함한 성장기의 바른 식생활관리 능력 함양과 실천을 돕는 식생활교육 및 사회적 지원을 위한 기초자료로 제공하고자 실시하였다.

II. 이론적 배경

1. 식생활 변화와 식품 섭취 양상

최근의 식생활을 둘러싼 환경 변화는 식품 섭취 양상을 빠르게 변화시키고 있다. 식품산업 발달, 온라인 쇼핑과 배달 앱 등 비대면 소비로 이동, 멀티스트리밍 소비, 1인 가구 증가, 건강과 힐링 중시, 환경과 윤리를 생각하는 소비 등에 따라 가정식 대체식품(home meal replacement, HMR), 밀키트, 온라인 유통 식품, 비대면 서비스 배달음식, 소포장 식품, 건강기능식품, 개인맞춤형식품, 친환경・동물복지식품 등의 소비가 증가하고 있다. 따라서 식품 섭취 양상은 이제까지와 달리 새로운 장을 열어가고 있으며 이에 따른 식생활관리 방안 모색 및 교육이 새롭게 요구되고 있다(MAFRA & Education Support Center for Dietary Life, 2018).

한편, 인체는 필요한 영양소를 식품으로 섭취하고 있으므로 영양상태를 평가하기 위한 방법 중 하나로 식품이나 식품군 섭취 다양성에 관한 평가를 하고 있다. 식품군은 함유하고 있는 주된 영양소를 기준으로 한국인 영양소 섭취기준(MOHW & KNS, 2015)에서는 곡류, 고기・생선・달걀・콩류, 채소류, 과일류, 우유・유제품류, 유지・당류의 6가지 군으로 분류하고 있으며, 영양균형을 위해 과다 섭취 시 영양불균형 및 질병을 유발하는 유지・당류를 제외한 5가지 식품군을 하루 권장 섭취 횟수만큼 섭취하도록 권장하고 있다. 국민건강영양조사에서는 식품군을 더 세분화하여 16군으로 제시하고 있어 식품군의 분류 방식은 일정하지 않다. 식품군 섭취 다양성 평가방법에는 총식품점수, 식품군점수, 식품군섭취패턴 등이 있으며(Lee et al., 2016), 식품 섭취가 다양하게 이루어지고 있는가에 기초한 한국인 식생활 평가지수도 같은 용도로 사용되고 있다(Yook et al., 2015).

총식품점수(식품가짓수점수, dietary variety score, DVS)는 식품 섭취 다양성을 하루에 섭취한 식품의 가짓수로 평가하는 것이다. 식품군점수(dietary diversity score, DDS)는 식품군을 5군(곡류・감자류 grain, 육류 meat, 과일류 fruit, 채소류 vegetable, 우유・유제품류 dairy)으로 나누고 하루에 식품군별로 해당하는 식품을 기준량 이상 섭취했으면 '1점'을 주고, 섭취하지 않았거나 기준량 미만으로 섭취했으면 '0점'을 준 후 합계를 낸 점수이다. 따라서 식품군점수는 최소 0점~최대 5점을 가진다. 식품군섭취패턴은 식품군점수에 적용한 5가지 식품군과 기준량을 적용해 식품군별로 기준량 이상을 섭취했으면 '1점', 섭취하지 않았거나 기준량 미만으로 섭취했으면 '0점'으로 표시하는 것으로, 'GMFVD =10110'이라 하면 곡류・감자류, 과일류, 채소류는 각각 기준량 이상을 섭취하였으나, 육류, 우유・유제품류는 섭취하지 않았거나 기준량에 미달되게 섭취했음을 나타낸다(Lee et al., 2016). 한국인 식생활 평가지수(Korean Healthy Eating Index, KHEI)는 섭취를 권고하거나 제한하는 식품과 영양소 섭취의 적정성을 평가하는 방식으로 식품 섭취 다양성을 포함하는 전반적인 식생활 및 식사의 질을 평가하는 도구이다(Yook et al., 2015).

그러나 청소년은 맛이나 기호 위주 식생활로 인해 식품 섭취 다양성이 결여되어 있는 경향이며 최근 심화되고 있는 추세이어서 개선이 시급하다고 보고 있다. 국내 청소년에 대한 조사에서 이상적인 식생활인 5가지 식품군을 모두 섭취한 대상자의 비율은 전체 대상자의 10.2% 밖에 되지 않았으며, 부족하게 섭취한 식품군은 우유 및 유제품군, 과일군으로 파악되었다(Kim & Cho, 2001). 또한, 2007~2015 국민건강영양조사를 분석한 연구에서 고등학생의 식품군 및 영양소 섭취량은 지속적으로 변화하는 가운데 당류 및 그제품, 음료 및 주류, 육류 및 그제품, 어패류 등의 섭취량이 증가하였으며, 식이섬유와 칼슘 섭취량이 부족하였고 나트륨 섭취량이 감소하는 추세이기는 하나 과다한 것으로 나타났다. 따라서 고등학생의 영양균형을 위해 식품군을 골고루 그리고 적당량씩 섭취할 필요가 있으며, 특히 식이섬유 섭취를 위한 전곡, 채소, 과일 등의 섭취 증가, 칼슘 섭취를 위한 우유・유제품 섭취 증가, 당류 섭취 줄이기, 나트륨 섭취 줄이기와 함께 에너지 영양소를 에너지적정비율 내에서 섭취하는 것이 필요하다고 하였다(Kim, 2020). 국민건강영양조사에서도 10~18세에서 과일 및

채소를 권장수준인 1일 500 g 이상을 섭취한 비율은 2019년에 13.8%뿐이어서 섭취량이 매우 낮으며, 이 비율이 2009년 22.6%, 2015년 25.3%보다 2019년에 더 낮아져 심화되고 있다고 하였다(MOHW & KCDC, 2020). 이밖에도 청소년의 식품군 섭취 측면에서 식사 다양성의 저하 우려가 있어 개선이 필요하다고 보고되기도 하였다(Bae, 2015). 이와 함께 2015년 초・중・고 학생의 비만율은 15.6%로 2006년보다 4%, 전년보다 0.6% 증가했으며, 고도비만율도 2006년 0.8%에서 2015년 1.6%로 10년 사이에 2배 증가한 것으로 보도되었다(Ministry of Education, 2016, February 25).

식품군 중 섭취량이 가장 빠르게 증가하고 있는 것으로 나타난 가당음료(SSB) 섭취는 식품 섭취나 생활습관과 관련이 있는 것으로 나타났다(Kim, 2020). 청소년의 가당음료 섭취에 영향을 주는 요인을 분석한 연구에서 아침을 자주 결식하거나, 패스트푸드, 라면, 과자 등 건강하지 못한 식품을 섭취하거나, 편의점, 슈퍼마켓, 학교매점에서 저녁을 간단히 먹을 때 가당음료 섭취 가능성이 높은 것으로 나타났다(Kim, Kim, & Kye, 2018). 또한, 청소년의 단맛음료 및 탄산음료의 주 3회 이상 섭취에 영향을 미치는 요인이 패스트푸드 섭취, 인터넷 사용시간 등이라는 보고도 있다(Kang, Yu, Choi, Cha, & Choi, 2019). 따라서 가당음료 섭취를 단순히 당류 섭취와 관련해 보기보다는 식품 섭취 다양성, 식사패턴, 생활습관과 관련해 폭넓게 보는 것이 가당음료 섭취를 줄이고 영양・건강증진으로 연결시킬 수 있는 효과적인 방안이 아닐까 생각된다.

2. 가당음료 섭취와 식품 및 영양 섭취와의 관계

가당음료(SSB)는 설탕, 콘시럽 등 여러 가지 형태의 첨가당을 넣어 달게 한 액체로 소다, 과일드링크, 스포츠음료, 에너지드링크, 단 물, 첨가당을 넣은 커피와 차음료를 포함하는 것으로 정의되어 있다(CDC, 2021). 가당음료 섭취는 청소년에서 빠르게 증가하고 있으며, 중학생보다 고등학생에서 섭취율이 더 높은 것으로 보고되었다(Bae & Yeon 2013). 전국의 중・고등학생(n=57,303)을 대상으로 실시한 2019년 청소년건강행태조사(KCDC, 2019a)에서 최근 7일 동안 3회 이상 탄산음료를 마신 학생은 37.0%이었으며 남학생(45.1%)이 여학생(28.1%)에 비해 높았고, 2017년 이후로 증가하는 경향으로 나타났다. 최근 7일 동안 3회 이상 에너지음료를 마신 학생은 12.2%이었으며 고등학생(15.0%)이 중학생(9.2%)에 비해 높았고, 단맛음료와 에너지음료 모두 2014년 이후 지속적으로 증가한 것으로 나타났다.

가당음료 섭취 증가는 첨가당 섭취 증가로 이어지게 된다. 첨가당은 자연당과 함께 총당류를 이룬다. 즉 총당류(total sugar)란 식품에 내재하거나(자연당) 가공, 조리 시에 첨가된(첨가당) 당류를 합한 값이다(MOHW & KNS, 2020). 산업사회가 되면서 많이 섭취하는 당류의 형태는 첨가당인데, 이는 에너지 섭취만 높여 영양불균형 초래와 함께 비만, 심혈관계질환 등의 만성질환 발생 위험도를 높이므로 영양・건강을 고려하여 급원식품별 당류를 구분하고 있는 추세이다(Farhangi et al., 2020; Frary et al., 2004; Louie & Tapsell, 2015; Ludwig et al., 2001; Seferidi et al., 2018). Lee 등(2014)의 연구에서 총당류 섭취는 주로 가공식품으로 이루어진다고 하여 첨가당으로 주로 섭취하고 있음을 보여주었다. 그리고 가공식품 중 총당류 섭취에 대한 기여도는 12~18세에서 탄산음료> 아이스크림 및 빙과류> 빵> 과일 및 채소음료의 순이어서 음료의 기여도가 가장 높았다. 그리고 음료 중에서는 탄산음료> 과일 및 채소음료> 두유 및 다른 음료 순으로 기여도가 높은 것으로 나타났다. 12~18세군의 음료에 의한 총당류 섭취량 및 총당류 섭취에 대한 기여율은 14.3 g/d, 20.5%로, 전체생애주기 중 19~29세(17.0 g/d, 24.9%)에 이어 두 번째로 높았다.

가당음료는 첨가당만 포함하고 다른 영양소는 거의 포함하고 있지 않는 빈 열량식품(empty calorie food)이므로, 에너지 섭취만 과다하게 하고 영양 섭취의 질을 떨어뜨리는 문제가 있다(Ha, Joung, & Song, 2016; Jun, Lee, & Lee, 2016). 가당음료 중 탄산음료 섭취가 식품군 및 영양 섭취에 미치는 영향을 보면, 남자 청소년에서 주 1회 이상 탄산음료 섭취군이 주 1회 미만 탄산음료 섭취군에 비해 감자 및 전분류, 두류, 채소류 섭취량이 적은 반면 음료류 섭취량이 많았다고 하였다. 그리고 주 1회 이상 탄산음료 섭취군이 주 1회 미만 탄산음료 섭취군에 비해 식물성 단백질, 비타민 C, 식물성 칼슘, 인, 칼륨 섭취가 유의적으로 낮았으며, 단백질과 비타민 C를 평균 필요량에 미달되게 섭취하는 대상자 비율이 유의적으로 높은 것으로 나타났다. 따라서 탄산음료 섭취 빈도가 주 1회 이상인

경우 영양상태 및 식품 섭취 다양성이 낮아짐을 보여주었다(Bae & Yeon, 2015). 외국의 연구에서도 가당음료를 섭취하면 에너지 섭취량이 높아지며(Seferidi et al., 2018), 영양소 중 칼슘 섭취를 가장 저하시킨다고 하였다(Striegel-Moore et al., 2006).

또한, 성장기에 당류 과다 섭취 시 비만, 고혈압, 심혈관계 질환 등의 발생 위험이 높아지는 것으로 다수 연구에서 보고되었다(Farhangi et al., 2020; Ludwig et al., 2001; Seferidi et al., 2018). 그러므로 청소년의 영양 및 건강 향상을 위해 수분 급원으로 가당음료 섭취를 줄이고 순수한 물을 마시도록 하며 청소년기 이후의 건강을 위해서도 이를 지속적으로 실천할 것에 대한 식생활교육을 강화시킬 필요가 있다고 하겠다.

III. 연구방법

1. 대상자 및 조사기간

본 연구는 국민건강영양조사(Korea National Health and Nutrition Examination Survey, KNHANES) 제4기(2007~2009), 제5기(2010~2012), 제6기(2013~2015) 중 2007~2015(MOHW & KCDC, 2008~2016)를 대상으로 대상자를 선정하였다. 대상자 선정 방식은 <Figure 1>과 같다. 2007~2015 국민건강영양조사의 남녀 만 6~18세에서 검진조사, 식품섭취조사, 영양조사 참여자(남녀 12,566명) 중 당뇨병이나 심혈관질환이 있는 질환자에 해당하는 18명을 제외시킨 다음(남녀 12,548명), 식이조사 결측자, 에너지 섭취량이 500 kcal/d 미만이나 5,000 kcal/d 이상인 에너지 섭취량 극한자, 우유 및 음료 섭취량 조사 결측자에 해당하는 2,505명을 제외시킨 후(남녀 10,043명), 만 6~14세에 해당하는 7,666명을 제외시키고 남은 남녀 만 15~18세 2,377명을 본 연구를 위한 대상자로 선정하였다. 거주지는 16개 시도 중 서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산을 대도시로, 그 외 도시를 중소도시로, 읍면을 농촌으로 구분하였다. 국민건강영양조사는 질병관리본부 연구윤리심의위원회의 승인을 받아 실시되었으며(2007-02CON-04-P, 2008-04EXP-01-C, 2009-01CON-03-2C, 2010-02CON-21-C, 2011-02CON-06-C, 2012-01EXP-01-2C, 2013-07CON-03-4C, 2013-12EXP-03-5C), 본 논문은 대상자 등에게 새로운 정보를 수집하지 않고 국민건강영양조사에서 생성한 기존 자료만을 이용하므로 K대학교 기관생명윤리위원회의 심의면제 확인을 받아 이루어졌다(KNU_IRB_2021-08).

2. 조사 방법

1) 연도별 음료 섭취량 분석

연도별 1일 음료 섭취량 분석은 국민건강영양조사에서 개인별 24시간 회상법(24-hour recall method)으로 1일간 실시한 식이조사 자료를 바탕으로 이루어졌다. 국민건강영양조사의 식품군에서 음료는 '음료 및 주류' 군에 포함되어 있으며, 채소음료, 과일음료, 탄산음료(콜라, 사이다, 기타 탄산음료 포함), 스포츠음료, 카페인음료(커피, 에너지음료, 홍차, 코코아류), 전통음료(식혜, 수정과, 율무, 한방차 등), 알코올을 포함하고 있다. 본 연구에서는 채소음료, 과일음료, 전통음료, 알코올을 제외한 탄산음료, 스포츠음료, 카페인음료를 합하여 가당음료(SSB)로 분류하였다. 채소음료, 과일음료 중에도 첨가당이 함유되어 있을 수 있으나 자연당을 함유하고 있는 경우도 있으므로, 본 연구에서는 가당음료 섭취에 따른 식품 및 영양소 섭취 문제를 논의하고자 음료 중 당류가 가공과정에서 넣는 첨가당으로 되어 있는 음료를 가당음료라고 정하여 대상

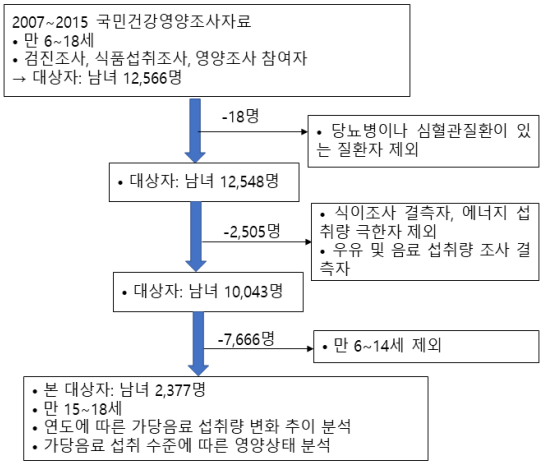

Figure 1. Flow chart for selection of study population

자별 1일 가당음료 섭취량을 구하고 연도별 1일 가당음료 섭취량 변화를 분석하였다.

CDC(2021)도 가당음료는 설탕, 콘시럽 등 여러 가지 형태의 첨가당을 넣어 달게 한 액체로 소다, 과일드링크, 스포츠음료, 에너지드링크, 단 물, 첨가당을 넣은 커피와 차음료를 포함한다고 하였으며, 이를 참고로 본 연구에서는 자연당이 함유되어 있지 않고 첨가당으로 되어 있는 것을 가당음료의 기준으로 정하였다. 본 연구에서 성장기 중 가당음료 섭취 빈도와 섭취량이 가장 높은 고등학생 시기에 가당음료 섭취를 줄이도록 하는 기초자료로 제공하고자 만 15~18세를 대상으로 1일 가당음료 섭취량에 따라 가당음료를 섭취하지 않은 군, 가당음료를 중간(중위수) 미만으로 섭취한 군, 가당음료를 중간(중위수) 이상으로 섭취한 군 간의 식품군 및 영양소 섭취가 어떻게 다른가를 분석하고자 하였다. 이를 위해 대상자의 가당음료 섭취량 분포를 기준으로 가당음료를 섭취하지 않은 사람(가당음료 1군(SSB 1); 가당음료 섭취량 0 g/d), 가당음료를 섭취한 사람 중 섭취량이 50 백분위수(252.0 g/d) 미만인 사람(가당음료 2군(SSB 2); 0 g/d < 가당음료 섭취량 < 50 백분위수), 가당음료 섭취량이 50 백분위수(252.0 g/d) 이상인 사람(가당음료 3군(SSB 3); 가당음료 섭취량 ≥ 50 백분위수)의 3군으로 구분하였다. 뿐만 아니라, 본 연구에서 전체 음료에 대한 섭취량 추이도 파악하기 위해 가당음료에 포함시키지 않은 채소음료, 과일음료, 전통음료, 알코올에 대한 연도별 1일 섭취량도 분석하였다.

2) 식품군별 섭취량 분석

1일 식품군별 섭취량 분석은 국민건강영양조사에서 개인별 24시간 회상법(24 hour recall)으로 1일간 조사된 자료를 대상으로 이루어졌다. 식품군은 국민건강영양조사 지침서(MOHW & KCDC, 2018)의 식품군 분류기준에 따라 곡류 및 그제품, 감자 및 전분류, 당류 및 그제품, 두류 및 그제품, 종실류 및 그제품, 채소류, 버섯류, 과일류, 해조류, 유지류, 음료 및 주류, 조미료류, 육류 및 그제품, 난류, 어패류, 우유 및 그제품의 16군을 대상으로 분석하였다.

3) 영양소 섭취량, 영양소 섭취 적정도 및 영양불량 분석

1일 영양소 섭취량은 24시간 회상법으로 1일간 실시한 식이조사 자료를 이용하였으며 2007~2015 국민건강영양조사의 대상자를 합쳐서 분석하였다. 분석 대상 영양소는 에너지, 다량영양소(탄수화물, 단백질, 지질, 식이섬유) 및 미량영양소(칼슘, 철, 나트륨, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 비타민 C)이었다.

영양소 섭취 적정도를 평가하기 위해 한국인 영양소 섭취기준(dietary reference intakes for Koreans)이 설정된 11가지 영양소(에너지, 단백질, 식이섬유, 칼슘, 철, 나트륨, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 비타민 C)의 1일 섭취량에 대하여 성별, 연령별 권장섭취량(recommended nutrient intake, RNI)과 비교한 백분율을 산출하였다. 단, 에너지는 필요추정량(estimated energy requirements, EER)에 대하여, 식이섬유와 나트륨은 충분섭취량(adequate intake, AI)에 대하여 백분율을 구하였으며, 탄수화물, 단백질, 지질에 의한 에너지 섭취 비율도 계산하였다. 본 연구에서 이용한 국민건강영양조사 자료 중 2007~2009 식이자료는 2005 한국인 영양섭취기준(KNS, 2005)을, 2010~2014 식이자료는 2010 한국인 영양섭취기준(MOHW, KNS, & Korea Food & Drug Administration, 2010)을, 2015 식이자료는 2015 한국인 영양소 섭취기준(MOHW & KNS, 2015)을 적용하였다.

비타민 A는 2015 국민건강영양조사까지 레티놀 당량(retinol equivalents, RE)으로 산출해왔으나 2015 한국인 영양소 섭취기준이 레티놀 활성 당량(retinol activity equivalents, RAE)으로 변경됨에 따라 2016 국민건강영양조사부터 레티놀 활성 당량으로 산출하고 있다. 그러나 본 연구는 2007~2015 국민건강영양조사를 대상으로 하였으므로 비타민 A 단위를 레티놀 당량으로 산출하였다. 그리고 식이섬유의 경우 2007~2012 국민건강영양조사에서는 조섬유(crude fiber)에 대한 것이며 2013~2015 국민건강영양조사에서는 총 식이섬유(total dietary fiber)에 대한 것이다.

영양불량 정도를 종합적으로 평가하기 위해 에너지/지방 과잉섭취자 비율(에너지 섭취량이 필요추정량의 125% 이상이면서 지방 섭취량이 지방에 대한 에너지적정비율(acceptable macronutrient distribution range, AMDR)(15~30%)의 상한선인 30%를 초과한 비율), 나트륨 목표섭취량 이상 섭취자 비율(나

트륨 섭취량이 목표섭취량인 2,000 mg/d 이상인 비율), 칼슘부족섭취자 비율(칼슘 섭취량이 평균필요량(estimated average requirement, EAR) 미만인 비율)(MOHW & KCDC, 2020)을 분석하였다.

3. 통계처리

본 연구는 국민건강영양조사 자료의 특성(층화다단확률추출에 의한 자료)에 따라 가중치(weight), 층화변수(KSTRATA), 집락변수(primary sampling unit, PSU)를 포함하여 분석하였다. 연속형 변수의 경우, 기술통계분석을 사용하여 평균과 표준오차(standard error, SE)로 제시하였다. 범주형 변수의 경우, 빈도분석을 통해 빈도 및 가중치가 반영된 백분율로 제시하였다.

연도에 따른 음료 종류별 1일 섭취량 추이에 대해서는 남녀별로 나누어 다중회귀분석(연령, 에너지 섭취량으로 보정, 그 외의 일반환경 요인은 연도에 따른 유의적인 차이가 없어 보정하지 않았음)으로 유의성을 검증하였으며 음료 종류별로 *p*-trend를 구하였다. 이와함께 2007~2015 국민건강영양조사의 대상자를 통합하여 전체, 남자, 여자별로 가당음료 섭취량에 대한 백분위수 분포를 구하였다. 2007~2015 국민건강영양조사의 대상자를 합쳐서 가당음료 1군, 가당음료 2군, 가당음료 3군으로 구분하고 남녀별로 3군간 1일 식품군별 섭취량, 1일 영양소 섭취량, 1일 영양소 섭취량의 섭취기준에 대한 비율 차이에 대해서는 다중회귀분석(연도, 연령, 에너지 섭취량으로 보정, 단, 에너지 섭취량은 연도, 연령으로 보정, 그 외의 일반환경 요인은 가당음료 섭취 수준에 따른 유의적인 차이가 없어 보정하지 않았음)으로 유의성을 검증하였으며 항목별로 *p*-trend를 구하였다. 일반환경으로는 연도별 대상자, 성별, 거주지에 대해 빈도와 백분율을 분석하였다. 또한, 가당음료 섭취 수준에 따른 남녀별 가당음료 1군~가당음료 3군간의 영양불량 차이는 χ^2-test로 유의성을 검증하였다. 모든 자료의 분석은 SAS version 9.4(Statistical Analysis System, SAS Institute, Cary, NC, USA)를 이용하였으며 $p<0.05$ 수준에서 유의성을 나타내었다.

IV. 연구 결과

1. 일반환경

대상자의 일반환경은 <Table 1>과 같다. 전체 대상자는 2,377명이었으며 전체 대상자에 대한 연도별 대상자 수의 비율은 6.6~17.0%로 구성되어 있다. 성별에 따라서는 남자 51.9%, 여자 48.1%로 남자가 약간 많았다. 거주지는 대도시> 중소도시> 농촌의 순으로 많았다.

2. 연도별 음료 섭취량 추이

연도별 음료 종류별 1일 섭취량 추이(연령, 에너지 섭취량으로 보정)는 남녀로 나누어 제시하였으며 <Table 2>와 같다. 본 연구에서 집단 구분 시 적용한 음료는 가공과정 중에 당류를 첨가하는 탄산음료(콜라, 사이다, 기타 탄산음료 포함), 스포츠음료, 카페인음료(커피, 에너지음료, 홍차, 코코아류)를 포

Table 1. General characteristics of subjects(*n*=2,377)

Variables	*n*(%)
Year	
2007	157(6.6)
2008	299(12.6)
2009	404(17.0)
2010	279(11.7)
2011	288(12.1)
2012	252(10.6)
2013	308(13.0)
2014	232(9.8)
2015	158(6.6)
Sex	
Boys	1,234(51.9)
Girls	1,143(48.1)
Living area	
Large city	1,055(44.4)
Middle & small city	940(39.5)
Rural area	382(16.1)

Table 2. Daily intakes of beverage by year for boys and girls(15~18 years)(g/d)

Beverage type	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total	*p*-trend[1)]
Boys	(*n*=85)	(*n*=149)	(*n*=206)	(*n*=145)	(*n*=146)	(*n*=143)	(*n*=150)	(*n*=126)	(*n*=84)	(*n*=1,234)	
Vegetable juices	1.4±1.4[2)]	0.0±0.0	2.4±1.7	0.0±0.0	2.1±2.1	11.7±9.8	0.0±0.0	0.0±0.0	7.0±3.8	2.7±1.4	0.0669
Fruit juices	10.4±6.5	23.5±10.1	17.9±5.3	33.0±9.6	33.9±16.3	19.1±7.2	34.2±11.3	31.9±11.4	30.8±12.1	26.6±3.7	0.1506
Carbonated drinks	63.2±16.6	60.3±11.6	57.4±10.2	110.7±20.7	134.9±29.5	206.5±41.0	148.0±22.6	171.3±28.4	169.8±39.0	125.8±9.3	<0.0001
Sports drinks	6.3±6.4	18.2±7.6	17.3±10.3	14.1±5.9	17.4±8.5	24.5±9.2	26.1±11.9	23.7±11.0	37.4±20.8	20.4±3.4	0.0845
Caffeinated drinks[3)]	0.1±0.1	4.0±2.2	3.5±2.1	18.9±7.6	28.2±10.0	6.5±5.0	23.5±8.8	10.7±5.8	10.9±7.2	12.6±2.3	0.0072
Traditional drinks[4)]	0.3±0.3	0.2±0.2	4.9±3.3	7.8±6.2	6.4±3.5	6.8±5.0	3.2±1.8	1.1±0.7	5.4±5.2	4.2±1.3	0.7094
Alchols	18.3±12.3	33.6±19.6	26.4±14.6	40.0±26.4	14.8±8.6	4.7±3.3	9.9±7.4	29.6±18.6	34.1±31.7	22.9±5.7	0.5598
Total[5)]	99.9±20.4	139.9±24.8	129.8±22.3	224.5±36.5	240.9±43.9	282.0±43.4	245.0±28.9	270.6±38.0	307.5±54.5	217.2±12.5	<0.0001
Sugar-sweetened beverage[6)]	69.6±17.1	82.5±13.5	78.2±14.0	143.7±23.8	183.7±37.6	239.7±40.9	197.6±27.7	208.0±30.1	230.1±47.9	160.6±10.5	<0.0001
Girls	(*n*=72)	(*n*=150)	(*n*=198)	(*n*=134)	(*n*=142)	(*n*=109)	(*n*=158)	(*n*=106)	(*n*=74)	(*n*=1,143)	
Vegetable juices	0.0±0.0	2.0±1.9	0.8±0.8	3.4±2.3	3.0±2.1	0.0±0.0	2.4±1.3	0.0±0.0	0.2±0.2	1.5±0.5	0.4200
Fruit juices	0.0±0.0	20.8±8.7	9.7±3.6	9.2±3.7	33.2±10.5	20.1±8.9	39.6±11.0	29.7±10.9	19.0±8.6	21.5±3.0	0.0070
Carbonated drinks	51.7±20.0	68.3±20.3	56.1±10.6	96.9±21.5	66.1±14.2	84.6±19.4	61.7±12.5	93.4±25.1	82.3±20.2	73.9±6.3	0.2933
Sports drinks	0.0±0.0	8.1±5.1	2.5±1.8	11.0±7.6	4.2±4.0	7.7±4.5	2.8±2.0	26.3±13.7	21.6±10.2	9.1±2.3	0.0081
Caffeinated drinks	13.2±7.4	5.2±3.0	8.0±3.2	6.1±3.0	11.2±4.6	30.2±15.7	16.3±6.5	8.5±6.3	34.4±22.5	13.7±2.9	0.0011
Traditional drinks	0.2±0.1	19.6±9.0	9.2±5.6	6.5±3.7	20.9±7.8	17.6±12.0	7.4±5.0	0.1±0.1	0.0±0.0	10.2±2.4	0.3092
Alchols	0.6±0.4	65.5±61.4	0.3±0.1	4.4±2.3	22.5±19.0	0.7±0.2	6.9±6.3	21.5±11.6	6.9±6.4	15.6±8.3	0.6786
Total	65.6±20.8	189.5±64.6	86.6±15.2	137.5±25.3	168.2±29.4	164.5±23.9	140.7±19.0	180.7±31.2	164.4±33.9	147.4±11.4	0.3421
Sugar-sweetened beverage	64.9±20.5	81.7±21.4	66.6±11.7	114.0±24.7	88.6±15.1	126.0±20.5	84.5±14.2	129.4±28.1	138.3±32.5	98.6±7.1	0.0280

1) *p*-trend by using the proc survey regression procedure after adjusting for age and energy intake.
2) Mean ± *SE*
3) Caffeinated drinks included coffee, energy drinks, black tea, and cocoa drinks.
4) Traditional drinks included sikhye, sujeong-gwa, yulmucha, and herbal tea.
5) Total is sum of intakes of vegetable juices, fruit juices, carbonated drinks, sports drinks, caffeinated drinks, traditional drinks, and alchols.
6) Sugar-sweetened beverage is sum of intakes of carbonated drinks, sports drinks, and caffeinated drinks contained added sugars.

함하는 가당음료이었으나, 연도별 1일 음료 섭취량 추이 분석은 국민건강영양조사에서 보고된 전체 음료를 대상으로 하였다.

전체 음료에 대한 1일 섭취량은 남자 217.2±12.5 g/d, 여자 147.4±11.4 g/d이었으며, 남자가 여자보다 1.5배 많았다. 국민건강영양조사를 분석한 연구에서도 본 연구의 대상자인 고등학생 시기가 포함되어 있는 10~19세에서 1일 음료류 섭취량은 남자 233 g/d, 여자 149 g/d로 남자가 여자보다 많아 같았다(KCDC, 2019b). 그리고 1일 가당음료 섭취량은 남자 160.6±10.5 g/d, 여자 98.6±7.1 g/d으로 남자가 여자보다 약 1.6배 많았다. 따라서 전체 음료 섭취량 중 가당음료 섭취량이 차지하는 비율은 남자 73.9%, 여자 66.9%로 남자가 여자보다 높아, 남자는 여자에 비해 음료 섭취 시 가당음료를 섭취하는 경향이 더 강한 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 청소년을 위한 가당음료 섭취에 대한 교육과 실천방법 제시에서 성별에 따른 차이를 고려해야 함을 시사해준다고 하겠다. 청소년건강행태조사를 분석한 연구(Kim et al., 2018)에서도 가당음료의 범위를 탄산음료, 고카페인 또는 에너지음료, 단맛음료로 했을 때 남학생은 하루 1회 이상 마신다는 비율이 43.56%, 여학생은 1주일에 3회 이하 마신다는 비율이 36.40%로 남학생이 여학생보다 가당음료 섭취 빈도가 높아 본 연구의 결과와 같은 양상이었다.

1일 가당음료 섭취량의 분포는 <Table 3>과 같이 가당음료를 섭취하지 않았거나 섭취한 사람을 모두 포함시켜 분석했을 때 전체 대상자에서 70 백분위 수 이상이 되어야 가당음료를 조금이라도 섭취한 것으로 나타났다. 또한, 가당음료를 섭취한 사람만을 대상으로 1일 가당음료 섭취량을 분석했을 때에는 전제 대상자에서 50 백분위수가 252.0 g/d으로 나타났다. 성별에 따라서는 남녀에서 50 백분위수가 각각 300.0 g/d, 210.0 g/d, 99 백분위수가 각각 1,771.0 g/d, 1,681.9 g/d으로 나타나 남녀 모두 섭취량의 범위가 넓었다. 최대 섭취량인 99 백분위수인 경우 남녀에서 가당음료를 1.5 L/d 이상 수준으로 섭취해 15~18세의 액체 섭취기준인 남자 1,200 mL/d, 여자 900 mL/d(MOHW & KCDC, 2020)보다 약 600~800 mL/d 많아서 과다한 수준이었다. 그리고 본 연구에서 전체 대상자에 대한 가당음료 섭취자 비율은 남자 36.5%, 여자 31.2%로 약 1/3에 해당하는 대상자가 가당음료를 섭취한 것으로 나타났다.

음료 종류별 1일 섭취량은 <Table 2>와 같이 전체 년도에서 남자의 경우 탄산음료 섭취량이 125.8±9.3 g/d로 가장 많았으며 그 다음이 과일음료(26.6±3.7 g/d)> 알코올(22.9±5.7 g/d)> 스포츠음료(20.4±3.4 g/d)> 카페인음료(12.6±2.3 g/d) 의 순으로 많았다. 이밖에 채소음료, 전통음료 섭취량은 5 g/d 미만으로 거의 섭취하지 않았다. 여자의 경우도 탄산음료 섭취량이 73.9±6.3 g/d으로 가장 많았으며, 그 다음이 과일음료(21.5±3.0 g/d)> 알코올(15.6±8.3 g/d)> 카페인음료(13.7±2.9 g/d)> 전통음료(10.2±2.4 g/d)의 순으로 많았다. 이밖에 채소음료, 스포츠음료 섭취량은 10 g/d으로 낮았다. 따라서 남녀 모두 탄산음료 섭취량이 가장 많은 가운데 섭취량이 많은 4가지 음료는 탄산음료, 과일음료, 알코올, 카페인음료이었다. 또한, 남자가 여자보다 전체 음료 섭취량이 많은 것은 탄산음료 섭취량이 남자가 여자보다

Table 3. Daily intake-percentile of sugar-sweetened beverage in all subjects(15~18 years)(g/d)

Variables		*n*	Daily intakes	Daily intake-percentile									
				10th	20th	30th	40th	50th	60th	70th	80th	90th	99th
Total	Total *n*	2,377	120.1±6.8[1)]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.0	208.0	400.0	1,118.8
	SSB[2)]- intake only	808 (34.0)[3)]	353.4±13.6	11.2	120.0	183.8	206.0	252.0	315.0	400.0	509.9	728.0	1,695.0
Boys	Total *n*	1,234	145.6±10.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	102.0	255.0	500.0	1,322.5
	SSB- intake only	451 (36.5)	397.8±19.2	9.8	145.6	190.0	249.6	300.0	374.4	440.9	609.2	803.8	1,771.0
Girls	Total *n*	1,143	93.6±7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	187.2	300.0	875.0
	SSB- intake only	357 (31.2)	298.5±16.8	14.7	102.0	156.0	200.0	210.0	260.0	331.1	408.0	565.4	1,681.9

1) Mean ± *SE*
2) Sugar-sweetened beverage included carbonated drinks, sports drinks, and caffeinated drinks contained added sugars.
3) Percent of total *n*

51.9 g/d 많은 것에 주로 기인하는 것으로 나타났다. 이와 같이 고등학생에서 음료 중 탄산음료 섭취량이 가장 많은 것은 선행연구(CDC, 2021; Lee et al., 2014)에서도 마찬가지로 보고되어 탄산음료가 전체 음료나 가당음료 섭취에서 가장 큰 비중을 차지함을 확인해주었다. 따라서 외국에서 당류 섭취를 줄이기 위한 탄산음료(소다)에 설탕세를 부과하고 있으며 패스트푸드점에서도 햄버거의 동반음료로 탄산음료를 퇴출하고 우유나 주스로 제공하기도 하는데 이를 통해 탄산음료 섭취량이 감소했다는 보고도 있으므로(Jung, 2016: Kim et al., 2017), 우리나라 청소년의 당류 섭취 줄이기를 위해 우선 탄산음료 줄이기를 시도하는 것이 필요할 것으로 보인다.

연도에 따른 1일 음료 섭취량 추이는 남자의 경우 <Table 2>와 같이 전체 음료(p<0.0001)와 가당음료 섭취량(p<0.0001)이 각각 유의적으로 증가하였다. 2007년과 2015년에 남자의 전체 음료 섭취량은 각각 99.9±20.4 g/d, 307.5±54.5 g/d으로 3.1배 증가하였으며, 가당음료 섭취량은 각각 69.6±17.1 g/d, 230.1±47.9 g/d으로 3.3배 증가하여 가당음료 섭취량이 전체 음료 섭취량보다 증가폭이 약간 더 컸다. 음료 종류별로는 탄산음료 섭취량이 유의적으로 증가하여 2005년 63.2±16.6 g/d에서 2015년 169.8±39.0 g/d으로 이 기간 동안 2.7배 증가하였다(p<0.0001). 그리고 카페인음료 섭취량은 연도별로 0.1~28.2 g/d으로 낮았지만 유의적으로 증가하는 추세이었으며(p=0.0072), 채소음료, 과일음료, 스포츠음료, 전통음료, 알코올 섭취량은 연도에 따른 차이가 없었다. 한편, 여자에서는 연도에 따라 전체 음료 섭취량은 증가하는 추세이나 유의적인 차이가 없었으며 가당음료 섭취량(p=0.0280)은 유의적으로 증가하였다. 2007년과 2015년에 여자의 전체 음료 섭취량은 각각 65.6±20.8 g/d, 164.4±33.9 g/d으로 약 2.5배 증가하였으며, 가당음료 섭취량은 각각 64.9±20.5 g/d, 138.3±32.5 g/d으로 2.1배 증가하여 전체 음료가 가당음료보다 증가폭이 더 커서 남자와 다른 양상이었다. 음료 종류별로는 과일음료(p=0.0070), 스포츠음료(p=0.0081), 카페인음료(p=0.0011) 섭취량이 연도에 따라 변동은 있었으나 전체적으로 유의적으로 증가하는 추세이었다. 채소음료, 탄산음료, 전통음료, 알코올 섭취량은 연도에 따른 차이가 없었다. 음료 중 섭취량이 가장 많은 탄산음료는 2007년 51.7±20.0 g/d에서 2015년 82.3±20.2 g/d으로 약 1.6배 증가하였다.

따라서 남자와 여자를 종합할 때 남자와 여자 모두 전체 음료 섭취량이 증가하는 추세이나 남자는 유의성이 있었으나 여자는 유의성이 없었다. 가당음료 섭취량도 남녀 모두 유의적으로 증가하는 추세이었다. 2007년에 비해 2015년에 전체 음료와 가당음료 섭취량의 증가 정도는 남자는 각각 3.1배, 3.3배이었으며 여자는 각각 2.5배, 2.1배 증가하여, 남자가 여자보다 전체 음료와 가당음료에서 증가 폭이 더 컸다. 그리고 음료 종류별로는 탄산음료 섭취량이 가장 많았으며 2007년에 비해 2015년에 남자 2.7배, 여자 1.6배 증가하여 크게 증가하였다. 그리고 남녀에서 카페인음료 섭취량은 많지 않았으나 유의적으로 증가하는 추세로 나타났다. 이와 같이 고등학생에서 전체 음료, 가당음료 섭취량이 증가하는 추세이며 남자가 여자보다 증가 폭이 더 큰 것은 선행연구(KCDC, 2019b)에서도 마찬가지이었다. 다른 연구에서도 성장기에 음료 섭취량이 빠르게 증가하고 있다고 보고하였다(Hu & Malik, 2010; Mathias, Slining, & Popkin, 2013; MOHW & KCDC, 2020). 그리고 카페인음료 섭취량이 증가하는 추세인 것으로 나타난 본 연구 결과와 중학생보다 고등학생에서 에너지음료 섭취 빈도가 더 높으며 최근 지속적으로 증가하고 있다는 보고(KCDC, 2019a)로 미루어 고등학생의 고카페인음료 섭취에 대한 주의가 필요하다고 하겠다. 카페인은 과다 섭취 시 칼슘 영양상태 등을 불량하게 하여 영양과 건강에 부정적 영향을 미치며 성인기에 비해 성장기에 과다 섭취로 인한 위험이 더 크므로 청소년이 카페인을 적절하게 섭취하도록 유의할 필요가 있다(Kim et al., 2017). 또한, 국가에서 카페인을 0.15 mg/mL 이상 함유하고 있는 음료는 포장에 고카페인 함유 음료라고 표기하고 카페인 과다 섭취로 인한 부작용을 표기하도록 의무화하면서 고카페인음료 섭취를 줄이도록 관리하고 있으므로 관련 식품표시를 확인하고 바르게 선택하도록 지도할 필요가 있다고 하겠다 Kim et al., 2017).

3. 가당음료 섭취 수준에 따른 식품군 섭취량

본 연구에서 1일 가당음료 섭취량을 근거로 전체 대상자 중에서 가당음료를 전혀 섭취하지 않은 자인 가당음료 1군(SSB 1), 가당음료를 조금이라도 섭취하나 섭취량이 50 백분

위수 미만에 해당하는 자인 가당음료 2군(SSB 2), 가당음료 섭취량이 50 백분위수 이상에 해당하는 자인 가당음료 3군(SSB 3)으로 구분하여 1일 식품군별 섭취량을 비교하였다. 그 결과는 <Table 4>와 같다. 남자에서 곡류 및 그제품 섭취량은 가당음료 2군과 가당음료 3군이 가당음료 1군보다 유의적으로 많았다(p<0.0001). 감자 및 전분류는 가당음료 1군과 가당음료 3군이 가당음료 2군보다 유의적으로 많았다(p=0.0422). 채소류 섭취량은 가당음료 1군~가당음료 3군 중 가당음료 3군이 유의적으로 가장 적었다(p<0.0001). 과일류 섭취량은 가당음료 2군과 가당음료 3군이 가당음료 1군보다 적었다(p=0.0013). 음료류 섭취량은 가당음료 3군으로 갈수록 유의적으로 증가하였다(p<0.0001). 우유 및 그제품 섭취량은 가당음료 3군으로 갈수록 유의적으로 적었다(p<0.0001). 그밖의 식품군의 섭취량은 가당음료 섭취 수준에 따른 차이가 없었다.

여자에서는 곡류 및 그제품 섭취량이 가당음료 2군이 가당음료 1군과 가당음료 3군보다 유의적으로 많았다(p=0.0001). 두류 및 그제품(p<0.0001), 종실류 및 그제품(p=0.0029) 섭취량은 가당음료 3군으로 갈수록 유의적으로 적었다. 채소류 섭취량은 가당음료 1군~가당음료 3군 중 가당음료 3군이 유의적으로 가장 적었다(p<0.0001). 음료류 섭취량은 가당음료 3군으로 갈수록 유의적으로 많았다(p<0.0001). 그밖의 식품군의 섭취량은 가당음료 섭취 수준에 따른 차이가 없었다.

따라서 남자와 여자를 종합할 때 채소류 섭취량은 남자와 여자 모두 가당음료 1군~가당음료 3군 중 가당음료 3군이 유의적으로 가장 적었으며, 과일류 섭취량은 남자에서 가당음료 2군과 가당음료 3군이 가당음료 1군보다 적었다. 음료 섭취량은 남자와 여자 모두 가당음료 3군으로 갈수록 유의적으로 증가하였다. 우유 및 그제품 섭취량은 남자에서는 가당음료 3군으로 갈수록 유의적으로 감소하였으나 여자에서는 가당음료 3군이 가당음료 1군과 가당음료 2군보다 적은 경향이었다.

Table 4. Daily intakes of each food group according to groups divided by sugar-sweetened beverage intake level for boys and girls(15~18 years)(g/d)

Food group	Boys(n=1,234)				Girls(n=1,143)			
	SSB 1[1)] (n=783)	SSB 2 (n=155)	SSB 3 (n=296)	p-trend[2)]	SSB 1 (n=786)	SSB 2 (n=170)	SSB 3 (n=187)	p-trend
Grains & grain products	371.9±6.8[3)]	377.6±14.6	377.7±12.5	<0.0001	279.3±5.7	294.7±16	274.5±13.1	0.0001
Potatoes & starches	39.0±3.8	27.0±4.7	40.4±5.0	0.0422	35.4±3.9	23.6±3.6	27.6±3.9	0.0973
Sugars & sweets	9.4±0.9	11.3±1.2	13.0±1.5	0.5656	13.8±2.1	17.5±2.4	18.3±2.9	0.9877
Bean & bean products	34.9±3.0	33±7.2	28.2±4.8	0.3607	25.5±2.1	23.9±4.8	13.4±2.6	<0.0001
Nuts & seeds	2.5±0.5	2.8±0.7	1.7±0.3	0.0624	2.7±0.4	2.0±0.6	1.4±0.2	0.0029
Vegetables	244.8±7.8	289.7±18.3	237.8±12.2	<0.0001	183.4±5.8	195.6±15.1	167.8±12.3	<0.0001
Fungi & mushrooms	5.4±0.8	6.4±1.6	6.7±0.8	0.5873	4.5±0.7	3.4±0.6	3.8±0.6	0.2355
Fruits	143.1±10.7	94.8±17	107.6±16.5	0.0013	144.9±9.3	107.6±14.1	141.4±24.4	0.9030
Seaweeds	4.3±0.7	4.5±1.6	3.1±1.0	0.1545	6.7±2.2	2.4±0.6	5.8±2.8	0.1249
Oils & fats	8.2±0.4	14.5±1.1	12.2±0.9	0.1399	6.8±0.4	11.0±1.1	9.9±1.0	0.3982
Beverages & alcohols	69.2±10.1	160.7±14.2	632.9±28.1	<0.0001	55.5±12.6	174.2±13.9	526.2±29.2	<0.0001
Seasonings	39.8±2.3	42.4±3.3	47.7±3.7	0.3530	28.1±2.1	34.3±3.2	32.4±2.6	0.1214
Meat & meat products	149.9±8.2	169.1±14.3	225±15.5	0.0549	94.1±4.1	131.1±13.6	149.0±14.1	0.2375
Eggs	32.6±1.8	43.5±5.4	35.5±3.2	0.3689	27.1±1.7	35.3±3.8	25.1±3.1	0.2470
Fish & shellfish	45.3±2.7	52.3±7.2	41.4±5.9	0.0529	38.9±3.2	37.7±6.9	37.9±6.5	0.4143
Milk & milk products	187.9±9.9	167.8±20.8	148.9±12.6	<0.0001	133.6±7.7	137.0±15.0	115.7±14.1	0.0634

1) SSB 1: SSB(sugar-sweetened beverage) intake 0 g/d, SSB 2: 0 g/d < SSB intake < 50th percentile, SSB 3: SSB intake ≥ 50th percentile. Sugar-sweetened beverage included carbonated drinks, sports drinks, and caffeinated drinks contained added sugars.
2) p-trend by using the proc survey regression analysis after adjusting for year, age and energy intake.
3) Mean ± SE

이와 같이 가당음료 섭취 수준이 높은 가당음료 3군에서 채소 섭취량이 감소하는 것과 가당음료 섭취 수준이 높아질수록 음료 섭취량이 증가하는 것은 남자 청소년에서 주 1회 이상 탄산음료 섭취군이 주 1회 미만 탄산음료 섭취군에 비해 채소류 섭취량이 낮은 반면 음료류 섭취량은 높았다는 보고(Bae & Yeon, 2015)와 같은 경향이었다. 또한, 본 연구에서 가당음료 섭취 수준이 높아질수록 우유 및 그제품 섭취량이 감소한 것은 청소년에서 칼슘 섭취량의 권장섭취량에 대한 비율이 탄산음료 주 1회 미만 섭취군이 55.90%, 주 1회 이상 섭취군이 52.44%로 탄산음료 섭취 빈도와 칼슘 섭취량이 역행했다는 보고(Bae & Yeon, 2015)와 같은 경향이라고 할 수 있는데 이는 우유가 칼슘의 주요 급원이기 때문이다. 학교급에 따라 초・중・고생에서 고등학생으로 갈수록 우유 섭취자 비율이 낮아졌으며 우유 비섭취 그룹이 우유 섭취 그룹보다 칼슘 부족 위험이 10배 이상 높다는 보고(Kim, Ha, Lee, & Kim, 2020)는 고등학생에서 칼슘 섭취를 위한 우유 마시기를 더 강조해야 함을 시사해주었다. 따라서 고등학생에서 탄산음료 섭취 증가는 우유 섭취 감소로 이어질 수 있으므로, 칼슘 영양상태 향상을 위해 탄산음료 섭취와 우유 섭취와의 관계를 파악하고 관련 교육을 강화하는 것이 필요하다고 하겠다.

4. 가당음료 섭취 수준에 따른 영양소 섭취량

가당음료 섭취 수준에 따른 식이 1일 영양소 섭취량을 비교한 결과는 <Table 5>와 같다. 남자에서 에너지(p<0.0001), 탄수화물(p=0.0426), 지질(p=0.0123), 철(p<0.0001), 티아민(p=0.0083) 섭취량과 지질에 의한 에너지 섭취 비율(p=0.0065)은 가당음료 섭취 수준이 높은 3군으로 갈수록 유의적으로 증가하였다. 그러나 식이섬유(p<0.0001), 칼슘(p=0.0002) 섭취량은

Table 5. Daily nutrient intakes according to groups divided by sugar-sweetened beverage intake level for boys and girl(15~18 years)

Nutrients	Boys(n=1,234)				Girls(n=1,143)			
	SSB 1[1)] (n=783)	SSB 2 (n=155)	SSB 3 (n=296)	p-trend[2)]	SSB 1 (n=786)	SSB 2 (n=170)	SSB 3 (n=187)	p-trend
Energy(kcal/d)	2,281.2±36.6[3)]	2,460.2±82.3	2,668.6±62.3	<0.0001	1,753.4±25.7	1,928.7±74.8	2,014.5±64	<0.0001
Carbohydrate(g/d)	351.4±5.6	368.9±12.1	390.3±9.1	0.0426	273.1±4.2	283.2±10.4	301.7±9.4	0.0367
Protein(g/d)	82.8±1.6	91.2±3.5	100.0±3.6	0.3884	61.4±1.2	73.0±3.8	72.2±3.7	0.2920
Fat(g/d)	58.3±1.4	67.0±3.3	75.9±2.8	0.0123	45.1±1.1	56.0±3.1	55.5±2.6	0.0436
Dietary fiber(g/d)	6.3±0.2	6.7±0.4	5.9±0.2	<0.0001	5.1±0.2	4.9±0.3	4.5±0.2	<0.0001
Calcium(mg/d)	542±16.8	552.4±29.1	511.9±19.2	0.0002	415.5±10.9	453.0±26.5	406.8±20.3	0.0057
Iron(mg/d)	13.6±0.3	16.3±0.9	21.3±1.2	<0.0001	10.8±0.3	11.2±0.6	15.4±1.1	0.0106
Sodium(mg/d)	4,417.1±95.8	5,078.9±264.7	4,934.5±174	0.7052	3,376±87.5	3,786.9±201.3	3,510.9±180.6	0.3836
Vitamin A(μg RE/d)	776±72.1	891±82.9	748.2±49.2	0.2836	584.2±23.5	643.2±49.2	535.8±31.4	0.0184
Thiamin(mg/d)	1.8±0.0	1.9±0.1	2.0±0.1	0.0083	1.3±0.0	1.4±0.1	1.4±0.1	0.0090
Riboflavin(mg/d)	1.4±0.0	1.6±0.1	1.6±0	0.3414	1.1±0.0	1.3±0.1	1.2±0.1	0.2023
Niacin(mg NE/d)	17.4±0.4	19.9±0.9	20.4±0.7	0.6117	13.1±0.3	14.6±0.8	15.0±0.7	0.7535
Vitamin C(mg/d)	94.4±4.3	86.3±5.9	81.1±6.5	0.0056	80.5±3.7	70.7±5.5	67.7±6.1	0.0030
Energy from carbohydrate(%)	63.1±0.4	61.4±0.9	60.2±0.7	0.0094	63.1±0.5	59.4±0.8	61.9±0.9	0.1567
Energy from protein(%)	14.5±0.1	14.8±0.3	14.8±0.4	0.5309	14.1±0.2	15.1±0.5	140±0.5	0.7958
Energy from fat(%)	22.4±0.4	23.9±0.7	25.0±0.6	0.0065	22.8±0.4	25.5±0.6	24.0±0.6	0.0865

1) SSB 1: SSB(sugar-sweetened beverage) intake 0 g/d, SSB 2: 0 g/d < SSB intake < 50th percentile, SSB 3: SSB intake ≥ 50th percentile. Sugar-sweetened beverage included carbonated drinks, sports drinks, and caffeinated drinks contained added sugars.
2) p-trend by using the proc survey regression analysis after adjusting for year, age and energy intake except variable of energy adjusted for year and age.
3) Mean ± SE

가당음료 1군~가당음료 3군 중에서 가당음료 3군이 유의적으로 가장 낮았다. 그리고 비타민 C(p=0.0056) 섭취량과 탄수화물에 의한 에너지 섭취 비율(p=0.0094)은 가당음료 3군으로 갈수록 유의적으로 낮아졌다. 그밖의 영양소 섭취량은 가당음료 섭취 수준에 따른 차이가 없었다.

여자에서는 에너지(p<0.0001), 탄수화물(p=0.0367), 철(p=0.0106) 섭취량은 가당음료 3군으로 갈수록 유의적으로 증가하였다. 그리고 지질(p=0.0436), 티아민(p=0.0090) 섭취량은 가당음료 1군에 비해 가당음료 2군과 가당음료 3군이 유의적으로 많았다. 칼슘 섭취량(p=0.0057)은 가당음료 1군~가당음료 3군 중에서 가당음료 3군이 유의적으로 가장 낮았다. 그러나 식이섬유(p<0.0001), 비타민 C(p=0.0030) 섭취량은 가당음료 3군으로 갈수록 유의적으로 감소하였다. 비타민 A(p=0.0184) 섭취량은 가당음료 2군이 가당음료 1군과 가당음료 3군보다 유의적으로 많았다. 그밖의 영양소 섭취량은 가당음료 섭취 수준에 따른 차이가 없었다.

영양소 섭취 적정도를 알아보기 위해 영양소별로 본 연구에서 이용한 국민건강영양조사의 조사 연도에 해당하는 한국인 영양소 섭취기준(KNS, 2005; MOHW, KNS, & KFDA, 2010; MOHW & KNS, 2015)과 비교한 결과는 <Table 6>과 같다. 남녀 모두 가당음료 1군~가당음료 3군에 걸쳐 영양소 섭취기준의 2/3(66.7%) 미만으로 부족하게 섭취한 영양소는 식이섬유와 칼슘으로 나타났다. 식이섬유의 경우 전체 영양소 중 섭취기준에 대한 비율이 가장 낮아 남녀에서 21.3±1.1~25.3±1.8% 수준 밖에 되지 않았다. 칼슘도 남녀에서 섭취기준의 49.6±2.5~59.8±3.2% 수준으로 매우 낮았다. 그리고 철은 여자의 가당음료 1군에서만 섭취기준의 65.3±1.5%로 낮았다. 한편, 남녀 모두 과다하게 섭취한 영양소는 나트륨으로 섭취기준의 225.1±5.8~338.6±17.6% 수준으로 2.2배 이상을 섭취하였다.

가당음료 섭취 수준에 따른 1일 영양소 섭취량의 섭취기준에 대한 비율은 남자에서 에너지(p<0.0001), 철(p=0.0016), 티아민(p=0.0041)은 가당음료 3군으로 갈수록 유의적으로 증가하였다. 식이섬유(p<0.0001), 칼슘(p<0.0001)은 가당음료 1군~가당음료 3군 중 가당음료 3군에서 유의적으로 가장 낮았다. 비타민 C(p<0.0001)는 가당음료 3군으로 갈수록 유의적으로 낮아졌다. 한편, 여자에서는 에너지(p<0.0001), 티아민(p=0.0041)은

Table 6. Percentage of daily nutrient intakes compared to the dietary reference intakes for Koreans according to groups divided by sugar-sweetened beverage intake level for boys and girls(15~18 years)

Nutrients	Boys(n=1,234)				Girls(n=1,143)			
	SSB 1[1)] (n=783)	SSB 2 (n=155)	SSB 3 (n=296)	p-trend[2)]	SSB 1 (n=786)	SSB 2 (n=170)	SSB 3 (n=187)	p-trend
Energy[3)]	84.5±1.4[4)]	91.1±3.0	98.8±2.3	<0.0001	87.7±1.3	96.4±3.7	100.7±3.2	<0.0001
Protein	151.8±2.4	180.2±7.4	181.1±7.5	0.0665	138.6±2.2	177.5±8.3	171.8±8.7	0.0140
Dietary fiber	23.0±0.7	25.3±1.8	22.5±0.9	<0.0001	24.1±0.8	23.4±1.5	21.3±1.1	<0.0001
Calcium	58.0±1.8	59.8±3.2	55.9±2.1	<0.0001	50.0±1.3	55.1±3.3	49.6±2.5	0.0008
Iron	89.0±2.1	107.1±5.8	141.6±8.0	0.0016	65.3±1.5	68.1±3.8	94.8±7.0	0.0516
Sodium	294.5±6.4	338.6±17.6	329±11.6	0.8003	225.1±5.8	252.5±13.4	234.1±12	0.0013
Vitamin A	95.1±9.0	109.6±10.3	92.5±6.0	0.0558	92.5±3.7	103.0±7.9	86.3±5.1	0.0016
Thiamin	124.3±2.7	136.5±7.1	140.2±4.9	0.0041	133.1±2.7	136.3±7.8	138.7±7.0	0.0041
Riboflavin	82.9±1.7	92.2±4.0	94.6±2.9	0.5732	90.0±1.8	105.6±6.1	97.3±4.2	0.0606
Niacin	100.2±2.1	115.1±5.3	119.1±4.0	0.8539	95.7±1.9	106.2±6.1	109.1±5.1	0.6795
Vitamin C	86.0±3.9	78.5±5.4	74.0±5.9	<0.0001	80.3±3.7	70.6±5.5	67.3±6.1	0.0382

1) SSB 1: SSB(sugar-sweetened beverage) intake 0 g/d, SSB 2: 0 g/d < SSB intake < 50th percentile, SSB 3: SSB intake ≥ 50th percentile. Sugar-sweetened beverage included carbonated drinks, sports drinks, and caffeinated drinks contained added sugars.
2) p-trend by using the proc survey regression analysis after adjusting for year, age and energy intake except variable of energy adjusted for year and age.
3) Dietary reference intakes for Koreans: energy; estimated energy requirements(EER), protein, calcium, iron, vitamin A, thiamin, riboflavin, niacin, vitamin C; recommended nutrient intake(RNI), dietary fiber, sodium; adequate intake(AI)(KNS, 2005; MOHW et al., 2010; MOHW & KNS, 2015)
4) Mean ± SE

가당음료 3군으로 갈수록 유의적으로 높아졌다. 단백질(p=0.0140), 나트륨(p=0.0013)은 가당음료 1군보다 가당음료 2군과 가당음료 3군이 유의적으로 높았다. 칼슘(p=0.0008), 비타민 A(p=0.0016)는 가당음료 1군~가당음료 3군 중 가당음료 3군에서 유의적으로 가장 낮았다. 식이섬유(p<0.0001), 비타민 C(p=0.0382)는 가당음료 3군으로 갈수록 유의적으로 낮아졌다. 나트륨(p=0.0013)은 가당음료 2군과 가당음료 3군이 가당음료 1군보다 유의적으로 높았다.

남자와 여자의 1일 영양소 섭취량, 1일 영양소 섭취량의 섭취기준에 대한 비율에서 공통적인 내용을 종합하면 식이섬유 섭취량은 섭취기준의 20% 수준으로, 칼슘 섭취량은 섭취기준의 50% 수준으로 매우 낮았으며 나트륨은 섭취기준의 2~3배 수준으로 높았다. 에너지는 가당음료 3군으로 갈수록 유의적으로 증가하였다. 칼슘은 가당음료 1군~가당음료 3군 중 가당음료 3군에서 유의적으로 가장 낮았으며, 비타민 C는 가당음료 3군으로 갈수록 낮아졌다. 이와 같이 본 대상자에서 영양소 중 식이섬유 및 칼슘 섭취량이 가장 낮은 것은 선행연구(Bae, 2015; Kim, 2020)와 같아서, 청소년에서 식이섬유 섭취를 위한 잡곡밥, 채소, 과일의 섭취와 칼슘 섭취를 위한 우유 섭취를 늘릴 필요가 있다고 하겠다. 또한, 나트륨 섭취가 과다한 것은 한국인 전연령군에서 지속적으로 보고되고 있는 문제(MOHW & KCDC, 2020)로서, 청소년 사이에 섭취 빈도가 높은 패스트푸드, 가공식품의 섭취를 줄이고 짠맛을 좋아하는 미각을 바꾸도록 노력할 필요가 있다고 하겠다(Kim et al., 2017). 그리고 가당음료 섭취 수준이 높아질수록 또는 높을 때 에너지 섭취량을 높이고, 칼슘, 비타민 C와 같은 미량영양소 섭취량을 낮추는 것으로 나타난 본 연구의 결과는 주 1회 이상 탄산음료 섭취군이 주 1회 미만 탄산음료 섭취군에 비해 식물성 칼슘, 비타민 C 등의 섭취량이 유의적으로 낮았다는 보고와 같았다(Bae & Yeon, 2015). 또한, 가당음료 섭취 수준이 높아질수록 에너지 섭취량이 높았던 결과는 제주 지역 중학생에서 단맛선호군이 단맛저선호군에 비해 열량, 총당류 섭취량이 유의하게 높았다는 보고와 같았다(Ko et al., 2015).

그러므로 가당음료 섭취 수준이 높아질수록 에너지 섭취량은 증가하고 일부 영양소 섭취량은 낮아져 영양불균형 유발과 함께 건강에 부정적인 영향을 줄 것으로 우려된다. 가당음료 섭취 시 첨가당을 섭취하게 되고 식생활 패턴도 달라져 영양불균형을 유발하는 것으로 보고 있다. 제주지역 중학생에서 총당류 섭취량이 1일 에너지섭취량의 20% 이상인 고당류 섭취군이 20% 미만인 대상자에 비해 철, 아연, 니아신, 비타민 B_6, 비타민 E 섭취량이 유의적으로 낮아 영양 섭취의 질이 낮았으며(Ko et al., 2015), 가당음료 섭취 가능성은 편의점 등에서 간단히 저녁을 간단히 먹을 때 등에 높은 것으로 보고되어(Kim et al., 2018) 이를 뒷받침해준다고 하겠다.

5. 가당음료 섭취 수준에 따른 영양불량 정도

가당음료 섭취 수준에 따른 남녀별 영양불량 정도는 <Table 7>과 같다. 에너지를 필요추정량의 125% 이상으로 섭취하고 지방을 지방 에너지적정비율(15~30%)의 상한선인 30%를 초과해서 섭취한 에너지/지방과잉섭취자 비율(MOHW & KCDC, 2020)은 남자(p=0.0002)와 여자(p=0.0002)에서 모두 가당음료 3군으로 갈수록 유의적으로 증가하였다. 따라서 가당음료 섭취량이 많아질수록 에너지, 지방을 과잉 섭취할 위험이 높았다. 이는 가당음료는 첨가당을 함유하고 있어 에너지 섭취량을 늘리며 가당음료 섭취와 지질 함량이 높은 식품인 패스트푸드, 라면, 과자 등의 섭취가 관련성이 높다는 보고로 미루어(Kim et al., 2018), 가당음료 섭취 시 지방 섭취가 증가하기 때문이 아닌가 생각된다.

가당음료 섭취 수준에 따른 나트륨 목표섭취량 이상 섭취자 비율은 남자에서는 가당음료 3군으로 갈수록 유의적으로 증가하였으나(p=0.0429), 여자에서는 차이가 없었다. 그러나 남녀에서 3군 모두 나트륨 목표섭취량 이상 섭취자 비율이 75.7~93.2%로 매우 높아 나트륨 섭취를 줄이는 식생활을 실천하는 것이 필요함을 보여주었다.

칼슘 섭취량이 평균필요량보다 낮은 칼슘부족섭취자 비율은 남녀 모두에서 가당음료 섭취 수준에 따른 차이가 없었다. 그러나 남녀에서 가당음료 1군~가당음료 3군에서 모두 칼슘부족섭취자 비율이 85.9~92.5%로 높아 대부분의 대상자가 칼슘부족섭취자에 해당하였다. 이는 <Table 4>~<Table 6>에서와 같이 본 대상자의 칼슘 급원 식품인 우유 및 그 제품 섭취량이 낮았고 칼슘 섭취량이 매우 낮았기 때문이라고 할 수 있다.

청소년에서 칼슘의 가장 우수한 급원 식품인 우유 및 유제

Table 7. Nutritional status of groups divided by sugar-sweetened beverage intake level for boys and girls(15~18 years)

Nutritional status[1)]	Boy(*n*=1,234)				Girls(*n*=1,143)			
	SSB 1[2)] (*n*=783)	SSB 2 (*n*=155)	SSB 3 (*n*=296)	*p* value[3)]	SSB 1 (*n*=786)	SSB 2 (*n*=170)	SSB 3 (*n*=187)	*p* value
Excess intake of energy/fat[4)]	20(2.6)[7)]	8(5.2)	28(9.5)	0.0002	26(3.3)	15(8.8)	20(10.7)	0.0002
Excess intake of sodium[5)]	692(88.4)	143(92.3)	276(93.2)	0.0429	595(75.7)	130(76.5)	142(75.9)	0.8946
Calcium deficiency[6)]	692(88.4)	134(86.5)	268(90.5)	0.1084	723(92.0)	146(85.9)	173(92.5)	0.0507

1) Nutritional status included excess intake of energy/fat, excess intake of sodium, and calcium deficiency. Nutritional status was evaluated by comparing to the dietary reference intakes for Koreans(KNS, 2005; MOHW et al., 2010; MOHW & KNS, 2015).
2) SSB 1: SSB(sugar-sweetened beverage) intake 0 g/d, SSB 2: 0 g/d < SSB intake < 50th percentile, SSB 3: SSB intake ≥ 50th percentile. Sugar-sweetened beverage included carbonated drinks, sports drinks, and caffeinated drinks contained added sugars.
3) *p* value was determined by χ^2-test.
4) Excess intak of energy/fat: intake of energy was equal or higher than 125% of estimated energy requirements(EER) and intake of fat was higher than upper limit of acceptable macronutrient distribution range(AMDR)(15~30%).
5) Excess intake of sodium: sodium intake was equal or higher than the goal intake(2,000 mg/d).
6) Calcium deficiency: intake of calcium was lower than estimated average requirement(EAR).
7) *n*(%)

품을 섭취하지 않고 칼슘의 섭취기준을 충족시킬 수 없다고 하였으므로(Gao, Wilde, Lichtenstein, & Tucker, 2006), 본 대상자에서 칼슘 보충을 위해 우유 섭취를 늘리도록 해야 할 것으로 생각된다. 그러므로 본 대상자에서 가당음료 섭취에 따른 에너지/지방과잉섭취자 비율 증가 문제와 가당음료 섭취에 따른 영향으로는 나타나지 않았지만 칼슘섭취부족자 비율이 높은 점을 해결하고 더 나아가 가당음료 섭취가 식생활 전반에 영향을 미치는 점을 고려해 가당음료 섭취를 줄이고 수분은 순수한 물로 마시며 성장기의 우유 권장기준인 하루 2컵(MOHW & KCDC, 2015)을 충족하도록 강조하는 것이 필요하다고 생각한다.

V. 결론

본 연구는 2007~2015 국민건강영양조사 자료를 이용하여 고등학생(만 15~18세, 2,377명)의 가당음료 섭취 수준에 따른 식품군 및 영양소 섭취 실태를 파악하고자 실시하였다. 가공과정에 당류를 넣는 탄산음료(콜라, 사이다, 기타 탄산음료 포함), 스포츠음료, 카페인음료(커피, 에너지음료, 홍차, 코코아류)를 합하여 가당음료(sugar-sweetened beverage, SSB)로 분류하였다. 24시간 회상법으로 1일간 실시한 1일 가당음료 섭취량에 따라 대상자를 가당음료 1군(SSB 1, 가당음료 섭취량 0 g/d), 가당음료 2군(SSB 2, 0 g/d < 가당음료 섭취량 < 50 백분위수), 가당음료 3군(SSB 3, 가당음료 섭취량 ≥ 50 백분위수)으로 구분하였다. 연구 결과, 1일 가당음료 섭취량은 남자 160.6±10.5 g/d, 여자 98.6±7.1 g/d으로 남자가 여자보다 약 1.6배 많았다. 그리고 연도에 따라 1일 가당음료 섭취량은 남자(p<0.0001), 여자(p=0.0280) 모두 증가하는 추세이었으며, 2007년에 비해 2015년의 증가 정도는 남자 3.3배, 여자 2.1배로 남자가 여자보다 컸다. 음료 종류별로는 탄산음료 섭취량이 가장 많았으며 2007년에 비해 2015년에 남자 2.7배(p<0.0001), 여자 1.6배로 크게 증가하였다. 식품군별 1일 섭취량에서 채소류 섭취량은 남자와 여자 모두 가당음료 1군~가당음료 3군 중 가당음료 3군이 유의적으로 가장 적었으며(p<0.0001), 우유 및 그제품 섭취량은 남자(p<0.0001)에서는 가당음료 3군으로 갈수록 유의적으로 감소하였으나 여자에서는 가당음료 3군이 다른 군에 비해 적은 경향이었다. 1일 영양소 섭취량의 섭취기준에 대한 비율은 남녀의 가당음료 1군~가당음료 3군에서 식이섬유가 전체 영양소 중 가장 낮아 21.3±1.1~25.3±1.8% 밖에 되지 않았으며, 칼슘이 49.6±2.5~59.8±3.2%로 두번째로 낮았다. 에너지는 남녀 모두 가당음료 3군으로 갈수록 증가하였으며(p<0.0001), 비타민 C는 남자(p<0.0001), 여자(p=0.0382) 모두 가당음료 3군으로 갈수록 낮아졌다. 칼슘은 남자(p<0.0001), 여자(p=0.0008)

모두 가당음료 3군이 다른 군보다 낮았다. 에너지/지방과잉섭취자 비율은 남녀에서 모두 가당음료 3군으로 갈수록 증가하였으며(p=0.0002), 나트륨 목표섭취량 이상 섭취자 비율은 남자에서 가당음료 3군으로 갈수록 증가하였다(p=0.0429). 칼슘부족섭취자 비율은 남녀에서 가당음료 섭취 수준에 따른 차이가 없었으나 가당음료 1군~가당음료 3군에서 85% 이상으로 나타나 매우 높았다. 따라서 고등학생에서 가당음료 섭취가 많아질수록 식품군의 고른 섭취와 영양균형이 결여되는 경향이어서 식품 섭취 다양성 및 영양균형을 위해 가당음료 섭취를 줄이도록 관련 식생활교육과 사회적 지원을 강화하는 것이 시급하다고 하겠다. 본 연구는 가당음료 섭취에 따른 첨가당 섭취 문제를 논의하고자 음료 중 당류가 가공과정에서 넣는 첨가당으로 되어 있는 탄산음료, 스포츠음료, 카페인음료만 포함시켰고 자연당이 들어 있을 수 있는 과일음료 등을 제외시켰으나, 이들 음료도 당류 중 첨가당 비율이 높을 수 있으므로 쉽게 접하는 가당음료를 모두 포함시키지 못한 제한점이 있다. 그리고 24시간 회상법으로 1일간 실시된 식이조사 자료를 이용하였기 때문에 고등학생의 평소 가당음료 섭취량, 식품군 및 영양소 섭취량을 정확하게 반영하지 못하였으며 가당음료의 당류 함량을 조사해 반영하지 못한 제한점이 있다. 따라서 고등학생의 가당음료 섭취와 식품군 및 영양소 섭취를 파악하기 위한 향후 연구에서는 가당음료를 모두 포함시키고 식이조사 이외에 평소 가당음료 섭취 빈도에 대한 조사 결과의 적용에 대해서도 고려하고 당류 데이터베이스를 이용해 가당음료를 통한 당류 섭취량을 반영하는 것이 필요하며, 얻어진 결과로 청소년이 쉽게 활용할 수 있는 교육자료를 개발해 보급함으로써 가당음료 섭취 줄이기를 돕는 것도 의미가 있으리라 생각한다.

참고문헌

Bae, Y.-J. (2015). Evaluation of nutrient intake and food variety by age in Korean adolescents: Based on 2010~2012 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Journal of Nutrition and Health, 48*(3), 236-247.

Bae, Y.-J., & Yeon, J.-Y. (2013). Evaluation of nutrient intake and diet quality according to beverage consumption status of elementary school, middle school, and high school students: from the Korean National Health and Nutrition Examination Surveys, 2007-2008. *Journal of Nutrition and Health, 46*(1), 34-49.

Bae, Y.-J., & Yeon, J.-Y. (2015). A study on nutritional status and dietary quality according to carbonated drink consumption in male adolescents: Based on 2007-2009 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Journal of Nutrition and Health, 48*(6), 488-495.

Ballew, C., Kuester, S., & Gillespie, C. (2000). Beverage choices affect adequacy of children's nutrient intakes. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine, 154*(11), 1148-1152.

Centers for Disease Control and Prevention. (2021, February 19). *Get the facts: sugar-sweetened beverages and consumption*. Retrieved from: https://www.cdc.gov/nutrition/data-statistics/sugar-sweetened-beverages-intake.html

Farhangi, M. A., Nikniaz, L., & Khodarahmi, M. (2020). Sugar-sweetened beverages increases the risk of hypertension among children and adolescence: a systematic review and dose-response meta-analysis. *Journal of Translational Medicine, 18*(1), 1-18.

Frary, C. D., Johnson, R. K., & Wang, M. Q. (2004). Children and adolescents' choices of foods and beverages high in added sugars are associated with intakes of key nutrients and food groups. *Journal of Adolescent Health, 34*(1), 56-63.

Gao, X., Wilde, P. E., Lichtenstein, A. H., & Tucker, K. L. (2006). Meeting adequate intake for dietary calcium without dairy foods in adolescents aged 9 to 18 years(National Health and Nutrition Examination Survey 2001-2002). *Journal of the American Dietetic Association, 106*(11), 1759-1765.

Ha, K., Joung, H., & Song, Y. J. (2016). Intake of dietary sugar and its influence on chronic disease in the Korean population. *Food Science and Industry, 49*(3), 2-11.

Hu, F. B., & Malik, V. S. (2010). Sugar-sweetened beverages and risk of obesity and type 2 diabetes: Epidemiologic evidence. *Physiology & Behavior, 100*(1), 47-54.

Jun, M.-K., Lee, D.-H., & Lee, S.-M. (2016). Assessment of nutrient and sugar content and pH of some commercial beverages. *Journal of Dental Hygiene Science, 16*(6), 464-471.

Jung, J. (2016). Action plan for sugars reduction. *Food Science and Industry, 49*(3), 12-16.

Kang, H.-J., Yu, J., Choi, J., Cha, J. E., & Choi, M. J. (2019) Comparison of the factors related to the sugary drinks consumption in obesity and non-obesity group of Korea adolescents. *Korean Journal of Health Education and Promotion, 36*(1), 15-28.

Kim, A., Kim, J., & Kye, S. (2018). Sugar-sweetened beverage consumption and influencing factors in Korean adolescents: based on the 2017 Korea Youth Risk Behavior Web-based Survey. *Journal of Nutrition and Health, 51*(5), 465-479.

Kim, B.-R., & Cho, Y.-E. (2001). A study on the evaluation of food intake of middle school students in Kangneung. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition, 30*(5), 986-992.

Kim, S. H. (2020). Trends in food and nutrient intake of high school students based on the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2007~2015. *The Korean Journal of Food And Nutrition, 33*(5), 447-458.

Kim, S. H., Lee, K. A., Lee, H. S., Kim, M. H., Kim, J. M., & Lee, O. H. (2017). *Eating & health* (Revised ed.). Goyang: Powerbook.

Kim, W., Ha, A. W., Lee, J.-H., & Kim, S. H. (2020). Yearly trend of milk intake in Korean children and adolescents and their nutritional status by the milk intake level using 2007-2015 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Journal of Nutrition and Health, 53*(5), 503-517.

Ko, Y. S., Kim, E. M., Chae, I. S., & Lee, H. S. (2015). A study of total sugar intake by middle school students in Jeju Province. *Journal of Nutrition and Health, 48*(3), 248-257.

Korea Centers for Disease Control and Prevention. (2019a). *The 15th (2019) Korea youth risk behavior web-based survey*. Cheongju: Author.

Korea Centers for Disease Control and Prevention. (2019b). Trends in nonalcoholic beverage consumption: 2007-2017. *Weekly Health and Disease, 12*(32), 1451-1142.

Lee, H.-S., Kwon, S.-O., Yon, M., Kim, D., Lee, J.-Y., Nam J.,...Kim, C.-I. (2014). Dietary total sugar intake of Koreans: based on the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES), 2008-2011. *Journal of Nutrition and Health, 47*(4), 268-276.

Lee, M. S., Kim, J. H., Lee, B. S., Lee, Y. N., Son, S. M., & Lee, J. W. (2016). *Nutritional assessment*. Paju: Gyomoonsa.

Lee Y. S., Lim H. S., Cahng N. S., Ahn H. S., Kim C. Y., Kim G. N., & Shin, D. M. (2017). *Nutrition through the life cycle* (4th ed). Paju: Gyomunsa.

Lim, E. T., & Kim, Y. (2003). The relationship between the prevalence of constipation and beverage intake of female high school students in Seoul. *Korean Journal of Community Nutrition, 8*(6), 856-866.

Louie, J. C. Y., & Tapsell, L. C. (2015). Intake of total and added sugars and nutrient dilution in Australian children and adolescents. *British Journal of Nutrition, 114*(11), 1875-1886.

Ludwig, D. S., Peterson, K. E., & Gortmaker, S. L. (2001). Relation between consumption of sugar-sweetened drinks and childhood obesity: a prospective, observational analysis. *The Lancet, 357*(9255), 505-508.

Mathias, K. C., Slining, M. M., & Popkin, B. M. (2013). Foods and beverages associated with higher intake of sugar-sweetened beverages. *American Journal of Preventive Medicine, 44*(4), 351-357.

Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, & Education Support Center for Dietary Life. (2018). *Substantiality and dietary life*. Sejong: Author.

Ministry of Education. (2016, February 25). Press Release on Sample Analysis Results of Physical Development, Health Examination and etc. for Elementary, Middle and Highschool Students. *Press of Ministry of Education*. Retrieved from https://www.moe.go.kr/boardCnts/view.do?boardID=294&lev=0&statusYN=C&s=moe&m=0204&opType=N&boardSeq=62361

Ministry of Health and Welfare, & Korea Centers for Disease Control and Prevention. (2008-2016). *Korea health statistics 2007-2015: Korea National Health and Nutrition Examination Survey*. Cheongju: Author.

Ministry of Health and Welfare, & Korea Centers for Disease Control and Prevention. (2018). *Guidelines for using raw data of Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VII, 2016~2018)*. Cheongju: Author.

Ministry of Health and Welfare, & Korea Centers for Disease Control and Prevention. (2020). *Korea health statistics 2019: Korea National Health and Nutrition Examination*

Survey (KNHANES VIII-1). Cheongju: Author.

Ministry of Health and Welfare, The Korean Nutrition Society, & Korea Food & Drug Administration. (2010). *2010 Dietary reference intakes for Koreans*. Seoul: Author.

Ministry of Health and Welfare, & The Korean Nutrition Society. (2015). *2015 Dietary reference intakes for Koreans*. Sejong: Author.

Ministry of Health and Welfare, & The Korean Nutrition Society. (2020). *2020 Dietary reference intakes for Koreans*. Sejong: Author.

Seferidi, P., Millett, C., & Laverty, A. A. (2018). Sweetened beverage intake in association to energy and sugar consumption and cardiometabolic markers in children. *Pediatric Obesity, 13*(4), 195-203.

Striegel-Moore, R. H., Thompson, D., Affenito, S. G., Franko, D. L., Obarzanek, E., Barton, B. A.,...Crawford, P. B. (2006). Correlates of beverage intake in adolescent girls: the National Heart, Lung, and Blood Institute Growth and Health Study. *The Journal of Pediatrics, 148*(2), 183-187.

The Korean Nutrition Society. (2005). *2005 Dietary reference intakes for Koreans*. Seoul: Author.

Yook, S.-M., Park, S., Moon, H.-K., Kim, K., Shim, J. E., & Hwang, J.-Y. (2015). Development of Korean Healthy Eating Index for adults using the Korea National Health and Nutrition Examination Survey data. *Journal of Nutrition and Health, 48*(5), 419-428.

Zahid, N., Khadka, N., Ganguly, M., Varimezova, T., Turton, B., Spero, L., & Sokal-Gutierrez, K. (2020). Associations between child snack and beverage consumption, severe dental caries, and malnutrition in Nepal. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 17*(21), 7911. doi:10.3390/ijerph17217911

<국문요약>

본 연구는 2007~2015 국민건강영양조사 자료를 이용하여 고등학생(만 15~18세, 2,377명)의 가당음료 섭취 수준에 따른 식품군 및 영양소 섭취 실태를 파악하고자 실시하였다. 연도별 음료 섭취량의 변화 추이, 2007~2015 국민건강영양조사의 대상자를 통합하여 가당음료 섭취 수준에 따른 식품군 및 영양소 섭취량, 영양소 섭취 적정도 및 영양불량의 차이를 다중회귀분석이나 χ^2-test로 검증하였다. 가공 과정에 당류를 넣는 탄산음료(콜라, 사이다, 기타 탄산음료 포함), 스포츠음료, 카페인음료(커피, 에너지음료, 홍차, 코코아류)를 합하여 가당음료(sugar-sweetened beverage, SSB)로 분류하였다. 24시간 회상법으로 1일간 실시한 1일 가당음료 섭취량에 따라 대상자를 가당음료 1군(SSB 1, 가당음료 섭취량 0 g/d), 가당음료 2군(SSB 2, 0 g/d < 가당음료 섭취량 < 50 백분위수), 가당음료 3군(SSB 3, 가당음료 섭취량 ≥ 50 백분위수)으로 구분하였다. 연구 결과, 연도에 따라 1일 가당음료 섭취량은 남자(p<0.0001), 여자(p=0.0280) 모두 증가하는 추세이었으며, 2007년에 비해 2015년의 증가 정도는 남자 3.3배, 여자 2.1배로 남자가 여자보다 컸다. 음료 종류별로는 탄산음료 섭취량이 가장 많았으며 2007년에 비해 2015년에 남자 2.7배(p<0.0001), 여자 1.6배로 크게 증가하였다. 식품군별 1일 섭취량에서 채소류 섭취량은 남자와 여자 모두 가당음료 1군~가당음료 3군 중 가당음료 3군이 유의적으로 가장 적었으며(p<0.0001), 우유 및 그제품 섭취량은 남자(p<0.0001)에서는 가당음료 3군으로 갈수록 유의적으로 감소하였으나 여자에서는 가당음료 3군이 다른 군에 비해 적은 경향이었다. 1일 영양소 섭취량의 섭취기준에 대한 비율은 남녀의 가당음료 1군~가당음료 3군에서 식이섬유가 전체 영양소 중 가장 낮아 21.3±1.1~25.3±1.8% 밖에 되지 않았으며, 칼슘이 49.6±2.5~59.8±3.2%로 두번째로 낮았다. 에너지는 남녀 모두 가당음료 3군으로 갈수록 증가하였으며(p<0.0001), 비타민 C는 남자(p<0.0001), 여자(p=0.0382) 모두 가당음료 3군으로 갈수록 낮아졌다. 칼슘은 남자(p<0.0001), 여자(p=0.0008) 모두 가당음료 3군이 다른 군보다 낮았다. 에너지/지방과잉섭취자 비율은 남녀에서 모두 가당음료 3군으로 갈수록 증가하였으며(p=0.0002), 나트륨 목표섭취량 이상 섭취자 비율은 남자에서 가당음료 3군으로 갈수록 증가하였다(p=0.0429). 칼슘부족섭취자 비율은 남녀에서 가당음료 섭취 수준에 따른 차이가 없었으나 가당음료 1군~가당음료 3군에서 85% 이상으로 나타나 매우 높았다. 따라서 고등학생에서 가당음료 섭취가 높아질수록 식품군의 고른 섭취와 영양균형이 결여되는 경향이어서 식품 섭취 다양성 및 영양균형을 위해 가당음료 섭취를 줄이도록 관련 식생활교육과 사회적 지원을 강화하는 것이 필요하다고 하겠다.

■논문접수일자: 2021년 4월 29일, 논문심사일자: 2021년 6월 17일, 게재확정일자: 2021년 6월 28일