

중학생의 가당음료 섭취량 변화 추이와 가당음료 섭취 수준에 따른 영양상태 평가: 2007~2015 국민건강영양조사를 이용하여

김선호[†]

공주대학교 기술·가정교육과 교수

Yearly Trend of Sugar-Sweetened Beverage(SSB) Intake and Nutritional Status by SSB Intake Level in Korean Middle School Students Using the 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 yearly trend of sugar-sweetened beverage(SSB) intake and compared nutritional status by SSB intake level in middle school students aged 12~14 years($n=2,543$) using the data from 2007~2015 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. SSB included carbonated drinks, sports drinks, and caffeinated drinks contained added sugar. Subjects were classified into three groups by SSB 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 \geq 50th percentile). Result of daily intake of SSB was 76.1 \pm 6.2 g/d for boys and 59.5 \pm 4.7 g/d for girls and it was increased significantly for boys(p -trend 0.0004) and girls(p -trend 0.0038) by year. The most intakes were carbonated drinks followed by fruit juices and sports drinks for boys and girls. Percentage of daily intake compared to the dietary reference was increased for energy and iron while was decreased for calcium and vitamin C toward SSB 3 group. Ratio of excess intake of energy/fat was increased significantly for boys($p=0.0091$) and girls($p<0.0001$) toward SSB 3 group. Ratio of calcium deficiency was 86.8~94.9% for boys and girls and it was very high. Therefore, it should be emphasized to reduce SSB intake and drink plain water without added sugar, etc. and milk as a source of calcium for improving nutritional status of middle school students through dietary education and social support.

Key words: 가당음료(sugar-sweetened beverage), 당류(sugar), 영양상태(nutritional status), 영양소 섭취(nutrient intake), 중학생(middle school students)

[†] 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

최근 국내외적으로 성인뿐만 아니라 성장기 어린이의 음료 섭취량이 빠르게 증가하고 있다(Hu & Malik, 2010; Kim & Kim, 2015; Mathias, Slining, & Popkin, 2013; Ministry of Health and Welfare [MOHW] & Korea Centers for Disease Control and Prevention [KCDC], 2020). 중학생이 포함되는 10~19세의 1일 음료류 섭취량은 2017년 우리나라 조사에서 남자 233 g/d, 여자 149 g/d로 남자가 여자보다 많았으며(KCDC, 2019a), 1일 평균 1.5~2.3컵(1컵=200 mL)을 마셔 음료 섭취가 일상화됨을 보여주었다. 2019년 청소년건강행태조사(KCDC, 2019b)에서도 최근 7일 동안 3회 이상 탄산음료를 마신 중·고생은 37.0%이었으며 2017년 이후로 증가 경향이 있었다. 그리고 최근 7일 동안 3회 이상 단맛음료를 마신 중·고생은 50.4%로 높았으며 2014년 이후 지속적으로 증가하고 있었고, 탄산음료와 단맛음료를 마시는 비율은 모두 남학생이 여학생보다 높았다. 또한, 미국의 경우도 Centers for Disease Control and Prevention [CDC](CDC, 2021) 보고에서 2011~2014년 동안 청소년의 63%가 하루에 가당음료를 마시며 가당음료로 143 kcal/d를 섭취하고 남자가 여자에 비해 섭취율이 높다고 하여, 국내외적으로 성장기 어린이의 가당음료 섭취가 증가하는 추세이며 섭취 양상도 비슷하였다.

가당음료(sugar-sweetened beverage, SSB)는 가공과정에서 당류를 첨가하여 단맛을 내는 음료이므로, 가당음료 섭취 증가는 당류 섭취 증가로 이어진다. Lee 외(2014)가 2008~2011 국민건강영양조사를 분석한 결과 청소년기인 12~18세는 총당류를 주로 가공식품으로 섭취하고 있는데, 가공식품 중에서도 음료로 가장 많이 섭취한다고 보고하였다. 또한, 이 연구에서 12~18세의 경우 음료 중 총당류 섭취에 대한 기여도는 탄산음료가 53.9%로 가장 높은 것으로 나타나, 미국 청소년과 마찬가지로이었다(CDC, 2021). 당류(sugar)는 과당, 포도당, 갈락토오스와 같은 단당류와 자당, 맥아당, 유당과 같은 이당류를 합한 값이며, 식품에 원래 내재하는 자연당이나 가공, 조리 시에 첨가된 첨가당을 모두 합한 값을 총당류(total sugar)라고 한다(MOHW & The Korean Nutrition Society [KNS], 2020).

성장기에 가당음료 섭취량 증가에 따라 첨가당 섭취량이

증가하고 있는데, 만성질환과 관련이 당류는 첨가당 또는 유리당으로 보고되고 있다(Ha, Joung, & Song, 2016). 따라서 국내외적으로 첨가당에 초점을 맞춰 자국민의 당류 섭취 관리를 하고 있다. 그런데 우리나라 3~29세는 2013년에 첨가당 섭취량이 하루 에너지섭취량의 10% 이내로 설정되어 있는 섭취기준(MOHW & KNS, 2020)을 초과하여(Jung, 2016), 성장기의 당류 섭취를 줄이기 위해 학교급식의 당류 줄이기, 영양표시 읽고 저당류제품 선택하기, 건강한 감미료 사용하기 등이 권장되고 있으며 가정교과에서도 관련 교육을 강화하여 실시하고 있는 실정이다.

성장기에 당류 섭취량이 많으면 고열량·저영양식품 위주의 영양밀도가 낮은 식생활을 하게 되어 영양불균형이 초래될 우려가 높다(Ballew, Kuester, & Gillespie, 2000; Frary, Johnson, & Wang, 2004; Louie & Tapsell, 2015). 제주 지역 중학생에서 총당류 섭취량이 1일 에너지섭취량의 20% 이상인 고당류섭취군이 20% 미만인 대상자에 비해 철, 아연, 니아신, 비타민 B₆, 비타민 E 섭취량이 유의적으로 낮았으며, 단맛전호군이 단맛저전호군에 비해 열량, 탄수화물, 총당류 섭취량이 유의하게 높았다고 하여 총당류 섭취량이 많거나 단맛을 좋아하는 식습관을 가질 때 영양 섭취의 질이 낮아짐을 보여주었다(Ko, Kim, Chae, & Lee, 2015). 2007~2009 국민건강영양조사를 분석한 연구에서도 남자 청소년의 경우 주 1회 이상 탄산음료 섭취군이 주 1회 미만 탄산음료 섭취군보다 비타민 C, 칼륨 등의 섭취량이 유의적으로 낮았다고 보고하였다(Bae & Yeon, 2015). 또한, 당류는 소화과정이 간단해 바로 흡수되어 혈당을 빠르게 상승시키므로, 성장기에 당류 과다 섭취 시 인슐린 저항성이 유발되고 이로 인해 비만, 고혈압, 심혈관계질환 등의 발생 위험이 높아지는 것으로 다수 연구에서 보고되었다(Farhangi, Nikniaz, & Khodarahmi, 2020; Ludwig, Peterson, & Gortmaker, 2001; Seferidi, Millett, & Laverty, 2018).

뿐만 아니라, 어린 시절에 가당음료 섭취 시 그 후에도 가당음료 섭취가 높아 첨가당 섭취량이 많으며 단백질, 식이섬유, 칼슘, 비타민 D, 마그네슘, 인, 칼륨 등의 섭취량이 낮은 것으로 파악되어, 식품이나 영양 섭취가 지속적으로 편중되게 하는 요인으로 작용하는 것으로 나타났다(Fiorito, Marini, Mitchell, Smiciklas-Wright, & Birch, 2010). 따라서 신체성장과 발달이 빠르게 이루어지는 중학생 시기에 영양관리와 건강한 미각

형성을 위해 가당음료 섭취를 절제하도록 관련 자료에 기초해 지원하는 것이 시급하다고 하겠다. 그러나 선행연구는 성장기나 전체 연령군을 대상으로 음료 등의 가공식품으로 섭취하는 총당류 섭취량 조사, 음료 섭취량과 식품군 섭취 및 체중과의 관계, 음료 섭취량과 식이요인 및 환경요인과의 관계 등을 분석하였으며(Kang, Yu, Choi, Cha, & Choi, 2019; Lee et al., 2014; Lee, Kwon, & Lee, 2013; Lim, Lee, Choue, & Wang, 2018), 가당음료 섭취 수준에 따른 영양상태를 파악한 연구는 부족한 실정이다. 그러므로 본 연구는 최근에 국가규모로 조사된 2007~2015 국민건강영양조사 자료를 이용하여 중학생의 가당음료 섭취량 변화 추이를 파악하고 가당음료 섭취 수준에 따른 영양상태를 분석하여 가당음료 관련 식생활교육을 위한 기초자료로 제공하고자 실시하였다.

II. 이론적 배경

1. 청소년기의 음료 섭취 실태

청소년기는 신체적·정신적으로 성장이 빠르게 일어나고 성적으로 성숙해가는 시기이므로 에너지 및 영양소 필요량이 많다. 또한, 청소년기에 형성된 바른 식습관과 영양지식은 균형 잡힌 영양 섭취로 심신의 성장을 도모해주고 건강의 기초를 마련해줌과 함께 그 이후 성인기의 식생활과 건강상태에 긍정적인 영향을 주게 된다(Lee et al., 2017). 따라서 청소년기에 가정교과 등을 통해 식생활 관련 기본 지식을 갖추도록 하고 바른 식습관을 들이도록 하며, 필요한 에너지 및 영양소를 충분히 섭취하도록 지도하는 것이 중요하다. 그러나 청소년의 식습관은 전반적으로 볼 때 바르지 못한 것으로 보고되었는데(Kim, Kang, & Kim, 2019), 수분 섭취와 관련해서 보면 탄산음료, 단맛음료, 에너지음료 섭취율이 높고 증가하는 추세인 반면, 물, 우유 섭취는 지속적으로 부족한 것으로 나타났다.

전국 중·고등학생($n=57,303$)을 대상으로 실시한 2019년 청소년건강행태조사(KCDC, 2019b)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 경향인 것으로 나타났다. 최근 7일 동안 3회 이상 단맛음료를 마신 학생은 50.4%이었으며 남학생(53.6%)이 여학생(47.0%)에 비해 높았다. 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. 반면에 최근 7일 동안 매일 5컵 이상 물을 마신 학생은 남학생 44.2%, 여학생 25.9% 뿐으로, 한국인 영양소 섭취기준(MOHW & KNS, 2020)에서 청소년의 액체 섭취기준이 약 5컵(1,000 mL/d)인 것과 비교할 때, 음료와 우유 섭취량을 감안하지 않는다면 액체 섭취가 부족한 학생의 비율이 높지 않을까 추측되었다. 참고로 한국인 영양소 섭취기준에서 수분 섭취기준은 액체, 총수분(액체+음식 수분)으로 나누어 설정되어 있으며 액체 섭취기준은 순수한 물과 하루 1컵 이상의 우유를 마실 것을 권장하는 원칙하에, 12~14세 남자 1,100 mL/일, 여자 900 mL/일, 15~18세 남자 1,200 mL/일, 여자 900 mL/일로 제시되어 청소년기 남녀에 대해 약 1,000 mL/일로 볼 수 있다. 또한, 우유는 성장기의 권장 기준(MOHW & KNS, 2015)인 하루 2컵을 충족시키는 비율이 중학생에서 40.5% 정도 밖에 되지 않아 매우 부족하였다(Lee, Kim, & Kim, 2019). Lim과 Kim(2003)도 서울지역 여고생에서 1일 음료 섭취량은 탄산음료가 가장 많고 그 다음이 과즙함유 음료이며 이밖에 전통음료, 유산균음료(요구르트) 등을 마시고 있어 주로 가당음료를 마시고 있음을 보고하였다. 따라서 청소년기에 전반적으로 수분 섭취 중 가당음료로 마시는 비율이 높아지고 있으며 물과 우유 섭취가 부족한 실태이어서 수분 섭취를 바르게 하도록 시급히 개선이 이루어질 필요가 있었다.

청소년의 가당음료 섭취에 영향을 주는 요인을 분석한 연구에서 여학생보다 남학생이, 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 보고(Kang et al., 2019)도 있다. 이밖에도 중학생의 식사형태에 따라 마시는 음료 순위가 달라져 간식을 먹을 때는 밥이나 빵을 먹을 때와 달리 탄산음료를 가장 많이 마신다는

보고(Song, An, Shon, Kim, & Cha, 2005)도 있으므로, 청소년기에 바른 수분 섭취 습관을 갖도록 하려면 식생활 및 신체활동 등 전반적으로 생활습관을 바르게 하도록 뒷받침하는 것이 필요하다고 하겠다.

2. 가당음료 섭취에 따른 당류 섭취와 영양 문제

가당음료(sugar-sweetened beverage, SSB)는 CDC(CDC, 2021)의 정의에 따르면 설탕, 콘시럽 등 여러 가지 형태의 첨가당을 넣어 달게 한 액체로 소다, 과일드링크, 스포츠음료, 에너지드링크, 단 물, 첨가당을 넣은 커피와 차음료를 포함한다. 따라서 최근의 가당음료 섭취 증가는 첨가당 섭취 증가로 이어지게 된다. 한편, 당류(sugar)란 단당류와 이당류를 통칭하며, 총당류(total sugar)란 식품에 내재하거나 가공, 조리 시에 첨가된 당류를 모두 합한 값이다. 그리고 산업사회가 되면서 많이 섭취하는 당류의 형태는 가공 및 조리 시 첨가하는 당류로, 이는 에너지 섭취만 높여 영양불균형 초래와 함께 비만, 심혈관계질환 등의 만성질환 발생 위험도를 높이므로 당류 섭취와 영양·건강과의 관계를 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).

이런 개념을 바탕으로 영국 보건성은 자연적으로 식품에 함유된 당을 내재성당(intrinsic sugar) 그리고 외부에서 첨가된 당을 외재성당(extrinsic sugar)으로 구분하였다. 미국 농무성은 자연적으로 식품에 함유된 당을 천연당(natural sugar), 그리고 맛, 색, 질감, 저장성을 높이기 위해 식품의 제조과정이나 조리 시에 첨가되는 꿀, 시럽, 텍스트로즈, 설탕, 물엿, 당밀 등을 첨가당(added sugar)으로 구분하였다. 세계보건기구는 식품의 제조와 조리 시에 사용되는 첨가당 외에 꿀, 시럽, 과일 주스에 함유된 천연당도 포함한 개념인 유리당(free sugar)을 제시하였다(Ha et al., MOHW & KNS, 2020). 1일 당류 섭취기준은 생애주기를 구분하지 않고 총당류는 1일 에너지섭취량의 10~20%로, 첨가당은 1일 에너지섭취량의 10% 이내로 설정하였다(MOHW & KNS, 2020).

Lee 등(2014)은 중·고등학생 시기인 12~18세의 1일 총당

류 섭취량은 69.6 ± 1.5 g/d이며 하루 섭취 열량의 13.0%를 차지하고, 가공식품으로 47.1 ± 1.3 g/d을 섭취하여 총당류 섭취량의 약 68%를 차지한다고 하였다. 그리고 이 연령군에서 설탕을 제외한 가공식품 중 총당류 섭취량에 기여도가 가장 높은 식품은 탄산음료> 아이스크림 및 빙과류> 빵> 과일 및 채소음료의 순이어서 음료의 기여도가 가장 높다고 하였다. 음료에 의한 총당류 섭취 기여도는 이 연령군에서 14.3 ± 0.9 g/d으로 전체 총당류 섭취량의 20.5%를 차지해 전체생애주기 중 19~29세군의 24.9%에 이어 두 번째로 높다고 하였다. 음료 중에서는 이 연령군에서 탄산음료> 과일 및 채소음료> 두유 및 다른 음료 순으로 총당류 섭취 기여도가 높다고 하였다.

가당음료는 첨가당만 포함하고 다른 영양소는 거의 제공하지 않는 빈 열량식품(empty calorie food)이며, 포만감을 주지 않아 열량 섭취만 과다하게 하고 영양 섭취의 질을 떨어뜨리기 때문에 문제가 제기되고 있다(Ha et al., 2016; Jun, Lee, & Lee, 2016). 가당음료 중 탄산음료 섭취가 영양 섭취에 미치는 영향을 보면, 남자 청소년(Bae & Yeon, 2015)에서 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 평균필요량에 미달되게 섭취하는 대상자 비율이 유의적으로 높게 나타났다. 그리고 식품군별 섭취량은 주 1회 이상 탄산음료 섭취군이 주 1회 미만 탄산음료 섭취군에 비해 감자 및 전분류, 두류, 채소류의 섭취량이 낮은 반면 음료류 섭취량은 높아, 탄산음료의 섭취 빈도가 주 1회 이상인 경우 영양상태 및 식품 섭취 다양성이 낮아짐을 보여주었다. 외국의 연구에서도 가당음료를 섭취하면 에너지 섭취량이 높아지며(Seferidi et al., 2018), 영양소 중 칼슘 섭취를 가장 저하시킨다고 하였다(Striegel-Moore et al., 2006). 한편, 중학생 대상 연구에서 이 시기에 가장 부족하게 섭취하고 있는 영양소는 칼슘으로 나타났는데, 학교유유급식 참여군이 비참여군보다 우유 섭취량이 많았고 칼슘 섭취량이 약 1.6배 높아서 우유 섭취는 칼슘 영양 상태를 향상시키는 효과적인 방법이라고 보고하였다(Lee et al., 2019). 그리고 물 섭취가 많고 가당음료 섭취가 낮은 조합에서 어린이의 열량 섭취가 낮아서 열량 섭취를 낮추고 과식을 예방하기 위해 이 조합을 권장할 필요가 있다고 하였다(Shamah-Levy, García-Chávez, & Rodríguez-Ramírez, 2016). 이밖에도 9세 아동에게

가당음료 대신 물이나 우유를 섭취하도록 하고 6년간 추적조사를 한 결과 아동기에서 청소년기 사이에 체지방 발달이 감소했으나 100% 과일주스를 섭취하게 했을 때는 이런 효과가 나타나지 않았다고 보고하였다(Zheng et al., 2015). 따라서 청소년의 영양 섭취 및 건강 향상을 위해 가당음료 섭취를 줄이고 물을 섭취하도록 하며 하루 2컵 정도의 흰우유를 마시도록 식생활교육을 강화할 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(MOH & 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 6~11세나 만 15~18세에 해당하는 7,500명을 제외시키고 남은 남녀 만 12~14세 2,543명을 본 연구를 위한 대상자로 선정하였다. 거주지는 16개 시도 중 서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산을 대도시로, 그 외 도시를 중소도시로, 읍면을 농촌으로 3구분 하였다. 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 심의면제임을 확

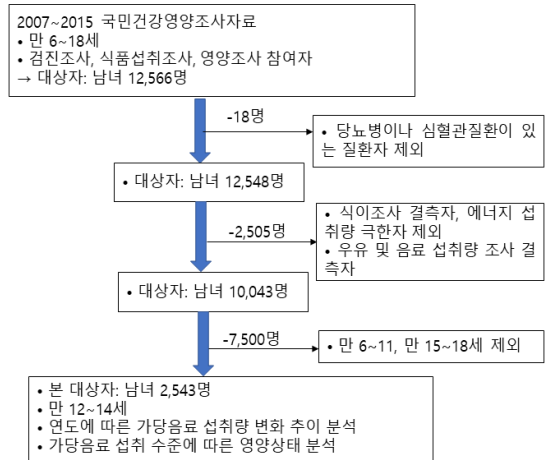


Figure 1. Flow chart of study population

인받아 이루어졌다(KNU_IRB_2021-07).

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’에 포함되어 있으며, 과일 음료, 채소음료, 탄산음료(콜라, 사이다, 기타 탄산음료 포함), 스포츠음료, 카페인음료(커피, 에너지음료, 홍차, 코코아류), 전통음료(식혜, 수정과, 울무, 한방차 등), 기타음료(홍삼음료 등)를 포함하고 있다. 본 연구에서는 과일음료, 채소음료, 전통음료, 기타음료를 제외한 탄산음료(콜라, 사이다, 기타 탄산음료 포함), 스포츠음료, 카페인음료(커피, 에너지음료, 홍차, 코코아류)를 합하여 ‘가당음료(SSB)’로 분류하였다. 과일음료와 채소음료 중에도 첨가당이 함유되어 있을 수 있으나 이들은 자연당을 조금이라도 함유하고 있는 경우가 많으므로, 본 연구에서는 가당음료 섭취에 따른 첨가당 섭취 문제를 논의하고자 음료 중 당류가 가공과정에서 넣은 첨가당으로 되어 있는 음료를 가당음료라고 정하여 대상자별 1일 가당음료 섭취량을 구하고 연도별 섭취 변화를 분석하였다. CDC(CDC,

2021)도 가당음료는 설탕, 콘시럽 등 여러 가지 형태의 첨가당을 넣어 달게 한 액체로 소다, 과일드링크, 스포츠음료, 에너지 드링크, 단 물, 첨가당을 넣은 커피와 차음료를 포함한다고 하였으며, 이를 참고로 본 연구에서는 자연당이 함유되어 있지 않고 첨가당으로 되어 있는 것을 가당음료의 기준으로 적용하였다.

가당음료 섭취 빈도와 섭취량이 높아지는 중학생 시기에 가당음료 섭취를 줄이도록 하는 기초자료로 제공하고자 1일 가당음료 섭취량에 따라 가당음료를 섭취하지 않은 군, 가당음료를 중간(중위수) 미만으로 섭취한 군, 가당음료를 중간(중위수) 이상으로 섭취한 군 간의 영양상태가 어떻게 다른가를 분석하고자 하였다. 이를 위해 가당음료 섭취자 및 섭취량 분포를 분석한 결과 위에서처럼 1일간 실시한 식이조사 자료를 바탕으로 하여 조사기간이 짧은 관계로 가당음료 섭취자 비율이 24.6%로 높지 않아, 가당음료 섭취자는 가당음료 섭취량 분포의 50 백분위수(중위수)를 기준으로 그 미만, 그 이상의 2군으로 분류하였다. 본 연구에서 가당음료 섭취량의 50 백분위수는 210 g/d로 분석되었는데, 중학생이 포함되는 10~19세의 1일 음료류 섭취량이 191 g/d이라는 보고와 유사하여(KCDC, 2019a) 가당음료 섭취자를 50 백분위수를 기준으로 나누면 적절할 것으로 판단되었다. 따라서 본 연구에서 전체 집단은 가당음료(SSB)를 섭취하지 않은 사람(가당음료 1군(SSB 1): 가당음료 섭취량 0 g/d), 가당음료를 섭취한 사람 중 섭취량이 50 백분위수(210 g/d) 미만인 사람(가당음료 2군(SSB 2): 0 g/d < 가당음료 섭취량 < 50 백분위수), 가당음료 섭취량이 50 백분위수(210 g/d) 이상인 사람(가당음료 3군(SSB 3): 가당음료 섭취량 \geq 50 백분위수)으로 3구분하였다. 뿐만 아니라, 본 연구에서 전체 음료에 대한 섭취량 추이도 파악하기 위해 가당음료에 포함시키지 않은 과일음료, 채소음료, 전통음료, 기타음료에 대한 연도별 1일 섭취량도 분석하였다.

2) 영양소 섭취량, 영양소 섭취 적정도 및 영양불량 분석

1일 영양소 섭취량은 24시간 회상법으로 1일간 실시한 식이조사 자료를 이용하였으며 2007~2015 국민건강영양조사의 대상자를 통합하여 분석하였다. 분석 대상 영양소는 에너지, 다량영양소(탄수화물, 단백질, 지질) 및 미량영양소(칼슘, 철, 나트

륨, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 비타민 C)이었다.

영양소 섭취 적정도를 평가하기 위해 한국인 영양소 섭취기준(dietary reference intakes for Koreans)이 설정된 10가지 영양소(에너지, 단백질, 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 requirement, EER)에 대한, 나트륨은 충분섭취량(adequate intake, AI)에 대한 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.

영양불량 정도를 종합적으로 평가하기 위해 영양섭취부족자 비율(에너지 섭취량이 필요추정량의 75% 미만인면서 칼슘, 철, 비타민 A, 리보플라빈 섭취량이 평균필요량(estimated average requirement, EAR) 미만인 비율), 에너지/지방과잉섭취자 비율(에너지 섭취량이 필요추정량의 125% 이상인면서 지방 섭취량이 지방에 대한 에너지적정비율(acceptable macronutrient distribution range, AMDR)(15~30%)의 상한선을 초과한 비율), 나트륨 목표섭취량 이상 섭취자 비율(나트륨 섭취량이 목표섭취량인 2,000 mg/d 이상인 비율), 칼슘부족섭취자 비율(칼슘 섭취량이 평균필요량(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, 빈도 분석을 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 남녀별로 가당음료 섭취량에 대한 백분위수 분포를 구하였다. 그리고 이를 바탕으로 대상자를 가당음료 1군, 가당음료 2군, 가당음료 3군으로 구분하였으며, 남녀별로 이들 3군간 1일 영양소 섭취량, 1일 영양소 섭취량의 섭취기준에 대한 비율 차이는 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 검증하였고, 영양소별로 *p*-trend를 구하였다. 일반환경으로는 연도별 대상자 수, 성별, 거주지에 대해 빈도와 백분율을 분석하였다. 또한, 가당음료 섭취 수준에 따른 남녀별 가당음료 1군~가당음료 3군 간의 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 2,543명이었으며 전체 대상자에 대한 연도별 대상자 수의 비율은 6.0~16.6%로 구성되어 있다. 연도별 대상자 수의 비율은 2009년과 2008년에 각각 16.6%, 15.1%로 가장 높았으며, 2015년과 2007년에 각각 6.0%와 6.9%로 가장 낮았다. 성별에 따라서는 남자 53.5%, 여자 46.5%로 남자가 약간 많았다. 거주지는 대도시> 중소도시> 농촌의 순으로 많았다.

2. 연도별 음료 섭취량 추이

연도별 성별에 따른 음료 종류별 1일 섭취량 추이(연령, 에너지 섭취량으로 보정)는 <Table 2>와 같다. 본 연구에서 집단 구분 시 적용한 음료는 가공과정 중에 당류를 첨가하는

Table 1. General characteristics of subjects(*n*=2,543)

Variables	<i>n</i> (%)
Year	
2007	176(6.9)
2008	384(15.1)
2009	423(16.6)
2010	345(13.6)
2011	286(11.3)
2012	296(11.6)
2013	274(10.8)
2014	206(8.1)
2015	153(6.0)
Gender	
Boys	1,360(53.5)
Girls	1,183(46.5)
Living area	
Large city	1,106(43.5)
Middle & small city	1,014(39.9)
Rural area	423(16.6)

Table 2. Daily intake of beverage by year for boys and girls(12~14 years)(g/d)

Beverage type	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total	p-trend ¹⁾
Boys	(n=108)	(n=202)	(n=227)	(n=191)	(n=157)	(n=152)	(n=148)	(n=106)	(n=79)	(n=1,360)	
Vegetable juices	0.3±0.3 ²⁾	3.1±1.9	9.6±6.7	0.0±0.0	5.4±3.1	7.8±5.3	1.7±1.2	8.6±8.5	1.4±1.4	4.6±1.5	0.3575
Fruit juices	11.4±6.9	10.8±4.7	2.7±1.4	23.9±6.7	54.3±19.5	25.2±7.3	22.4±7.6	25.0±9.8	10.4±5.4	21.7±3.4	0.0529
Carbonated drinks	23.9±9.4	32.4±7.0	52.9±10.7	54.2±12.9	80.8±26.9	53.3±11.8	91.7±17.8	91.5±17.7	112.8±26.9	63.8±5.7	0.0034
Sports drinks	24.1±20.1	15.5±8.4	10.9±4.7	2.9±1.3	11.1±5.5	5.8±4.2	15.3±5.7	17.6±9.6	6.8±6.8	11.6±2.5	0.7792
Caffeinated drinks ³⁾	0.0±0.0	0.4±0.2	0.0±0.0	0.4±0.2	0.2±0.1	1.6±0.9	0.6±0.3	0.9±0.4	2.1±1.6	0.6±0.2	0.0035
Traditional drinks ⁴⁾	0.0±0.0	0.4±0.3	0.1±0.1	1.1±1.1	0.0±0.0	2.1±2.1	1.0±0.6	3.6±2.6	0.0±0.0	0.9±0.4	0.1215
Total ⁵⁾	60.3±23.8	62.9±12.4	76.7±12.8	83.5±15.7	152.2±42.7	96.2±18.0	133.1±19.9	147.7±22.3	134.2±27.2	103.9±8.1	0.0005
Sugar-sweetened beverage ⁶⁾	48.1±21.8	48.3±10.7	63.7±11.7	57.6±13.0	92.1±27.9	60.7±12.7	107.5±18.2	110.0±20.0	121.7±27.8	76.1±6.2	0.0004
Girls	(n=104)	(n=182)	(n=196)	(n=154)	(n=129)	(n=144)	(n=126)	(n=100)	(n=74)	(n=1,183)	
Vegetable juices	1.5±1.5 ²⁾	0.0±0.0	0.0±0.0	4.6±3.2	0.0±0.0	1.8±1.8	0.0±0.0	9.0±5.8	6.9±4.8	2.4±0.9	0.0176
Fruit juices	11.9±7.3	15.4±6.6	9.1±3.1	9.8±4.4	18.8±7.6	13.3±4.4	16.5±5.6	24.5±8.7	21.1±9.9	15.3±2.1	0.5673
Carbonated drinks	44.4±18.8	30.0±9.0	22.0±6.7	52.1±12.8	32.9±7.7	58.7±13.9	45.0±9.1	72.5±15.2	68.0±20.0	45.9±4.1	0.5297
Sports drinks	13.7±8.6	6.5±3.3	1.8±1.3	5.5±2.5	3.6±2.8	19.6±10.3	3.3±2.0	4.7±3.5	15.5±9.0	7.7±1.8	0.9118
Caffeinated drinks	4.0±3.5	9.2±6.0	1.0±0.9	7.9±3.8	1.4±0.8	6.5±3.8	5.4±4.2	5.7±3.5	7.0±6.9	5.3±1.4	0.5470
Traditional drinks	0.6±0.4	1.4±1.4	0.2±0.1	10.8±6.3	1.4±0.9	1.3±1.1	0.4±0.3	13.9±6.3	6.2±4.2	3.9±1.1	0.2473
Total	76.8±22.1	62.7±12.9	34.4±7.6	91.7±16.0	59.3±11.0	102.1±18.6	70.9±11.6	130.6±19.0	131.3±25.9	81.8±5.4	<0.0001
Sugar-sweetened beverage	62.0±20.7	45.7±11.0	24.8±7.1	65.5±14.1	38.8±8.1	84.9±17.4	53.7±10.5	82.8±16.1	96.4±22.8	59.5±4.7	0.0038

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, herbal tea and etc.

5) Total is sum of intakes of vegetable juices, fruit juices, carbonated drinks, sports drinks, caffeinated drinks, and traditional drinks.

6) Sugar-sweetened beverage is sum of intakes of carbonated drinks, sports drinks, and caffeinated drinks contained added sugar.

탄산음료(콜라, 사이다, 기타 탄산음료 포함), 스포츠음료, 카페인음료(커피, 에너지음료, 홍차, 코코아류)를 포함하는 가당 음료이었으나, 연도별 1일 음료 섭취량 추이 분석은 국민건강영양조사에서 보고된 전체 음료를 대상으로 하였다.

전체 음료에 대한 1일 섭취량은 남자 103.9±8.1 g/d, 여자 81.8±5.4 g/d이었으며, 남자가 여자보다 많았다. 그리고 1일 가당음료 섭취량은 남자 76.1±6.2 g/d, 여자 59.5±4.7 g/d으로 남자가 여자보다 많았으며, 전체 음료 섭취량 중 가당음료 섭취량의 비율이 남녀 모두 약 73%이어서 가당음료가 음료 섭취의 대부분을 차지하였다.

1일 가당음료 섭취량의 분포는 <Table 3>과 같이 가당음료를 섭취하지 않았거나 섭취한 사람을 모두 포함시켜 분석했을 때 80 백분위 수 이상이 되어야 가당음료를 조금이라고 섭취한 것으로 나타났다. 또한, 가당음료를 섭취한 사람만 대상으

로 1일 가당음료 섭취량을 분석했을 때에는 50 백분위수가 210 g/d으로 나타났다. 성별에 따라서는 남녀에서 10 백분위수가 7.3~9.0 g/d, 99 백분위수가 1,052~1,078 g/d으로 나타나 차이가 컸다. 최대 섭취량인 99 백분위수인 경우 1 L/d 이상을 섭취해 중학생의 하루 액체 섭취기준인 약 1,000 mL/d(MOHW & KNS, 2015)를 가당음료만으로 충족할 수 있는 수준이어서 과다하였다. 그리고 본 연구에서 전체 대상자에 대한 가당음료 섭취자 비율이 24.6%로 나타났는데, 이는 전주지역 중학생에서 가당음료인 탄산음료, 스포츠음료의 주당 평균 섭취 빈도가 각각 2.51회/주, 2.13회/주이었다는 보고(Song et al., 2005)에 비해 낮은 수준으로 보여진다. 이러한 차이는 본 연구는 24시간 회상법에 의해 1일간 실시한 식이조사 자료로 음료 섭취량을 분석한 것에 비해 전주지역 연구에서는 주당 음료 섭취 빈도로 조사했기 때문에 본 연구에서 평소 음료 섭취자

Table 3. Distribution of daily intake of sugar-sweetened beverage¹⁾ for boys and girls(12~14 years)(g/d)

Variables	n	Daily intake	Percentile										
			10th	20th	30th	40th	50th	60th	70th	80th	90th	99th	
Total	Total subjects	2,543	66.7±4.0 ²⁾	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	51.0	255.0	756.0
	Subjects consumed sugar-sweetened beverage	626	271.1±11.0	7.3	52.0	153.2	200.0	210.0	255.0	312.0	416.0	540	1,078
Boys	Total subjects	1,360	76.1±6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	260.0	816.0
	Subjects consumed sugar-sweetened beverage	339	292.9±18.0	7.3	52.5	156.0	200.0	245.0	260.0	350.0	424.0	620	1,052
Girls	Total subjects	1,183	59.5±4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.5	245.0	662.0
	Subjects consumed sugar-sweetened beverage	287	245±11.6	9.0	52.0	150.0	185.5	208.0	249.6	300.0	385.5	510	1,078

1) Sugar-sweetened beverage included carbonated drinks, sports drinks, and caffeinated drinks contained added sugar.

2) Mean ± SE

보다 적게 반영될 수 있는 점도 이유가 되지 아닐까 생각된다.

음료 종류별 1일 섭취량은 남자의 경우 탄산음료가 63.8±5.7 g/d로 가장 많았으며 그 다음이 과일음료(21.7±3.4 g/d) > 스포츠음료(11.6±2.5 g/d) > 채소음료(4.6±1.5 g/d)의 순으로 많았다. 이밖에 카페인음료, 전통음료는 1 g/d 미만이어서 거의 섭취하지 않은 것으로 나타났다. 여자의 경우도 탄산음료가 45.9±4.1 g/d로 가장 많았으며, 그 다음이 과일음료(15.3±2.1 g/d) > 스포츠음료(7.7±1.8 g/d) > 카페인음료(5.3±1.4 g/d) > 전통음료(3.9±1.1 g/d) > 채소음료(2.4±0.9 g/d)의 순으로 많았다. 따라서 남녀 모두 탄산음료 섭취량이 가장 많은 가운데 섭취량이 많은 3가지 음료는 탄산음료, 과일음료, 스포츠음료이었다. 그리고 일부 음료에서는 남녀 간에 섭취량에 차이가 있어서 채소음료 섭취량은 남자가 여자보다(남자 4.4%, 여자 2.9%), 카페인음료 섭취량은 여자가 남자보다(남자 0.6%, 여자 6.5%) 전체 음료 섭취량 중 차지하는 비율이 각각 높았다.

연도에 따른 음료 섭취량 추이는 남자의 경우 전체 음료 섭취량($p=0.0005$)과 가당음료 섭취량($p=0.0004$)이 각각 유의적으로 증가하였다. 2007년과 2015년에 전체 음료 섭취량은 각각 60.3±23.8 g/d, 134.2±27.2 g/d로 약 2.2배 증가하였으며, 가당음료 섭취량은 각각 48.1±21.8 g/d, 121.7±27.8 g/d로 약 2.5배 증가하여 가당음료 섭취량이 전체 음료 섭취량보다 증가폭이 더 컸다. 음료 종류별로는 탄산음료 섭취량이 유의적

으로 증가하여 2005년 23.9±9.4 g/d에서 2015년 112.8±26.9 g/d으로 이 기간동안 약 4.7배 증가하였다($p=0.0034$). 그리고 카페인음료 섭취량은 연도별로 0~2.1 g/d로 낮았지만 유의적으로 증가하는 추세이었으며($p=0.0035$), 채소음료, 과일음료, 스포츠음료, 전통음료의 섭취량은 연도에 따른 차이가 없었다. 여자에서도 연도에 따라 전체 음료 섭취량($p<0.0001$)과 가당음료 섭취량($p=0.0038$)이 각각 유의적으로 증가하였다. 2007년과 2015년에 전체 음료 섭취량은 각각 76.8±22.1 g/d, 131.3±25.9 g/d으로 약 1.7배 증가하였으며, 가당음료 섭취량은 각각 62.0±20.7 g/d, 96.4±22.8 g/d으로 1.5배 증가하여 전체 음료가 가당음료보다 섭취량의 증가폭이 더 커서 남자와 다른 양상이었다. 음료 종류별로는 채소음료 섭취량만 연도에 따라 유의적으로 감소하는 추세이었으며($p=0.0176$), 과일음료와 탄산음료 섭취량은 유의적이지는 않지만 전반적으로 증가하는 추세이었으나 연도에 따라 변동이 있었다. 탄산음료 섭취량은 2007년 44.4±18.8 g/d에서 2015년 68.0±20.0 g/d으로 약 1.5배 증가하였다.

따라서 본 연구에서 남녀 모두 전체 음료와 가당음료 섭취량이 증가하는 추세이었으며 주로 가당음료로 섭취하였고 음료 중 탄산음료, 과일음료의 섭취 비중이 높았던 결과는 성장기에 연도별로 전체 음료 섭취량이 증가하고 과일음료/채소음료, 탄산음료, 카페인음료 등의 섭취량이 증가하는 추세로 나

탄산 설탕연구(KCDC, 2019b; MOHW & KCDC, 2020; Rosinger, Herrick, Gahche, & Park, 2017; Striegel-Moore, et al., 2006)와 같았다. 또 서울 지역 여고생 조사에서 물과 우유를 제외한 음료 중 탄산음료 섭취량이 가장 많았으며 그 다음이 과즙함유 음료 섭취량이 많았다는 보고와도 일치하는 경향이였다 (Lim & Kim, 2003). 또한, 초·중·고학생에서 학교급이 올라갈수록 탄산음료 섭취량이 증가하여 에너지 섭취량을 늘리고 칼슘 등 성장에 필요한 영양소 섭취량을 낮추는 문제가 있다고 보고되어(Bae & Yeon, 2013), 음료 섭취량의 증가 및 음료 섭취 패턴의 변화가 성장기의 영양 섭취에 미치는 영향을 전반적으로 분석하고 이에 근거하여 식생활교육을 실시하는 것이 필요할 것으로 생각된다. 그리고 전체 음료와 가당음료 섭취량은 남자가 여자보다 많았는데, 선행연구에서도 10~19세군에 대해 마찬가지로 보고하였다(KCDC, 2019a). 본 연구에서 카페인음료 섭취량은 다른 음료보다 적었지만 남자에서 증가하는 추세로 나타났으며 여자가 남자보다 전체 음료 섭취량 중 카페인음료 섭취량이 차지하는 비율이 높았던 것은 중학생에서 카페인음료 섭취가 증가하지 않도록 주의할 필요가 있음을 시사해주었다. 카페인 섭취의 주요 경로는 음료이며, 성장기에는 성인보다 카페인에 취약하고 카페인은 중독성이 있어 일단 습관이 형성되면 지속적으로 섭취하게 되면서 영양과 건강에 부정적 영향을 미칠 수 있으므로, 성장기에 커피, 에너지음료, 홍차, 코코아류와 같은 카페인음료 섭취를 절제하도록 유의할 필요가 있다고 하겠다(Do, Kang, Kim, Yoon, & Choi, 2014; Kim et al., 2017).

3. 가당음료 섭취 수준에 따른 영양소 섭취량

본 연구에서 1일 가당음료 섭취량을 근거로 전체 대상자 중에서 가당음료를 전혀 섭취하지 않은 자인 가당음료 1군(SSB 1), 가당음료를 조금이라도 섭취하나 섭취량이 50 백분위수 미만에 해당하는 자인 가당음료 2군(SSB 2), 가당음료 섭취량이 50 백분위수 이상에 해당하는 자인 가당음료 3군(SSB 3)으로 구분하여 1일 식이 영양소 섭취량을 비교하였다. 그 결과는 <Table 4>와 같다. 남자에서 에너지($p<0.0001$), 탄수화물($p=0.0008$), 단백질($p=0.0325$), 지질($p=0.0013$), 철

($p=0.0018$), 티아민($p=0.0061$), 리보플라빈($p=0.0030$) 섭취량과 지질에 의한 에너지 섭취 비율($p=0.0033$)은 가당음료 섭취 수준이 높은 가당음료 3군으로 갈수록 유의적으로 증가하였다. 그러나 칼슘($p<0.0001$), 비타민 C($p<0.0001$) 섭취량과 탄수화물에 의한 에너지 섭취 비율($p=0.0011$)은 가당음료 3군으로 갈수록 유의적으로 감소하였다. 이밖에 나트륨, 비타민 A, 니아신 섭취량과 단백질에 의한 에너지 섭취 비율은 가당음료 섭취 수준에 따른 차이가 없었다.

여자에서는 에너지($p<0.0001$), 탄수화물($p=0.0186$), 단백질($p=0.0142$), 철($p=0.0010$) 섭취량과 단백질에 의한 에너지 섭취 비율($p=0.0198$)은 가당음료 3군으로 갈수록 유의적으로 증가하였다. 그러나 비타민 C 섭취량($p=0.0105$)과 탄수화물에 의한 에너지 섭취 비율($p=0.0099$)은 가당음료 3군으로 갈수록 유의적으로 감소하였다. 이밖에 지질, 칼슘, 나트륨, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 니아신 섭취량과 지질에 의한 에너지 섭취 비율은 가당음료 섭취 수준에 따른 차이가 없었다. 따라서 남자와 여자를 종합할 때 에너지, 탄수화물, 단백질, 철 섭취량은 가당음료 3군으로 갈수록 유의적으로 증가하였으나, 비타민 C 섭취량과 탄수화물에 의한 에너지 섭취 비율은 가당음료 3군으로 갈수록 유의적으로 감소한 것으로 나타났다.

영양소 섭취 적정도를 알아보기 위해 영양소별 1일 섭취량을 본 연구에서 이용한 국민건강영양조사의 조사 연도에 해당하는 한국인 영양소 섭취기준(KNS, 2005; MOHW et al., 2010; MOHW & KNS, 2015)과 비교한 결과는 <Table 5>와 같다. 남녀 모두 가당음료 1군~가당음료 3군에서 권장섭취량에 미달되는 영양소는 칼슘이었는데 남자 47.7±2.0~54.8±1.3%, 여자 50.5±1.3~56.4±3.4%로 매우 낮았다. 그리고 나트륨은 가당음료 1군~가당음료 3군에서 섭취기준(충분섭취량)에 대해 남자가 276.9±4.9~295.5±11.9%, 여자 231.0±5.3~257.1±12.4% 수준이어서 과다하게 섭취하고 있었다. 나머지 영양소는 일부 영양소가 일부 군에서만 섭취기준에 미달되기는 했으나 섭취기준에 근접하거나 그 이상으로 섭취하여 양호하였다.

가당음료 수준에 따라서는 남자는 에너지($p<0.0001$), 철($p=0.0152$), 티아민($p=0.0099$) 섭취량의 섭취기준에 대한 비율은 가당음료 3군으로 갈수록 유의적으로 증가하는 경향이였으나, 칼슘($p<0.0001$), 비타민 A($p=0.0113$), 리보플라빈($p=0.0034$), 비타민 C($p=0.0304$) 섭취량의 섭취기준에 대한 비율은 가당음

Table 4. Daily nutrient intake of groups divided by sugar-sweetened beverage intake level for boys and girls (12~14 years)

Nutrients	Boys(n=1,360)				Girls(n=1,183)			
	SSB 1 ¹⁾ (n=1,020)	SSB 2 (n=145)	SSB 3 (n=195)	p-trend ²⁾	SSB 1 (n=897)	SSB 2 (n=144)	SSB 3 (n=142)	p-trend
Energy(kcal/d)	2,180.8±28.4 ₃₎	2,454.3±75.5	2,453.6±68.1	<0.0001	1,834.9±24.2	2,018.8±65.4	2,186.1±68.7	<0.0001
Carbohydrate(g/d)	345.2±4.4	375.3±11.6	362.6±9.7	0.0008	293.6±4.1	301.3±9.8	334.2±10.3	0.0186
Protein(g/d)	76.3±1.2	90.6±3.7	91.5±3.8	0.0325	62.8±1.0	80.1±3.7	78.6±4.0	0.0142
Fat(g/d)	54.1±1.2	64.6±3.8	69.4±3	0.0013	45.4±1.0	55.4±3	59.9±3.2	0.0703
Calcium(mg/d)	547.8±13.1	530.1±24.3	477.4±19.6	<0.0001	454.9±11.5	507.3±30.4	464.7±23.9	0.0587
Iron(mg/d)	12.7±0.2	25.5±10.0	19.4±1.4	0.0018	11.0±0.2	13.4±0.7	16.9±1.4	0.0010
Sodium(mg/d)	4,154±73.7	4,432.2±177.9	4,181.1±151.9	0.0983	3,464.8±79.8	3,855.9±185.7	3,782.4±254	0.7611
Vitamin A(μg RE/d)	783.7±56.9	1294.8±356.3	619.5±40.5	0.1524	624.2±37.5	615.6±45.3	581.4±67.9	0.1210
Thiamin(mg/d)	1.7±0.0	1.8±0.1	1.8±0.1	0.0061	1.4±0.0	1.6±0.1	1.6±0.1	0.2091
Riboflavin(mg/d)	1.4±0.0	1.6±0.1	1.5±0.1	0.0030	1.2±0.0	1.4±0.1	1.3±0.1	0.8292
Niacin(mg NE/d)	160±0.3	18.7±0.8	18.2±0.7	0.3904	13.4±0.2	16.4±0.7	16.2±0.8	0.1007
Vitamin C(mg/d)	91.3±3.2	94.8±10.3	70.3±5.7	<0.0001	86.6±3.6	78.1±5.8	74.9±9.3	0.0105
Energy from carbohydrate(%)	64.3±0.3	62.2±0.9	60.9±0.7	0.0011	64.4±0.4	60.2±1.0	61.9±0.9	0.0099
Energy from protein(%)	14.0±0.1	14.7±0.4	14.7±0.4	0.0704	13.8±0.1	15.8±0.6	14.2±0.5	0.0198
Energy from fat(%)	21.7±0.3	23.1±0.8	24.5±0.6	0.0033	21.9±0.3	24.0±0.7	23.8±0.8	0.1068

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 sugar.

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

료 3군으로 갈수록 유의적으로 감소하는 경향이였다. 이밖에 단백질, 나트륨, 니아신 섭취량의 섭취기준에 대한 비율은 가당음료 섭취 수준에 따른 차이가 없었다. 여자에서는 에너지 ($p<0.0001$), 철($p=0.0098$) 섭취량의 섭취기준에 대한 비율은 가당음료 3군으로 갈수록 유의적으로 증가하였으나, 칼슘 ($p=0.0229$), 비타민 C($p=0.0374$) 섭취량의 섭취기준에 대한 비율은 가당음료 3군으로 갈수록 유의적으로 감소하였다. 이밖에 단백질, 나트륨, 티아민, 리보플라빈, 니아신 섭취량의 섭취기준에 대한 비율은 가당음료 섭취 수준에 따른 차이가 없었다. 따라서 남자와 여자를 종합할 때 1일 영양소 섭취량의 섭취기준에 대한 비율은 에너지, 철에서 가당음료 3군으로 갈수록 유의적으로 증가하였으나, 칼슘, 티아민 C에서는 가당

음료 3군으로 갈수록 유의적으로 감소하였다.

본 연구의 결과에서처럼 중학생에서 전체 영양소 중 칼슘 영양상태가 가장 불량하다는 것은 지속적으로 보고되어 왔으며 개선되지 않고 있는 문제이다(MOHW & KCDC, 2020). 2007~2009 국민건강영양조사를 분석한 연구(Bae & Yeon, 2015)에서도 남자 12~18세에서 칼슘 섭취량의 권장섭취량에 대한 비율이 약 54%라고 보고하여 본 연구에서와 같이 매우 낮았다. 이는 칼슘의 가장 우수한 급원 식품인 우유 섭취가 중학생에서 부족하기 때문이 아닌가 생각된다. 우리나라 초·중·고생에서 하루에 우유를 소량이라도 마신 우유 섭취 그룹에 속하는 학생의 비율은 초등학교 59.7%, 중학생 44.7%, 고등학교 35.2%뿐으로 낮았으며 학교급이 올라갈수록 더 낮아졌

Table 5. Percentage of daily nutrient intake compared to the dietary reference intakes for Koreans of groups divided by sugar-sweetened beverage intake level for boys and girls(12~14 years)

Nutrients	Boys(<i>n</i> =1,360)				Girls(<i>n</i> =1,183)			
	SSB 1 ¹⁾ (<i>n</i> =1,020)	SSB 2 (<i>n</i> =145)	SSB 3 (<i>n</i> =195)	<i>p</i> -trend ²⁾	SSB 1 (<i>n</i> =897)	SSB 2 (<i>n</i> =144)	SSB 3 (<i>n</i> =142)	<i>p</i> -trend
Energy ³⁾	90.6±1.2 ⁴⁾	102.0±3.2	101.9±2.8	<0.0001	91.7±1.2	100.9±3.3	109.3±3.4	<0.0001
Protein	220.9±2.6	246.8±6.5	258.7±8.2	0.3876	184±2.2	213.9±9.1	211.9±11.0	0.3684
Calcium	54.8±1.3	53.0±2.4	47.7±2.0	<0.0001	50.5±1.3	56.4±3.4	51.6±2.7	0.0229
Iron	95.0±1.8	184.7±71.0	143.1±10.9	0.0152	85.3±1.7	104.4±5.5	127.6±10.3	0.0098
Sodium	276.9±4.9	295.5±11.9	278.7±10.1	0.4411	231.0±5.3	257.1±12.4	252.2±16.9	0.6305
Vitamin A	111.6±8.1	184.7±50.9	88.0±5.8	0.0113	96.0±5.8	94.7±7.0	89.4±10.4	0.0776
Thiamin	136.9±2.9	151.6±6.5	146.4±6.6	0.0099	127.2±2.3	144.3±7.4	144.0±7.3	0.2558
Riboflavin	96.3±1.7	105.9±4.3	98.1±3.7	0.0034	102.1±2.0	124.9±5.9	119.1±5.8	0.8375
Niacin	106.7±1.8	124.5±5.3	121.2±4.6	0.4959	97.7±1.7	118.8±5.5	115.8±5.4	0.2238
Vitamin C	91.7±3.3	95.2±10.3	71.0±5.7	0.0304	95.6±4.0	86.3±6.4	82.4±10.3	0.0374

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 sugar.
 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), sodium; adequate intake(AI)(KNS, 2005; MOHW et al., 2010; MOHW & KNS, 2015)

다. 그리고 우유 비섭취 그룹은 우유 섭취 그룹보다 칼슘 부족 위험이 초등학생 15.7배, 중학생 12.1배, 고등학생 10.3배로 매우 높아, 우유 섭취량을 늘리면 성장에 필수적인 칼슘을 비롯해 영양상태가 전반적으로 개선될 수 있음을 보여주었다(Kim, Ha, Lee, & Kim, 2020). 한편, 본 연구에서 가당음료 섭취 수준이 높아질수록 칼슘 섭취가 낮아진 결과로 볼 때 가당음료 섭취 시 우유 섭취가 감소해 칼슘 영양상태를 불량하게 하는 것이 아닌가 생각된다. 실제로 본 연구에서 1일 우유·유제품 섭취량은 남녀에서 가당음료 3군으로 갈수록 유의적으로 낮아져, 가당음료 섭취 수준이 높아질수록 우유·유제품 섭취량이 낮아지고 이로 인해 칼슘 영양상태가 불량해 진다는 점을 뒷받침해주었다(가당음료 1군/가당음료 2군/가당음료 3군의 1일 우유 및 유제품 섭취량(Mean ± SE), 남자: 221.0±9.0/ 193.9±23.0/ 158.2±15.5 g/d, *p*<0.0001, 여자: 173.6±8.2/ 180.1±18.7/ 154.2±16.1 g/d, *p*=0.0068).

또한, 가당음료 섭취 수준이 높아질수록 에너지 섭취량을 높이고, 칼슘, 비타민 C와 같은 미량영양소 섭취량을 낮추는 것으로 나타난 본 연구의 결과는 선행연구에서 주 1회 이상 탄산음료 섭취군이 주 1회 미만 탄산음료 섭취군에 비해 식물

성 칼슘, 비타민 C 등의 섭취량이 유의적으로 낮았다는 보고와 같았으며(Bae & Yeon, 2015), 가당음료 섭취는 영양 섭취를 저해함을 확인해주었다. 이밖에도 본 연구에서 가당음료 섭취 수준이 높아질수록 탄수화물에 의한 에너지 섭취 비율이 낮아지고 철 섭취량이 높아지는 것은 가당음료 섭취와 패스트푸드 의 잦은 섭취 및 과일을 규칙적으로 섭취하지 않는 점 등 건강하지 못한 식행동과 관련이 있다는 보고(CDC, 2021; Kang et al., 2019)로 미루어, 가당음료 섭취 수준에 따라 식사 형태나 식품 섭취에 차이가 있었기 때문이 아닌가 생각된다.

4. 가당음료 섭취 수준에 따른 영양불량 정도

가당음료 섭취 수준에 따른 남녀별 영양불량 정도는 <Table 6>과 같다. 에너지 섭취량이 필요추정량의 75% 미만이고 칼슘, 철, 비타민 A, 리보플라빈 섭취량이 평균필요량 미만인 영양섭취부족자(MOHW & KCDC, 2020) 비율은 남자와 여자에서 모두 가당음료 섭취 수준에 따른 차이가 없었다. 영양섭취부족자 비율은 가당음료 1군~가당음료 3군에 대해

Table 6. Nutritional status of groups divided by sugar-sweetened beverage intake level for boys and girls (12~14 years)

Nutritional status ¹⁾	Boys(<i>n</i> =1,360)				Girls(<i>n</i> =1,183)			
	SSB 1 ²⁾ (<i>n</i> =1,020)	SSB 2 (<i>n</i> =145)	SSB 3 (<i>n</i> =195)	<i>p</i> value ³⁾	SSB 1 (<i>n</i> =897)	SSB 2 (<i>n</i> =144)	SSB 3 (<i>n</i> =142)	<i>p</i> value
Nutrition deficiency ⁴⁾	133(13.0) ⁸⁾	19(13.1)	10(5.1)	0.2249	118(13.2)	15(10.4)	13(9.2)	0.3759
Excess intake of energy/fat ⁵⁾	39(3.8)	10(6.9)	18(9.2)	0.0091	26(2.9)	14(9.7)	19(13.4)	<0.0001
Excess intake of sodium ⁶⁾	916(89.8)	135(93.1)	179(91.8)	0.2261	707(78.8)	121(84.0)	116(81.7)	0.4560
Calcium deficiency ⁷⁾	916(89.8)	130(89.7)	185(94.9)	0.1376	839(93.5)	125(86.8)	134(94.4)	0.0252

- 1) Nutritional status included nutritional deficiency, 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 sugar.
- 3) *p* value was determined by χ^2 -test.
- 4) Nutritional deficiency: intake of energy was lower than 75% of estimated energy requirements(EER) and intakes of calcium, iron, vitamin A, and riboflavin were lower than estimated average requirement(EAR) of respective nutrient.
- 5) Excess intake of energy/fat: intake of energy was equal or higher than 125% of EER and intake of fat was higher than the upper limit of adequate macronutrient distribution ratio(AMDR)(15~30%).
- 6) Excess intake of sodium: sodium intake was equal or higher than the goal intake(2,000 mg/d).
- 7) Calcium deficiency: intake of calcium was lower than EAR.
- 8) *n*(%)

남자 5.1~13.1%, 여자 9.2~13.2%로 나타나 남녀 전체에 대해 10% 정도이었다. 2019 국민건강영양조사(MOHW & KCDC, 2020)에서는 10~18세군의 영양섭취부족자 비율이 2009년 18.9%, 2015년 14.5%, 2019년 16.7%로 연도에 따른 변화 없이 15% 정도를 유지하는 것으로 보고되어 본 연구 결과보다 높았다. 이는 본 대상자에서 영양섭취부족자를 판정하는 대상 영양소인 에너지, 칼슘, 비타민 A, 리보플라빈의 섭취량이 칼슘을 제외하고 섭취기준에 근접하거나 그 이상이어서 충분히 섭취하였기 때문에 보인다(<Table 4>, <Table 5>). 그럼에도 불구하고 본 대상자에서 영양섭취부족자 비율이 10% 정도인 것은 낮은 수준이 아니므로 성장기의 영양취약계층을 줄이도록 세심한 노력이 필요하다고 생각한다.

에너지를 필요추정량의 125% 이상으로 섭취하고 지방을 지방 에너지적정비율(15~30%)의 상한선인 30%를 초과해서 섭취한 에너지/지방과잉섭취자 비율은 남자(*p*=0.0091)와 여자(*p*<0.0001)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 패스트푸드, 라면, 과자 등의 섭취와 관련성이 높다는 보고로 미루어

(Kim et al., 2018), 가당음료 섭취와 지질 함유량이 높은 음식이나 식품 섭취가 함께 이루어지기 때문이 아닌가 생각된다.

가당음료 섭취 수준에 따라 남녀에서 나트륨 목표섭취량 이상 섭취자 비율은 차이가 없었다. 그러나 남녀에서 3군 모두 나트륨 목표섭취량 이상 섭취자 비율이 78.8~93.1%로 매우 높아 중학생 시기에 나트륨 섭취를 줄이는 식생활을 실천하는 것이 필요함을 보여주었다. 이를 위해 선행문헌(Kim et al., 2017)에서 제시된 것처럼 나트륨 함량이 높은 가공식품, 패스트푸드, 외식의 섭취를 줄이고 짜지 않게 먹는 식습관을 갖는 것이 필요하다고 하겠다.

칼슘 섭취량이 평균필요량보다 낮은 칼슘부족섭취자 비율은 가당음료 섭취 수준에 따라 남자에서는 가당음료 3군으로 갈수록 증가하는 경향이나 유의적인 차이가 없었다. 여자에서는 가당음료 1군과 가당음료 3군에서 가당음료 2군보다 칼슘 부족섭취자 비율이 유의적으로 높았다(*p*=0.0252). 남녀에서 전체적으로 칼슘부족섭취자 비율이 86.8~94.9%로 높았는데 이는 <Table 4>, <Table 5>에서와 같이 본 대상자의 칼슘 섭취량이 매우 낮았기 때문이다. 청소년에서 유제품을 섭취하지 않고 칼슘 섭취기준을 충족시킬 수 없다고 하였으므로(Gao, Wilde, Lichtenstein, & Tucker, 2006), 본 대상자에서 칼슘 보충

을 위해 우유 섭취를 늘리는 것이 필요하였다. 우유는 칼슘 함량이 높을 뿐만 아니라 칼슘 흡수를 돕는 유당, 비타민 D, 칼슘 흡수 촉진 펩타이드가 함유되어 있으며 칼슘 : 인 비율이 칼슘 흡수율을 높이는 1-2 : 1로 되어 있어 칼슘의 소화·흡수율도 높아 칼슘의 가장 우수한 급원이기 때문이다(Jin, 2006). 이와 같이 본 대상자에서 나트륨 목표섭취량 이상 섭취자 비율, 칼슘부족섭취자 비율이 높으며 가당음료 섭취 수준이 높아짐에 따라 에너지/지방과잉섭취자 비율이 높아졌으므로, 영양상태 향상과 비만 등 만성질환을 예방하기 위해 나트륨 섭취 줄이기와 함께 수분 급원으로 가당음료 섭취를 줄이고 순수한 물과 적정량의 우유를 섭취하는 것이 필요하다고 하겠다.

V. 결론

본 연구는 전국을 대상으로 매년 실시하고 있는 2007-2015 국민건강영양조사의 9년치 자료를 바탕으로 남녀 중학생(만 12~14세, 2,543명)에서 가당음료 섭취량이 연도별로 증가하는 추세이며, 가당음료 섭취 수준이 높을수록 에너지, 철 섭취량의 섭취기준에 의한 비율이 증가하고 칼슘, 비타민 C 섭취량의 섭취기준에 대한 비율이 감소하고 에너지/지방과잉섭취자 비율이 높아짐을 보여주는 보고로서 의의가 있다고 생각한다. 또한, 전체 대상자에서 칼슘 섭취량이 매우 낮으며 나트륨을 과다 섭취하는 것으로 나타나, 중학생의 영양상태 향상을 위해 가당음료 섭취를 줄이고 수분은 순수한 물로 마시도록 하며 칼슘 보충을 위해 우유 마시기와 함께 나트륨 섭취 줄이기 위해 덜 짜게 먹는 것을 생활하는 것이 필요하고 이를 위한 스스로의 노력과 교육과 제도의 뒷받침이 필요함을 보여주었다. 그러나 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 채소음료, 과일음료, 가공우유를 제외시켰으나, 이들 음료도 당류 중 첨가당 비율이 높을 수 있으므로 일상적인 가당음료를 모두 포함시키지 못한 제한점이 있다. 그리고 국민건강영양조사에서 24시간 회상법으로

1일간 실시한 식이조사 자료를 대상으로 하였기 때문에 중학생의 평소 가당음료 섭취량과 영양소 섭취량을 반영하지 못한 제한점이 있다. 또한, 가당음료 섭취와 영양소 섭취는 요일, 계절 등에 따라 차이가 있는데 연도별로 조사 시점이 다른 부분이 있어 이러한 영향을 충분히 배제하지 못한 제한점도 있다. 따라서 추후 연구에서 가당음료에 첨가당이 함유되어 있는 일상적인 음료를 모두 포함시키고, 조사방법을 보완하여 성장기의 가당음료 섭취와 영양 섭취와의 관계를 심층적으로 밝혀 식생활교육 및 관련 정책 등에 반영하고 영양 및 건강 증진을 도모하는 것이 필요하리라 생각한다.

참고문헌

- 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.
- 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.
- 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>
- Do, Y.-S., Kang, S.-H., Kim, H.-T., Yoon, M.-H., & Choi, J.-B. (2014). Investigation on the consumption of caffeinated beverages by high school students in Gyeonggi-do. *Journal of Food Hygiene and Safety, 29*(2), 105-116.
- 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, 344. doi:10.1186/s12967-020-02511-9
- Fiorito, L. M., Marini, M., Mitchell, D. C., Smiciklas-Wright, H., & Birch, L. L. (2010). Girls' early sweetened carbonated beverage intake predicts different patterns of beverage and nutrient intake across childhood and adolescence. *Journal of the American Dietetic Association*, 110(4), 543-550.
- 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.
- Jin, H. S. (2006). *Keep milk at the child's table*. Seoul: Randomhousejoongang.
- 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, H., & Kim, M. (2015). Intake behavior regarding beverages according to dietary lifestyles of university students. *Journal of the East Asian Society of Dietary Life*, 25(2), 223-233.
- 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.
- Kim, W. K., Kang, M. H., & Kim, S. H. (2019). Survey on Nnutritional status and dietary behaviors of middle school students in Korea using the nutrient quotient (NQ) of children for dietary education. *Journal of The Korean Society of Food Science and Nutrition*, 48(4), 456-468.
- 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). Trends in nonalcoholic beverage consumption: 2007-2017. *Weekly Health and Disease*, 12(32), 1451-1442.
- Korea Centers for Disease Control and Prevention. (2019b). *The 15th (2019) Korea youth risk behavior web-based survey*. Cheongju: Author.
- Lee H. S., Kwon S. O., & Lee Y. (2013). Weight status and dietary factors associated with sugar-sweetened beverage intake among Korean children and adolescents - Korea National Health and Nutrition Examination Survey, 2008-2011. *Clinical Nutrition Research*, 2, 135-142
- 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, J. H., Kim, W. K., & Kim, S. H. (2019). Participation in the school milk program contributes to increased milk consumption and dietary nutrient intake by middle school students in South Korea. *Nutrients*, 11(10), 2386. doi:10.3390/nu11102386

- 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: Kyomunsa.
- 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.
- Lim H., Lee H. J., Choue R., & Wang Y. (2018). Trends in fast-food and sugar-sweetened beverage consumption and their association with social environmental status in South Korea. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 118(7), 1228-1236.
- 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(Supp 1), 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. *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 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: Autuor.
- 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: Autuor.
- 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.
- Rosinger, A., Herrick, K., Gahche, J., & Park, S. (2017). Sugar-sweetened beverage consumption among U.S. youth, 2011-2014. *NCHS Data Brief*, No. 271.
- 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.
- Shamah-Levy, T., Garcia-Chávez, C. G., & Rodriguez-Ramírez, S. (2016). Association between plain water and sugar-sweetened beverages and total energy intake among mexican school-age children. *Nutrients*, 8(12), 710. doi:10.3390/nu8120710
- Song, M.-J., An, E.-M., Shon, H.-S., Kim, S.-B., & Cha, Y.-S. (2005). A study on the status of beverage consumption of the middle school students in Jeonju. *Korean Journal of Community Nutrition*, 10(2), 174-182.
- 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.
- Zheng, M., Rangan, A., Olsen, N. J., Andersen, L. B., Wedderkopp, N., Kristensen, P., ... Heitmann, B. L. (2015). Substituting sugar-sweetened beverages with water or milk is inversely associated with body fatness development from childhood to adolescence. *Nutrition*, 31(1), 38-44.

<국문요약>

본 연구는 2007~2015 국민건강영양조사 자료를 이용하여 중학생(만 12~14세, 남녀 2,543명)의 가당음료 섭취량 변화 추이를 파악하고 가당음료 섭취 수준에 따른 영양상태를 파악하여 청소년을 위한 식생활교육의 기초자료로 제공하고자 실시하였다. 연도별 음료 섭취량의 변화 추이, 전체 기간을 통합하여 가당음료 섭취 수준에 따른 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 가당음료로 분류하였다. 24시간 회상법으로 1일간 실시한 1일 가당음료(sugar-sweetened beverage, SSB) 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 \geq 50 백분위수)으로 3구분하였다. 연구 결과, 1일 가당음료 섭취량은 남자 76.1 \pm 6.2 g/d, 여자 59.5 \pm 4.7 g/d로 남자가 여자보다 많았다. 1일 가당음료 섭취량 분포는 섭취자만 대상으로 했을 때 남녀에서 10 백분위수가 7.3~9.0 g/d, 99 백분위수가 1,052~1,078 g/d로 나타나 차이가 컸다. 음료 종류별 섭취량은 남녀 모두 탄산음료 섭취량이 가장 많았다. 연도에 따라서 남자($p=0.0004$)와 여자($p=0.0038$)의 가당음료 섭취량이 증가하는 추세이었다. 2007년 대비 2015년의 가당음료 섭취량 증가폭은 남자는 2.5배, 여자는 1.5배 증가하여 가당음료 섭취량이 빠르게 증가하고 있었다. 가당음료 섭취 수준에 따라 남녀에서 가당음료 3군으로 갈수록 에너지, 철 섭취량의 섭취기준에 의한 비율은 유의적으로 증가하였으나, 칼슘, 비타민 C 섭취량의 섭취기준에 대한 비율은 유의적으로 감소하였다. 그리고 가당음료 1군~가당음료 3군에서 1일 칼슘 섭취량의 권장섭취량에 대한 비율은 남자 47.7~54.8%, 여자 50.5~56.4%로 매우 낮았으며, 1일 나트륨 섭취량은 충분섭취량에 대해 남자 276.9~295.5%, 여자 231.0~257.1% 수준으로 과다하였고 나머지 영양소는 섭취기준에 근접하거나 이상으로 섭취하고 있어 양호하였다. 영양섭취부족자 비율은 남녀에서 모두 가당음료 섭취 수준에 따른 차이가 없었으며, 가당음료 1군~가당음료 3군에서 남녀 전체에 대해 10% 정도이었다. 에너지/지방과잉섭취자 비율은 남자($p=0.0091$)와 여자($p<0.0001$)에서 모두 가당음료 3군으로 갈수록 유의적으로 증가하였다. 가당음료 섭취 수준에 따라 남녀에서 나트륨 목표섭취량 이상 섭취자 비율은 차이가 없었으나 78.8~93.1%로 매우 높았다. 칼슘부족섭취자 비율은 남녀에서 86.8~94.9%로 높았다. 이상에서 2007~2015의 9년치 국민건강영양조사로 분석했을 때 만 12~14세 중학생 남녀에서 가당음료 섭취량이 연도별로 증가하는 추세이었으며, 가당음료 섭취 수준이 높을수록 에너지, 철 섭취량의 섭취기준에 의한 비율이 증가하였고 칼슘, 비타민 C 섭취량의 섭취기준에 대한 비율이 감소하였고 에너지/지방과잉섭취자 비율이 높아졌다. 그리고 전체 대상자에서 칼슘 섭취가 매우 부족하였으며 나트륨 섭취가 과다하였다. 따라서 중학생의 영양상태 향상을 위해 가당음료 섭취를 줄이고 수분은 순수한 물로 마시도록 하며 칼슘 섭취를 위해 우유 마시기를 생활화하고 덜 짜게 먹도록 노력할 필요가 있으며 이를 위한 실천과 식생활교육 및 제도적 지원이 강화되어야 할 것으로 생각된다.

■논문접수일자: 2021년 2월 22일, 논문심사일자: 2021년 3월 5일, 게재확정일자: 2021년 3월 30일