2007~2015 국민건강영양조사를 이용한 초등학생의 연도별 가당음료 섭취량 변화와 가당음료 섭취 수준에 따른 영양상태 평가

하애화¹ · 이재현² · 김선호³

¹단국대학교 식품영양학과

²충남대학교 스포츠과학과

³공주대학교 기술·가정교육과

Yearly Trend of Sugar-Sweetened Beverage Intake and Nutritional Status in Korean Elementary School Children Using the 2007~2015 Korea National Health and Nutrition Examination Survey

Ae Wha Ha¹, Jae-Hyun Lee², and Sun Hyo Kim³

¹Department of Food Science and Nutrition, Dankook University

²Department of Sport Science, Chungnam National University

³Department 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 levels in elementary school children aged 6~11 years (n=5,123) using the 2007~2015 Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES). The SSB included in the study was carbonated drinks, sports drinks, and caffeinated drinks containing added sugars. Subjects were classified into three groups by SSB intake level obtained using the 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). The daily intake of total beverages in all subjects increased significantly, 2.2 times from 50.3±6.6 g/d in 2007 to 111.7±12.8 g/d in 2015 ($P<0.0001$). The daily intake of fruit/vegetable juices ($P=0.0021$), carbonated drinks ($P=0.0002$), caffeinated drinks ($P=0.0005$), and traditional drinks ($P=0.0004$) in all subjects significantly increased year on year. The daily intake of total beverages was higher in males at 79.4±3.7 g/d compared to 68.1±3.9 g/d for females. The daily intake of energy and iron and the ratio of energy from fat increased, but the daily intake of calcium, vitamin A, and vitamin C decreased toward the SSB 3 group ($P<0.05$). The ratio of excess intake of energy/fat increased significantly for males ($P=0.0031$) and females ($P=0.0019$) toward the SSB 3 group. The ratio of the excess intake of sodium increased toward the SSB 3 group for males ($P=0.0333$) and females. Efforts should be made to reduce the SSB intake in order to prevent inappropriate nutritional status among elementary school children.

Key words: sugar-sweetened beverage, nutrient intake, nutritional status, children, National Health and Nutrition Examination Survey

서 론

최근 국내외적으로 음료 섭취량이 빠르게 증가하고 있으며 초등학생에서도 증가 추세이다(Korea Centers for Disease Control and Prevention, 2019b; Centers for Disease Control and Prevention(CDC), 2021). 초등학생을

포함하는 연령인 1~9세, 10~19세의 1일 음료류 섭취량은 2017년 조사에서 연령군 별로 남자 94 g/d, 여자 74 g/d, 남자 233 g/d, 여자 149 g/d로 보고되어 나이가 많아질수록 그리고 남자에서 더 높은 양상이었다(KCDC, 2019b). 충남 지역 초등학교 4~6학년 대상 연구에서 선호하는 음료는 탄산음료가 가장 많았으며, 그다음이 기능성 음료, 우유 및 요

Received 4 May 2021; Revised 13 July 2021; Accepted 21 July 2021

Corresponding author: Sun Hyo Kim, Department of Technology and Home Economics Education, Kongju National University, 56, Gongjudaehak-ro, Gongju-si, Chungnam 32588, Korea, E-mail: shkim@kongju.ac.kr

Author information: Ae Wha Ha (Professor), Jae-Hyun Lee (Instructor), Sun Hyo Kim (Professor)

Copyright © 2021 by The Korean Society of Food Science and Nutrition. All rights Reserved.

This is Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

구르트, 과일/채소 주스, 전통차, 카페인음료의 순으로 많았다(Park 등, 2011). 또한, 미국의 경우도 CDC 보고에서 2011~2014년 동안 유소년의 63%가 하루에 가당음료를 마시고 가당음료로 143 kcal/d를 섭취하며 남아가 여아보다 섭취율이 높고 가당음료가 첨가당 섭취의 주요 급원이라고 하였다(CDC, 2021). 이와 같이 국내외적으로 성장기 어린이에서 가당음료(sugar-sweetened beverage, SSB) 섭취 증가로 인한 첨가당 섭취 증가가 주요 영양문제로 대두되고 있다.

한편, 당류(sugar)는 과당, 포도당, 갈락토오스와 같은 단당류와 자당, 맥아당, 유당과 같은 이당류를 합한 값이며, 식품에 내재하거나 가공, 조리 시에 첨가된 당류를 모두 합한 값을 총 당류(total sugar)라고 한다(Ministry of Health and Welfare(MOHW)와 The Korean Nutrition Society(KNS), 2020). 성장기의 당류 섭취 실태를 보면 총 당류 섭취량이 증가하고 있으며, 자연당보다 첨가당 섭취량이 많고 첨가당 섭취량이 증가하고 있는 추세이다(KCDC, 2019a). Lee 등(2014)의 연구에서 초등학생 시기인 6~11세의 1일 총 당류 섭취량은 61.3 ± 1.0 g/d였으며, 첨가당 위주로 되어 있는 가공식품으로 33.8 ± 0.8 g/d를 섭취하여 총 당류 섭취량의 약 55%를 차지하는 것으로 나타났다. 그리고 이 연령군에서 설당을 제외한 가공식품 중 총 당류 섭취량에 대한 기여도는 아이스크림 및 빙과류 > 빵 > 탄산음료 > 과일 및 채소음료 순으로 높았으며, 음료 중에서는 탄산음료의 총 당류 섭취량에 대한 기여도가 가장 높아서 45%를 차지하였다.

첨가당 섭취와 영양 불균형 및 만성 질환과의 관련성이 보고되고 있어(Seferidi 등, 2018), 국내외적으로 첨가당에 초점을 맞춰 당류 섭취 관리를 하고 있는 실정이다. 우리나라는 한국인 영양소 섭취기준(MOHW와 KNS, 2020)에서 생애주기를 구분하지 않고 총 에너지 섭취량에 대해 총 당류는 10~20%, 첨가당은 10% 이내로 설정하였으며, 이 섭취기준을 국민의 당류 섭취 관리를 위해 식품표시 등에 적용하고 있다. 이와 함께 우리나라 3~29세는 첨가당 섭취량이 2013년에 섭취기준을 초과하여 국가에서 당류 섭취 저감 정책도 추진하고 있다(Jung, 2016). 성장기에 첨가당 섭취량이 많으면 고열량·저영양 식품 위주의 식생활을 하게 되어 영양 불균형이 초래되기 쉽다(Ballew 등, 2000; Frary 등, 2004; Louie와 Tapsell, 2015; Zahid 등, 2020). 충남 지역 초등학생에서 총 당류 섭취 수준이 높아짐에 따라 단백질, 철, 아연의 영양 밀도가 낮아졌다(Kim 등, 2017). 제주 지역 초등학생에서도 총 당류 섭취량이 1일 에너지 섭취량의 20% 이상인 고당류 섭취군이 10% 미만인 저당류 섭취군에 비해 에너지, 지방, 탄수화물 등의 섭취량이 유의적으로 높은 반면, 철, 아연, 니아신 섭취량이 유의적으로 낮았다(Ko 등, 2015). 이밖에도 남자 청소년에서 주 1회 이상 탄산음료 섭취군에서 주 1회 미만 탄산음료 섭취군보다 비타민 C, 칼륨 등의 섭취량이 유의적으로 낮았다(Bae와 Yeon, 2015).

또한, 당류는 소화과정이 간단해 바로 흡수되어 혈당을 빠르게 상승시키므로, 성장기에 당류 과다 섭취 시 인슐린 저항성이 유발되고 이로 인해 비만, 고혈압, 심혈관계 질환 등의 발생 위험이 높아지는 것으로 다수 연구에서 보고하였다(Ludwig 등, 2001; Seferidi 등, 2018; Farhangi 등, 2020). 뿐만 아니라 어린 시절에 가당음료를 섭취하면 그 후에도 가당음료 섭취가 높고 우유 섭취가 낮으며, 첨가당 섭취는 높으나 단백질, 식이섬유, 비타민 D, 칼슘, 마그네슘, 인, 칼륨 등의 섭취는 낮은 것으로 파악되어 편중된 식습관 및 영양섭취 섭취를 지속하게 하는 요인으로 작용하는 것으로 나타났다(Fiorito 등, 2010). 이에 초등학생 시기는 성장속도가 빠르고 식습관과 건강의 기초가 형성되나 당류 과다 섭취에 취약하므로, 당류 섭취를 절제하고 건강한 식습관을 확립하도록 지원하는 것이 시급하다고 하겠다. 그러나 이를 위한 기반이 되는 장기간 축적된 대규모 자료에 기초해 초등학생의 가당음료 섭취 수준에 따른 영양상태를 파악한 연구 등이 부족한 실정이다. 따라서 본 연구는 2007~2015 국민건강영양조사 자료를 이용하여 초등학생의 가당음료 섭취량 변화 추이를 파악하고 가당음료 섭취 수준에 따른 영양상태를 파악하여 초등학생의 당류 과다 섭취를 예방하고 바른 식습관 형성으로 영양과 건강을 증진하도록 돕는 교육 및 정책 수립에 필요한 자료를 제공하고자 실시하였다.

대상 및 방법

대상자 및 조사기간

국민건강영양조사(Korea National Health and Nutrition Examination Survey, KNHANES) 제4기(2007~2009), 제5기(2010~2012), 제6기(2013~2015) 자료를 분석하였다(MOHW와 KCDC, 2008~2016). 2007~2015 국민건강영양조사의 검진조사, 식품섭취조사, 영양조사에 참여한 초등학교 1~6학년에 해당하는 만 6~11세 대상자 중 당뇨병이나 심혈관 질환의 질병이 있는 질환자, 식이조사 결측자, 1일 에너지 섭취량이 500 kcal 미만이나 5,000 kcal 이상인 에너지 섭취량 극한자, 우유 및 음료 섭취량 결측자를 제외한 5,123명을 최종 대상자로 선정하였다. 거주지는 16개 시도 중 서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산을 대도시로, 그 외 도시를 중소도시, 읍면을 농촌으로 3개로 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 대상자들에게 새로운 정보를 수집하지 않고 국민건강영양조사에서 생성한 기존 자료만을 이용하므로 K 대학교 기관생명윤리위원회의 심의면제임을 확인받아 이루어졌다(KNU_IRB_2021-06).

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, 과일음료, 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.

CDC(2021)에서 가당음료는 설탕, 콘 시럽 등 여러 가지 형태의 첨가당을 넣어 달게 한 액체로 소다, 과일드링크, 스포츠음료, 에너지드링크, 단물, 첨가당을 넣은 커피와 차 음료를 포함한다고 하였다. 그러나 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 함유하고 있는 경우가 다수 있으므로, 본 연구에서는 첨가당 위주의 가공음료만을 ‘가당음료’라고 정하여 대상자별 1일 가당음료 섭취량을 구하고 연도별 섭취 변화를 분석하였다.

1일 가당음료(SSB) 섭취량에 따른 영양상태를 분석하기 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 미만인 사람(가당음료 2군(SSB 2): 0 g/d < 가당음료 섭취량 < 50 백분위수), 가당음료 섭취량이 50 백분위수 이상인 사람(가당음료 3군(SSB 3): 가당음료 섭취량 ≥ 50 백분위수)으로 3구분 하였다. 뿐만 아니라 전체 음료에 대한 1일 섭취량 추이도 파악하기 위해 가당음료 섭취량 분석에서 제외한 과일음료, 채소음료, 전통음료(식혜, 수정과, 울무, 한방차 등), 기타음료(홍삼음료 등)에 대한 연도별 1일 섭취량도 분석하였다.

영양소 섭취량, 영양소 섭취 적정도 및 영양불량 분석

1일 영양소 섭취량은 24시간 회상법으로 1일간 실시한 식이조사 자료를 이용하였으며 2007~2015 국민건강영양조사의 대상자를 통합하여 분석하였다. 분석대상 영양소는 에너지, 에너지 영양소(탄수화물, 단백질, 지질) 및 미량 영양소(칼슘, 인, 철, 나트륨, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 비타민 C)였다.

영양소 섭취 적정도를 평가하기 위해 한국인 영양소 섭취 기준(dietary reference intakes for Koreans)이 설정된 11가지 영양소(에너지, 단백질, 칼슘, 인, 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 대

한, 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 영양섭취 기준(KNS, 2005)을, 2010~2014 식이자료는 2010 한국인 영양섭취기준(MOHW 등, 2010)을, 2015 식이자료는 2015 한국인 영양소 섭취기준(MOHW와 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.

영양불량을 평가하기 위해 영양섭취 부족자 비율(에너지 섭취량이 필요추정량의 75% 미만이면서 칼슘, 철, 비타민 A, 리보플라빈 섭취량이 평균필요량(estimated average requirement, EAR) 미만인 비율), 에너지/지방과잉 섭취자 비율(에너지 섭취량이 필요추정량의 125% 이상이면서 지방 섭취량이 지방 에너지 적정비율(acceptable macronutrient distribution range, AMDR)(15~30%)의 상한선인 30%를 초과한 비율), 나트륨 목표섭취량 이상 섭취자 비율(나트륨 섭취량이 목표섭취량인 2,000 mg/d 이상인 비율), 칼슘 부족 섭취자 비율(칼슘 섭취량이 평균필요량(EAR) 미만인 비율)(MOHW와 KCDC, 2020)을 분석하였다.

통계분석

본 연구에서 이용한 국민건강영양조사 제3기(2005)~제6기(2015) 원시자료는 시계열 가중치 및 연도별 적절한 연관성 분석 가중치를 적용한 것이다. 국민건강영양조사 제3~제7기 가중치 계산방법을 살펴보면 기본 가중치 합계가 해당연도 추계인구수가 되도록 사후 보정하는 것으로 보고하였으므로(MOHW와 KCDC, 2018) 본 연구의 분석 결과는 표준화된 분석 결과라고 할 수 있다. 한편, 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, 기술통계 분석을 사용하여 평균과 표준오차(standard error, SE)로 제시하였다. 범주형 변수의 경우, 빈도분석을 통해 빈도 및 가중치가 반영된 백분율을 구하였으며 유의성 검정은 χ^2 -test로 실시하였다.

연도별 음료 종류별 1일 섭취량 추이에 대해서는 다중회귀분석(남녀별로 분석 시에는 연령, 에너지 섭취량으로 보정, 남녀 전체에 대해 분석 시에는 성별, 연령, 에너지 섭취량으로 보정)으로 유의성을 검증하였으며 음료 종류별로 P-trend를 구하였다. 연도별로 가당음료 1군, 가당음료 2군, 가당음료 3군의 비율을 구하였으며, 3군 간의 분포 차이 및 영양불량 차이는 χ^2 -test로 분석하였다. 또한, 2007~2015

국민건강영양조사의 대상자를 통합하여 가당음료 1군, 가당음료 2군, 가당음료 3군으로 구분하고 3군 간의 일반환경, 1일 영양소 섭취량, 1일 영양소 섭취량의 섭취기준에 대한 비율 차이는 다중회귀분석(남녀별 분석 시에는 연도, 연령, 에너지 섭취량으로 보정, 단, 에너지 섭취량은 연도, 연령으로 보정; 남녀 전체에 대해 분석 시에는 연도, 성별, 연령, 에너지 섭취량으로 보정, 단, 에너지 섭취량은 연도, 성별, 연령으로 보정)으로 유의성을 검증한 후 연속형 변수의 경우는 유의적인 차이가 있을 때 Bonferroni test로 사후검증을 실시하였다. 일반환경으로는 연령, 신장, 체중, 체질량지수(body mass index, BMI, kg/m^2), 거주지에 대해 3군 간의 차이를 비교하였다. 모든 자료의 분석은 SAS version 9.4 (Statistical Analysis System, SAS Institute, Cary, NC, USA)를 이용하였으며 $P < 0.05$ 수준에서 유의성을 나타내었다.

결과 및 고찰

일반환경

대상자의 일반환경은 Table 1과 같다. 연도별 대상자 수는 차이가 있었는데 전체 대상자에 대해 2008년에 18.1%로 가장 많았으며 2015년에 4.1%로 가장 적었다. 성별에 따라서는 남자 51.6%, 여자 48.4%로 남자가 약간 많았다. 거주지는 대도시 > 중소도시 > 농촌의 순으로 많았다. 체질량지수 기준으로 전체 대상자 중 92.9%가 정상체중을 가지고 있었으며, 과체중이나 비만 비율은 각각 4.4%, 2.7%로 낮았다. 본 연구의 비만율인 2.7%는 2010~2019 국민건강영양조사에서 6~11세에 대해 보고된 8.5~11.2%(MOHW와 KCDC, 2020)보다 낮았는데, 이는 본 연구에서는 국민건강영양조사의 6~11세 중 질환자, 식이조사 결측자, 에너지 섭취량 극한자, 우유 및 음료 섭취량 결측자를 제외한 대상자만을 선정하여 분석한 영향으로 생각된다.

연도별 음료 섭취량 추이

전체 대상자에서 연도별 1일 음료 섭취량 추이는 Table 2와 같다. 본 연구에서 집단 구분 시 적용한 음료는 첨가당 위주의 가공음료인 탄산음료(콜라, 사이다, 기타 탄산음료 포함), 스포츠음료, 카페인음료(커피, 에너지음료, 홍차, 코코아류) 등이었으나, 연도별 1일 음료 섭취량 추이 분석은 국민건강영양조사에서 보고된 전체 음료를 대상으로 하였다. 전체 음료에 대한 1일 평균 섭취량은 73.9 ± 2.7 g/d였으며, 종류별로는 탄산음료 섭취량(42.6 ± 2.0 g/d)이 가장 많았고 과일/채소음료(17.7 ± 1.1 g/d) > 기타음료(홍삼음료 등)(9.4 ± 1.1 g/d) > 스포츠음료(8.5 ± 1.1 g/d) > 카페인음료(2.8 ± 0.5 g/d) > 전통음료(식혜, 수정과, 율무, 한방차 등)(1.5 ± 0.3 g/d) 순으로 섭취량이 많았다. 본 연구의 1일 평균 전체 음료 섭취량인 73.9 ± 2.7 g/d는 경남 지역 초등학생에서 우유와 두유를 제외한 가당 음료수 섭취량이 359.7 mL/d라는

Table 1. General characteristics of subjects (n=5,123)

	Variables	N (%)
Year	2007	452 (8.8)
	2008	927 (18.1)
	2009	848 (16.5)
	2010	687 (13.4)
	2011	546 (10.7)
	2012	475 (9.3)
	2013	547 (10.7)
	2014	429 (8.4)
	2015	212 (4.1)
Sex	Boys	2,668 (51.6)
	Girls	2,455 (48.4)
Living area	Large city	2,233 (43.6)
	Middle & small city	2,078 (40.6)
	Rural area	812 (15.8)
BMI ¹⁾	Normal weight	4,759 (92.9)
	Overweight	226 (4.4)
	Obese	138 (2.7)

¹⁾BMI: Body mass index (kg/m^2), normal weight: 5th percentile $\leq$ BMI < 85th percentile, overweight: 85th percentile $\leq$ BMI < 95th percentile, obese: BMI $\geq$ 95th percentile.

보고보다 낮았는데(Kim과 Ryu, 2008), 이는 연구 간에 음료 섭취 조사방법 및 조사기간 등의 차이로 인한 것으로 생각된다. 본 연구는 1일간 실시된 24시간 회상법으로 1일 음료 섭취량을 조사한 것에 비해 경남 지역 초등학생 연구는 1개월간 실시된 식품섭취빈도 조사법으로 1일 음료 섭취량을 구했기 때문에 본 연구에서 1일 음료 섭취량이 낮게 나왔을 것으로 생각된다. 그리고 본 연구에서 음료 중 탄산음료 섭취량이 가장 많았으며, 그다음이 과일/채소음료 섭취량이 많은 것은 2008~2011 국민건강영양조사를 이용해 6~11세의 총 당류 섭취량에 기여한 음료를 분석한 연구에서 탄산음료의 기여도가 가장 높았고, 그다음이 과일·채소음료가 높았는데(Lee 등, 2014), 총 당류 섭취량을 기준으로 음료 종류별 섭취량을 유추해보면 본 연구 결과와 유사한 것으로 생각된다. 본 연구의 초등학생에서 음료 종류별 섭취 양상은 다른 연령군에서도 마찬가지로여서 서울 지역 여고생 조사에서도 물과 우유를 제외한 음료 중 탄산음료 섭취량이 가장 많았으며 그다음이 과즙 함유 음료가 많았다(Lim과 Kim, 2003). 전남 지역 대학생의 주당 음료 섭취 빈도 조사(Jung과 Park, 2016)에서도 탄산음료가 가장 높았으며 그다음으로 과일/야채주스가 높았다.

연도별로 1일 음료 섭취량이 빠르게 증가하여 전체 대상자에서 전체 음료의 1일 섭취량은 2007년 50.3 ± 6.6 g/d에서 2015년 111.7 ± 12.8 g/d로 약 2.2배 유의적으로 증가하였다($P < 0.0001$). 종류별로는 과일/채소음료($P = 0.0021$), 탄산음료($P = 0.0002$), 카페인음료($P = 0.0005$), 전통음료($P = 0.0004$) 섭취량이 연도별로 유의적으로 증가하는 추세였으며 스포츠음료와 기타음료는 차이가 없었다. 이와 같이 성장기에 연도별로 전체 음료 섭취량이 증가하고 과일/채소음

료, 탄산음료, 카페인음료 등의 섭취량이 증가하는 추세는 선행연구(Striegel-Moore 등, 2006; Rosinger 등, 2017; KCDC, 2019a; MOHW와 KCDC, 2020)에서도 보고되어 국내외적으로 같다고 볼 수 있었다. 그리고 선행연구에서도 초·중·고등학생에서 고등학생으로 갈수록 과일/채소음료, 탄산음료 섭취량은 증가하는 경향이고, 유제품 음료 섭취량은 감소하는 경향이어서 에너지 섭취를 늘리고 칼슘 등 성장에 필요한 영양소 섭취를 낮추는 문제가 있다고 보고하였다(Bae와 Yeon, 2013). 2007~2015 국민건강영양조사를 분석한 결과에 따르면 하루에 우유를 조금이라고 섭취한 사람의 비율은 초등학생 59.7%, 중학생 44.7%, 고등학생 35.2% 뿐이었으며 학교급이 올라갈수록 더 낮아져(Kim 등, 2020), 식습관이 고착되지 않은 초등학생 시기에 가당음료 섭취를 줄이고 우유를 성장기의 권장기준인 하루 2컵을 마시는 습관을 갖도록 하는 것이 필요하다고 하겠다.

성별에 따른 연도별 1일 음료 섭취량 추이는 Table 3과 같다. 전체 음료에 대한 1일 섭취량은 남자 79.4±3.7 g/d, 여자 68.1±3.9 g/d로 남자가 여자보다 많았다. 음료 종류별 1일 섭취량은 남녀 모두 탄산음료> 과일/채소음료> 기타음료> 스포츠음료> 카페인음료> 전통음료의 순으로 많았다. 그리고 연도별로 남녀 모두 음료 섭취량이 빠르게 증가하는 추세여서 전체 음료 섭취량은 남자에서 2007년 56.2±10.5 g/d에서 2015년 105.6±17.5 g/d로 약 1.9배 증가하였다($P=0.0061$). 여자에서는 2007년 44.2±8.0 g/d에서 2015년 118.4±18.9 g/d로 약 2.7배 증가하여($P<0.0001$) 남자보다 증가 폭이 컸다. 종류별로는 남자에서 탄산음료($P=0.0242$), 카페인음료($P=0.0230$), 전통음료($P=0.0165$)가 유의적으로 증가 추세였으며, 여자에서는 과일/채소음료($P=0.0104$), 탄산음료($P=0.0069$), 카페인음료($P=0.0216$), 전통음료($P=0.0063$)가 유의적으로 증가 추세로 나타났다. 스포츠음료와 기타음료의 섭취량은 남녀 모두 연도에 따른 차이가 없었으며, 과일/채소음료는 남자에서만 연도에 따른 차이가 없었다. 따라서 남녀 간에 전체 음료 섭취량, 음료 종류별 섭취량의 연도별 변화 추이는 비슷한 양상이었으나, 남자보다 여자에서 전체 음료 섭취량의 증가 정도가 더 크고 음료 종류별로도 여자에서 남자와 달리 과일/채소음료까지 유의적으로 증가 추세로 나타나서 여자에서 음료 섭취 변화가 더 뚜렷한 특징이 있었다. 본 연구에서 음료 섭취량이 남자가 여자보다 많은 것은 2017 국민건강영양조사를 분석한 보고에서도 마찬가지로 초등학생 시기에 해당하는 1~9세 군, 10~19세 군에서 모두 남자가 여자보다 섭취량이 많았다(KCDC, 2019b). 또한, 청소년의 가당음료 섭취에 영향을 주는 요인을 분석한 연구에서도 남학생이 여학생보다 가당음료를 섭취할 가능성이 높다고 하였으며(Kim 등, 2018), 미국도 남자에서 가당음료 섭취율이 높다고 하였다(CDC, 2021). 한편, 본 연구에서 카페인음료 섭취량은 다른 음료보다 적지만 남녀에서 모두 증가 추세로 나타났는데, 성장기에 음료가 카페인 섭취의 주요 경로이며 카페인은 중독성이 있

어 지속적으로 그리고 갈수록 더 많이 섭취하게 되기 쉬우므로(Do 등, 2014) 초등학생 시기에 카페인에 노출되지 않도록 유의할 필요가 있다고 하겠다.

연도별 가당음료 섭취량에 따른 군별 추이

대상자의 1일 가당음료 섭취량 분포는 Table 4와 같다. 전체 대상자 5,123명 중에서 가당음료를 섭취한 대상자는 1,149명으로 22.4%였다. 초등학교 저학년(1~3학년)과 고학년(4~6학년)에서 가당음료 섭취자 비율은 각각 20.3%(484/2,387)와 24.3%(665/2,736)로 학년이 올라갈수록 높아졌으며, 또한 전체 학년에서 남자가 여자보다 가당음료 섭취자 비율이 높았다(남자 23.8%, 636/2,668 vs 여자 21.0%, 513/2,445). 가당음료 섭취량에 따른 영양상태 분석을 위해 섭취량 분포에 따라 가당음료를 섭취하지 않은 사람(SSB 1, 가당음료 섭취량 0 g/d), 가당음료를 섭취한 사람 중 섭취량이 50 백분위 수인 200 g/d 미만인 사람(SSB 2, 가당음료 섭취량 범위 4~200 g/d), 가당음료 섭취량이 50 백분위 수인 200 g/d 이상인 사람(SSB 3, 가당음료 섭취량 범위 201~1,000 g/d)으로 3구분 하여 비교하였다.

전체 기간에서 전체 대상자의 경우 가당음료를 섭취하지 않은 가당음료 1군의 비율은 평균 78.0%였으며 2007년 80.3%에서 2015년 71.2%로 감소 추세였다(Table 5). 그리고 가당음료 섭취 수준이 높은 가당음료 3군의 비율은 평균 9.0%였으며 2007년 5.3%에서 2015년 13.7%로 약 2.6배 증가하여 증가 추세였다($P<0.0001$). 전체 기간에서 전체 대상자의 경우 가당음료 2군과 가당음료 3군을 합한 가당음료 섭취자의 비율은 22.0%로 높지 않았는데, 이에 대해서는 본 연구에서 24시간 회상법으로 1일간 실시된 식이조사 자료로 가당음료 섭취량을 산출하였기에 평소 가당음료 섭취자 수보다 적게 반영되었을 가능성을 고려해볼 수 있겠다. 또한, 본 연구에서 일반적으로 가당음료에 포함되는 과일음료, 채소음료, 전통음료, 기타음료를 제외하고 탄산음료, 스포츠음료, 카페인음료만을 가당음료에 포함한 점도 다소 낮은 가당음료 섭취자 비율을 설명하고 있다고 생각된다. 그리고 본 연구에서 가당음료 섭취 수준이 높은 가당음료 3군의 비율이 연도별로 증가한 것으로 나타난 결과는 국내외에서 아동의 가당음료 섭취량이 증가추세라는 보고와 같았다(Striegel-Moore, 2006; Rosinger 등, 2017; KCDC, 2019a; MOHW와 KCDC, 2020).

성별에 따라서는 전체 기간에서 가당음료 1군의 평균 비율이 남자 76.0%, 여자 79.0%로 가장 높았으며 연도에 따라 남녀 모두 가당음료 1군의 비율이 유의적으로 감소하고 가당음료 3군의 비율이 유의적으로 증가하는 추세였다($P<0.0001$). 가당음료 3군의 비율은 남자에서 2007년 5.6%에서 2015년 15.3%로 약 2.7배 증가하였으며, 여자에서 2007년 5.1%에서 2015년 11.9%로 약 2.3배 증가하였다. 따라서 남녀에서 모두 가당음료 3군의 비율이 빠르게 증가하고 남자에서 더 두드러졌는데 선행연구에서도 마찬가지로 보

Table 2. Daily intakes of beverage by year

Beverage type	2007 (n=452)	2008 (n=927)	2009 (n=848)	2010 (n=687)	2011 (n=546)	2012 (n=475)	2013 (n=547)	2014 (n=429)	2015 (n=212)	Total (n=5,123)	P-trend ¹⁾ (g/d)
Fruit/vegetable juices	8.6±2.6 ²⁾	11.9±2.2	10.4±1.8	18.0±3.4	19.3±4.3	20.5±3.4	26.6±4.1	20.1±4.4	33.4±6.2	17.7±1.1	0.0021
Carbonated drinks	29.1±4.9	29.2±3.6	25.0±3.1	38.3±4.9	36.6±5.7	57.0±7.3	57.4±6.7	69.1±10.3	57.9±9.2	42.6±2.0	0.0002
Sports drinks	6.6±3.3	7.5±2.3	8.8±2.5	10.2±3.5	9.5±3.3	15.6±5.7	2.9±1.5	8.5±2.9	5.1±3.0	8.5±1.1	0.1366
Caffeinated drinks ³⁾	1.1±0.5	0.3±0.1	0.5±0.2	1.0±0.5	4.7±1.6	4.4±1.5	4.7±1.8	3.8±1.5	9.1±5.4	2.8±0.5	0.0005
Traditional drinks ⁴⁾	4.5±1.9	1.2±0.6	0.0±0.0	1.4±0.6	1.5±0.7	0.1±0.1	1.0±0.5	1.6±0.6	5.7±2.1	1.5±0.3	0.0004
Others ⁵⁾	7.0±3.3	7.7±2.3	9.1±2.5	12.1±3.5	9.8±3.3	17.8±5.8	3.8±1.6	9.7±2.9	5.6±3.0	9.4±1.1	0.8561
Total	50.3±6.6	50.3±4.6	45.1±4.3	70.9±7.2	71.9±8.1	99.9±10.2	93.6±7.9	104.2±12.1	111.7±12.8	73.9±2.7	<0.0001

¹⁾P-trend: P for trend by using the proc survey regression procedure after adjusting for sex, 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⁾Others included Korean ginseng drinks, etc.**Table 3.** Daily intakes of beverage by year and sex

Beverage type	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total	P-trend ¹⁾ (g/d)
Boys											
Fruit/vegetable juices	(n=234) 10.8±4.3 ²⁾	(n=485) 12.7±3.4	(n=436) 9.7±2.3	(n=359) 24.7±5.9	(n=280) 16.2±4.4	(n=250) 28.2±5.5	(n=294) 24.2±5.2	(n=219) 18.1±5.4	(n=111) 24.6±6.8	(n=2,668) 18.2±1.6	0.0697
Carbonated drinks	34.4±8.2	28.4±4.7	30.7±5.0	48.4±8.1	36.2±6.4	60.7±10.1	69.1±10.3	50.7±8.7	64.8±14.5	45.1±2.7	0.0242
Sports drinks	7.2±5.4	12.3±4.3	12.9±4.4	14.1±6.3	14.1±6.2	22.9±9.9	3.2±2.6	11.2±4.9	5.4±3.6	12.0±1.9	0.2047
Caffeinated drinks ³⁾	1.5±1.0	0.2±0.1	0.3±0.1	0.6±0.4	2.6±1.1	2.9±1.6	5.4±3.0	2.9±1.2	5.8±5.4	2.1±0.5	0.0230
Traditional drinks ⁴⁾	1.9±1.5	0.8±0.8	0.0±0.0	0.3±0.2	1.9±1.3	0.0±0.0	1.3±0.6	0.6±0.3	4.3±2.5	1.0±0.3	0.0165
Others ⁵⁾	7.7±5.4	12.6±4.3	13.2±4.4	16.3±6.4	14.4±6.2	24.7±9.9	4.7±2.8	12.0±4.9	6.1±3.6	13.0±1.9	0.7122
Total	56.2±10.5	54.6±6.9	53.9±6.9	90.3±11.9	71.3±9.8	116.6±15.8	104.7±12.2	84.4±11.5	105.6±17.5	79.4±3.7	0.0061
Girls											
Fruit/vegetable juices	(n=218) 6.4±2.8	(n=442) 11.1±2.6	(n=412) 11.1±2.8	(n=328) 11.2±2.9	(n=266) 22.6±7.4	(n=225) 11.9±3.7	(n=253) 29.3±6.3	(n=210) 22.0±6.9	(n=101) 43.1±10.7	(n=2,455) 17.1±1.7	0.0104
Carbonated drinks	23.7±5.2	30.0±5.4	19.0±3.5	27.8±5.4	37.0±9.5	52.8±10.6	44.7±8.4	87.5±18.4	50.2±10.8	39.9±3.1	0.0069
Sports drinks	5.9±3.9	2.1±1.2	4.5±2.1	6.2±2.5	4.8±2.2	7.3±4.5	2.5±1.4	5.8±3.0	4.8±4.8	4.7±0.9	0.7318
Caffeinated drinks	0.6±0.3	0.4±0.1	0.8±0.5	1.5±1.0	6.9±3.0	6.0±2.6	4.0±1.7	4.7±2.7	12.8±9.8	3.5±0.8	0.0216
Traditional drinks	7.2±3.5	1.7±0.9	0.0±0.0	2.6±1.3	1.0±0.6	0.3±0.2	0.8±0.7	2.7±1.2	7.2±3.5	2.1±0.4	0.0063
Others	6.2±3.9	2.3±1.2	4.8±2.1	7.8±2.7	5.0±2.2	10.1±4.9	2.8±1.4	7.3±3.2	5.0±4.8	5.6±0.9	0.8918
Total	44.2±8.0	45.4±6.0	35.6±4.9	50.9±7.7	72.5±13.0	81.2±12.6	81.6±10.0	124.2±21.0	118.4±18.9	68.1±3.9	<0.0001

¹⁾P-trend: P for 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⁾Others included Korean ginseng drinks, etc.

Table 4. Daily intake-percentile of sugar-sweetened beverage by sex and grade

Variables		N	Daily intakes										Daily intake-percentile									
			10th	20th	30th	40th	50th	60th	70th	80th	90th	99th										
Sex	Boys	Total	2,668	58.2±3.5 ¹⁾										0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	210.0	760.0
		SSB ²⁾ -intake only	636	244.2±11.5										4.0	22.7	120.0	168.0	200.0	240.0	302.4	400.0	525.2
	Girls	Total	2,445	42.1±3.8										0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	187.2	600.0
		SSB-intake only	513	201.5±12.1										3.6	19.5	100.0	150.0	150.5	203.7	234.0	312.0	420.0
Grade	1 ~ 3 grade	Total	2,387	39.3±2.8										0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	157.5	555.0
		SSB-intake only	484	193.2±10.3										3.4	17.0	94.5	125.0	156.0	200.0	210.0	312.0	450.0
	4 ~ 6 grade	Total	2,736	60.3±3.9										0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	240.0	741.6
		SSB-intake only	665	247.2±11.0										4.6	32.5	124.8	176.3	200.7	245.0	300.0	400.0	520
Total	1 ~ 6 grade	Total	5,123	50.5±2.7										0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	200.4	624.0
		SSB ²⁾ -intake only	1,149	225.1±8.4										4.0	19.5	103.0	153.0	200.0	208.0	260.0	365.7	500.0

¹⁾Mean±SE.
²⁾SSB (sugar-sweetened beverage) included carbonated drinks, sports drinks, and caffeinated drinks containing added sugars.

Table 5. Number of subjects who drink sugar-sweetened beverage a day by year and sex

Group	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total	χ^2 value ¹⁾
Boys											
SSB 1 ²⁾	184 (78.6) ³⁾	392 (80.8)	360 (82.6)	270 (75.2)	208 (74.3)	179 (71.6)	208 (70.8)	154 (70.3)	77 (69.4)	2,032 (76.0)	39.5 ^{****}
SSB 2	37 (15.8)	60 (12.4)	47 (10.8)	47 (13.1)	39 (13.9)	35 (14.0)	40 (13.6)	32 (14.6)	17 (15.3)	354 (13.0)	
SSB 3	13 (5.6)	33 (6.8)	29 (6.6)	42 (11.7)	33 (11.8)	36 (14.4)	46 (15.6)	33 (15.1)	17 (15.3)	282 (11.0)	
Subtotal	234 (100.0)	485 (100.0)	436 (100.0)	359 (100.0)	280 (100.0)	250 (100.0)	294 (100.0)	219 (100.0)	111 (100.0)	2,668 (100.0)	
Girls											
SSB 1	179 (82.1)	374 (84.6)	357 (86.7)	258 (78.7)	201 (75.6)	169 (75.1)	187 (73.9)	143 (68.1)	74 (73.3)	1,942 (79.0)	87.9 ^{****}
SSB 2	28 (12.8)	47 (10.6)	43 (10.4)	47 (14.3)	42 (15.8)	27 (12.0)	38 (15.0)	36 (17.1)	15 (14.8)	323 (13.0)	
SSB 3	11 (5.1)	21 (4.8)	12 (2.9)	23 (7.0)	23 (8.6)	29 (12.9)	28 (11.1)	31 (14.8)	12 (11.9)	190 (8.0)	
Subtotal	218 (100.0)	442 (100.0)	412 (100.0)	328 (100.0)	266 (100.0)	225 (100.0)	253 (100.0)	210 (100.0)	101 (100.0)	2,455 (100.0)	
Total											
SSB 1	363 (80.3)	766 (82.6)	717 (84.6)	528 (76.8)	409 (74.9)	348 (73.3)	395 (72.2)	297 (69.2)	151 (71.2)	3,974 (78.0)	109.4 ^{****}
SSB 2	65 (14.4)	107 (11.6)	90 (10.6)	94 (13.7)	81 (14.8)	62 (13.0)	78 (14.3)	68 (15.9)	32 (15.1)	677 (13.0)	
SSB 3	24 (5.3)	54 (5.8)	41 (4.8)	65 (9.5)	56 (10.3)	65 (13.7)	74 (13.5)	64 (14.9)	29 (13.7)	472 (9.0)	
Subtotal	452 (100.0)	927 (100.0)	848 (100.0)	687 (100.0)	546 (100.0)	475 (100.0)	547 (100.0)	429 (100.0)	212 (100.0)	5,123 (100.0)	

¹⁾ χ^2 value was determined by χ^2 -test.
²⁾SSB 1: SSB (sugar-sweetened beverage) intake 0 g/d, SSB 2 (range 4~200 g/d); 0 g/d< SSB intake <50th percentile (200 g/d), SSB 3 (range 201~1,000 g/d); SSB intake $\geq$ 50th percentile (200 g/d). SSB included carbonated drinks, sports drinks, and caffeinated drinks containing added sugars.
³⁾N (%).
****P<0.0001.

고되었다(KCDC, 2019b).

가당음료 섭취 수준에 따른 대상자의 일반환경

가당음료 섭취 수준에 따른 1일 평균 가당음료 섭취량은 Table 6과 같이 전체 대상자에서 가당음료 1군 0.0 ± 0.0 g/d, 가당음료 2군 81.7 ± 9.4 g/d, 가당음료 3군 436.5 ± 16.3 g/d였다. 나이는 전체 대상자 중에서 가당음료 3군이 가당음료 1군과 가당음료 2군보다 유의적으로 많아($P < 0.05$), 초등학생에서 학년이 올라갈수록 가당음료 섭취량이 증가함을 보여주었다. 성별에 따라서도 남녀 모두 가당음료 3군에서 다른 군보다 연령이 많은 경향을 보였다. 이와 같은 결과는 초·중·고등학생에서 고등학생으로 갈수록 음료 섭취량이 증가한다는 보고와 일치하여(Bae와 Yeon, 2013; KCDC, 2019b), 음료 섭취를 줄이기 위한 교육과 제도적 노력이 초등학생 시기 이전부터 시작하여 장기적으로 이루어져야 함을 시사한다고 하겠다. 즉, 아동기에서 나이가 들어갈수록 가당음료 섭취량이 늘어나는 것을 염두에 두고 생애 초기부터 가당음료의 성분인 당류, 카페인, 산, 나트륨 등을 함유하지 않는 물과 같은 액체로 수분을 섭취하도록 하는 습관을 갖도록 지원할 필요가 있다고 하겠다. 시판음료의 성분대 대한 보고에 따르면 탄산음료의 경우 포장 단위당(250 mL) 당류 25.0 g, pH 3.0을 가진 것으로 나타나 당류 함량이 높고 산도가 낮아 에너지 섭취 증가 및 충치를 유발하게 함을 보여주었다(Jun 등, 2016).

그리고 남녀 모두 신장, 체중, 거주지는 가당음료 3군 간에 차이가 없었다. 평균 체질량지수는 남녀 모두 정상체중 범위인 $18.5 \sim 22.9$ kg/m²에 해당하였으며 남자에서만 가당음료 1군, 가당음료 3군이 가당음료 2군보다 유의적으로 높았다($P < 0.05$). 따라서 가당음료 섭취 수준에 따른 신장과 체중, 체질량지수의 차이가 없는 경향이었는데, 가당음료 섭취와 비만의 관련성(CDC, 2021)이 널리 알려져 있는 것과는 차이가 있었다. 이는 가당음료의 첨가당 함량과 섭취량 및 이에 따른 에너지 섭취량, 가당음료 섭취 기간 및 개인의 식사와 신체활동 등이 복합적으로 작용하여 체중 상태에 영향을 미치기 때문에, 본 연구의 가당음료 섭취 수준만을 가지고 비만에 영향을 미치는지 여부를 논의하기는 어렵다고 생각한다. 선행연구에서도 초등학생의 가당음료수 섭취와 체질량지수, 체지방률, 허리둘레 등은 차이가 없었으며(Kim과 Ryu, 2008), 초등학생의 총 당류 섭취와 비만도는 관련성이 없다고 하였다(Kim 등, 2017). 그러나 현대사회에서 가당음료 과다 섭취는 비만의 주요 원인이 되는 것으로 파악되어(Ludwig 등, 2001) 가당음료에 설탕세를 부과하는 국가가 늘고 있으므로, 성장기의 비만 예방을 위해 가당음료 섭취를 줄이는 노력이 지속적으로 이루어져야 할 것으로 여겨진다.

가당음료 섭취 수준에 따른 영양소 섭취량

가당음료 섭취 수준에 따른 1일 영양소 섭취량 결과는 Table 7과 같다. 전체 대상자에서 에너지, 탄수화물 및 철

섭취량, 지질에 의한 에너지 섭취 비율이 가당음료 3군으로 갈수록 높아졌다($P < 0.05$). 반면에 칼슘, 비타민 A, 비타민 C 섭취량은 가당음료 3군에서 낮거나($P < 0.05$) 낮아지는 경향이었으며, 나트륨, 티아민, 리보플라빈, 니아신 섭취량은 가당음료 섭취 수준에 따른 차이가 없었다. 성별에 따라서는 남자에서 에너지 및 철 섭취량, 지질에 의한 에너지 섭취 비율이 가당음료 3군으로 갈수록 높아졌다($P < 0.05$). 반면에 칼슘, 비타민 A, 비타민 C 섭취량은 가당음료 3군에서 낮거나($P < 0.05$) 낮아지는 경향이었다. 여자에서는 에너지, 지질 및 철 섭취량, 지질에 의한 에너지 섭취 비율이 가당음료 3군으로 갈수록 높거나($P < 0.05$) 높아지는 경향이었으며, 칼슘, 비타민 A, 비타민 C 섭취량은 가당음료 3군에서 낮거나($P < 0.05$) 낮아지는 경향이였다. 따라서 전반적으로 가당음료 섭취 수준이 높아질수록 에너지 및 철 섭취량, 지질에 의한 에너지 섭취 비율이 높아지고 칼슘, 비타민 A, 비타민 C 섭취량이 낮아지는 양상을 보여 에너지 과다 섭취와 칼슘 섭취 부족 문제 등을 심화시킬 수 있는 가능성을 시사하였다.

선행연구에서도 가당음료를 섭취하면 에너지 섭취량이 높아지며(Seferidi 등, 2018), 영양소 중 칼슘 섭취를 가장 저하시킨다고 하였다(Striegel-Moore, 2006). Ballew 등(2000)도 유아, 초등학생, 청소년에서 연령군마다 차이는 있지만 탄산음료 섭취량과 비타민 A, 칼슘, 마그네슘 섭취량 간에 음의 관계가 있어 영양소 섭취 적정도를 낮춘다고 하였으며, Frary 등(2004)의 연구에서도 6~11세 아동에서 가당음료 섭취량에 따라 비섭취군, 낮은군, 중간군, 높은군에서 칼슘 섭취량의 섭취기준에 대한 비율이 각각 107%, 94%, 89%, 75%여서 가당음료 섭취 수준이 높아질수록 칼슘 섭취량이 낮아짐을 보고하였다. 또한, 본 연구에서 가당음료 섭취 수준이 높아질수록 지질에 의한 에너지 섭취 비율이 높아진 결과는 청소년의 단맛음료 및 탄산음료의 주 3회 이상 섭취에 영향을 미치는 요인이 패스트푸드 섭취, 인터넷 사용 시간 등이라는 보고(Kang 등, 2019)와 중학생의 식사 형태에 따라 마시는 음료의 순위가 달라져 간식을 먹을 때는 밥이나 빵을 먹을 때와 달리 탄산음료를 가장 많이 마신다는 보고(Song 등, 2005)로 미루어보아 가당음료 섭취는 식생활 양상 및 신체활동 등과 폭넓게 관련되면서 영양 및 건강에 부정적 영향을 준다는 것을 보여주었다.

한편, 가당음료 섭취 수준에 따른 1일 영양소 섭취량을 국민건강영양조사의 조사 시기별 영양소 섭취기준(KNS, 2005; MOHW 등, 2010; MOHW와 KNS, 2015)과 비교한 비율은 Table 8과 같다. 우선 영양소별로 남녀 대상자 모두 칼슘을 제외한 에너지, 단백질, 인, 철, 나트륨, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 비타민 C 섭취량이 섭취기준과 같거나 그 이상이었다. 칼슘 섭취량의 권장섭취량에 대한 비율은 가당음료 1군~가당음료 3군까지 전체 대상자 $62.6 \pm 2.1 \sim 69.5 \pm 2.1\%$, 남자 $68.4 \pm 2.9 \sim 74.4 \pm 2.8\%$, 여자 $54.8 \pm 2.6 \sim 64.5 \pm 2.6\%$ 로 나타나 매우 낮았으며 여자가 남자보다 더 낮았다. 가당음료 섭취 수준에 따라 전체 대상자에서 가당음

Table 6. General characteristics of groups divided by sugar-sweetened beverage intake level

Variables	Boys (n=2,668)			Girls (n=2,455)			Total (n=5,123)		
	SSB 1 ¹⁾ (n=2,032)	SSB 2 (n=354)	SSB 3 (n=282)	SSB 1 (n=1,942)	SSB 2 (n=323)	SSB 3 (n=190)	SSB 1 (n=3,974)	SSB 2 (n=677)	SSB 3 (n=472)
SSB intake (g/d)	0.0±0.0	85.2±5.7 ^b	479.0±17.7 ^a	0.0±0.0	78.1±37.0	394.4±14.9	0.0±0.0	81.7±9.4	436.5±16.3
Age (years)	8.8±0.0 ^(a23)	8.5±0.1 ^b	9.3±0.1 ^a	8.8±0.0 ^b	9.0±0.1 ^{ab}	9.3±0.1 ^a	8.8±0.0 ^b	8.8±0.1 ^b	9.3±0.1 ^a
Height (cm)	136.8±0.3	134.9±0.7	139.6±0.7 ^(NS4)	135.6±0.3	137.9±0.8	139.2±1 ^{NS}	136.2±0.2	136.4±0.5	139.4±0.6 ^{NS}
Body weight (kg)	34.9±0.3	33.2±0.6	37.9±0.7 ^{NS}	32.4±0.2	34.2±0.7	34.8±1 ^{NS}	33.7±0.2	33.7±0.5	36.6±0.6 ^{NS}
BMI (kg/m ²)	18.3±0.1 ^a	17.8±0.2 ^b	19.1±0.2 ^a	17.3±0.1	17.7±0.2	17.7±0.3 ^{NS}	17.8±0.1	17.8±0.1	18.5±0.2
Living area	χ^2 value ⁵⁾ =12.6 ^{NS}			χ^2 value=17.1 ^{NS}			χ^2 value=13.2 ^{NS}		
Large city	875 (43.1) ^{y)}	140 (39.6)	136 (48.2)	841 (43.3)	144 (44.6)	97 (51.1)	1,716 (43.0)	284 (42.0)	233 (49.4)
Middle & small city	841 (41.4)	153 (43.2)	101 (35.8)	787 (40.5)	128 (39.6)	68 (35.8)	1,628 (41.0)	281 (41.5)	169 (35.8)
Rural area	316 (15.5)	61 (17.2)	45 (16.0)	314 (16.2)	51 (15.8)	25 (13.1)	630 (16.0)	112 (16.5)	70 (14.8)

¹⁾SSB 1: SSB (sugar-sweetened beverage) intake 0 g/d, SSB 2 (range 4~200 g/d): 0 g/d<SSB intake <50th percentile (200 g/d), SSB 3 (range 201~1,000 g/d): SSB intake ≥50th percentile (200 g/d). SSB included carbonated drinks, sports drinks, and caffeinated drinks containing added sugars.

²⁾Mean±SE.

³⁾Values of different letters within a row are significantly different by Bonferroni test ($P<0.05$), determined after adjusting for year and age except variable of age adjusted for year in boys and girls, and in case of total, year, sex, and age were adjusted except variable of age adjusted for year and sex.

⁴⁾NS: not significant at $\alpha=0.05$. ⁵⁾ χ^2 value was determined by χ^2 -test. ⁶⁾N (%).

Table 7. Daily nutrient intakes according to groups divided by sugar-sweetened beverage intake level

Nutrients	Boys (n=2,668)			Girls (n=2,455)			Total (n=5,123)		
	SSB 1 ¹⁾ (n=2,032)	SSB 2 (n=354)	SSB 3 (n=282)	SSB 1 (n=1,942)	SSB 2 (n=323)	SSB 3 (n=190)	SSB 1 (n=3,974)	SSB 2 (n=677)	SSB 3 (n=472)
Energy (kcal/d)	1,882.8±16.0 ⁽²³⁾	1,988.2±38.8 ^b	2,267.5±50.8 ^a	1,612.8±16 ^b	1,778.8±42.3 ^a	1,945±68.9 ^c	1,750.7±10.9 ^c	1,884.3±29.4 ^b	2,129.2±39.9 ^a
Carbohydrate (g/d)	298.4±2.6	307.6±6.6	346.6±7.9 ^(NS4)	260.7±2.5 ^b	272.4±6.1 ^{ab}	299.1±9.7 ^a	280±1.7 ^b	290.1±4.4 ^b	326.2±6 ^a
Protein (g/d)	66.4±0.7	72.3±1.8	81.5±2.7 ^{NS}	55.5±0.7	65.7±2.8	68.8±3.9 ^{NS}	61.1±0.5 ^b	69.1±1.7 ^{ab}	76.0±2.2 ^a
Fat (g/d)	46.5±0.7	52.0±1.7	61.3±2.2 ^{NS}	38.7±0.7 ^b	47.6±2.0 ^{ab}	52.3±2.7 ^a	42.7±0.4 ^b	49.8±1.3 ^{ab}	57.4±1.6 ^a
Calcium (mg/d)	533.1±8.5 ^a	555.7±21.0 ^a	524.4±22.1 ^b	461.5±7.0 ^a	490.5±19.7 ^a	422.5±20.4 ^b	498.1±5.2 ^a	523.3±13.4 ^b	480.7±15.2 ^a
Phosphorus (mg/d)	1,102.0±10.8 ^b	1,147.5±26.2 ^b	1,173.1±30.7 ^a	940.6±10.1 ^b	1,003.8±25.7 ^a	954.0±36.6 ^b	1,023.1±7.1 ^b	1,076.1±18 ^a	1,079.2±23.3 ^a
Iron (mg/d)	11.3±0.2 ^b	12.5±0.6 ^b	21.3±1.5 ^a	9.9±0.1 ^b	11.9±0.7 ^b	15.1±1.0 ^a	10.6±0.1 ^b	12.2±0.4 ^b	18.6±0.9 ^a
Sodium (mg/d)	3,318.6±46.6	3,448.1±144.3	3,754.9±147.2 ^{NS}	2,842.3±41.8	3,056.8±94.4	3,497.2±268 ^{NS}	3,085.7±29.7	3,253.8±77.3	3,644.4±136.3 ^{NS}
Vitamin A (μg RE/d)	679.6±28.6 ^a	712±74.5 ^a	642.3±38.9 ^b	613.4±29.6 ^a	609±39.1 ^a	515.4±34.4 ^b	647.2±18.9 ^a	660.8±44.6 ^a	587.9±26 ^{NS}
Thiamin (mg/d)	1.4±0.0	1.4±0.0	1.6±0.0 ^{NS}	1.2±0.0	1.4±0.1	1.4±0.1 ^{NS}	1.3±0.0	1.4±0.0	1.6±0.0 ^{NS}
Riboflavin (mg/d)	1.3±0.0	1.4±0.0	1.4±0.1 ^{NS}	1.1±0.0	1.3±0.0	1.2±0.1 ^{NS}	1.2±0.0	1.3±0.0	1.3±0.0 ^{NS}
Niacin (mg NE/d)	13.6±0.2	14.3±0.4	16.3±0.5 ^{NS}	11.5±0.2	13.5±0.5	14.2±0.8 ^{NS}	12.6±0.1	13.9±0.3	15.4±0.4 ^{NS}
Vitamin C (mg/d)	80.2±1.9 ^a	73.2±4.2 ^b	75.6±5.2 ^b	81.0±2.2 ^a	80.3±5.9 ^{ab}	72.8±7.6 ^b	80.6±1.3 ^a	76.7±3.4 ^{ab}	74.4±4.2 ^b
Energy from carbohydrate (%)	64.3±0.2	62.4±0.6	62.2±0.6 ^{NS}	65.2±0.2	62.0±0.7	62.7±0.8 ^{NS}	64.7±0.2 ^a	62.2±0.4 ^b	62.4±0.5 ^b
Energy from protein (%)	14.1±0.1	14.6±0.2	14.2±0.3 ^{NS}	13.8±0.1 ⁰	14.6±0.3	13.8±0.4 ^{NS}	13.9±0.1 ^b	14.6±0.2 ^a	14.1±0.2 ^b
Energy from fat (%)	21.7±0.2 ^b	23.0±0.5 ^a	23.6±0.5 ^a	21.0±0.2 ^b	23.4±0.5 ^a	23.5±0.6 ^a	21.3±0.1 ^b	23.2±0.4 ^a	23.6±0.4 ^a

¹⁾SSB 1: SSB (sugar-sweetened beverage) intake 0 g/d, SSB 2 (range 4~200 g/d): 0 g/d<SSB intake <50th percentile (200 g/d), SSB 3 (range 201~1,000 g/d): SSB intake ≥50th percentile (200 g/d). SSB included carbonated drinks, sports drinks, and caffeinated drinks containing added sugars.

²⁾Mean±SE.

³⁾Values of different letters within a row are significantly different by Bonferroni test ($P<0.05$), determined after adjusting for year, age and energy intake except variable of energy adjusted for year and age in boys and girls, and in case of total, year, sex, age, and energy intake were adjusted except variable of energy adjusted for year, sex and age.

⁴⁾NS: not significant at $\alpha=0.05$.

료 3군으로 갈수록 에너지, 철, 나트륨의 섭취기준에 대한 비율이 높아졌으며($P<0.05$), 칼슘, 비타민 A의 섭취기준에 대한 비율은 낮아졌다($P<0.05$). 성별에 따라 남자에서는 가당음료 3군으로 갈수록 철의 섭취기준에 대한 비율이 높아졌으며($P<0.05$), 칼슘, 비타민 A의 섭취기준에 대한 비율은 낮아졌다($P<0.05$). 여자에서는 가당음료 3군으로 갈수록 에너지, 철의 섭취기준에 대한 비율이 높아졌으며($P<0.05$), 칼슘, 비타민 A, 비타민 C의 섭취기준에 대한 비율은 낮아졌다($P<0.05$).

따라서 전반적으로 대상자의 영양소 섭취량은 섭취기준 이상이어서 양호하였으나 칼슘 섭취량만 권장섭취량의 2/3 수준 이하에 해당하는 대상자 비율이 높아 불량하였으며 남자보다 여자가 더 불량하였다. 본 연구 결과와 같이 초등학생의 칼슘 섭취량이 부족하다는 것은 지속적으로 보고되어 왔으며 개선이 되지 않고 있는 문제이다(MOH와 KCDC, 2020). 이는 칼슘의 가장 우수한 급원 식품인 우유 섭취가 부족하기 때문으로 보고 있다. 우유는 1컵(200 g)에 칼슘을 210 mg 함유하고 있어 칼슘 함량이 높으며, 칼슘 흡수를 돕는 유당, 비타민 D, 칼슘 흡수 촉진 펩타이드(casein phosphopeptides, osteopontin)를 함유하고 있고 칼슘 : 인의 비율도 칼슘 흡수율을 높이는 1~2:1을 유지하고 있어 칼슘의 소화·흡수율이 높으므로, 칼슘의 가장 우수한 급원 식품이다(Séverin과 Wenshui, 2005; Pereira, 2014). 2007~2008 국민건강영양조사를 이용한 연구에서도 초등학생 군의 1일 유제품 음료 섭취량은 147.79 g으로 낮아 권장 수준인 하루 400 g의 1/3 정도 밖에 되지 않았다. 그리고 유제품 음료 섭취군의 경우 비섭취군에 비해 비타민 B₂, 칼슘, 인 섭취량이 유의적으로 높게 나타났다(Bae와 Yeon, 2013).

가당음료 섭취 수준에 따른 영양불량 정도

가당음료 섭취 수준에 따른 영양불량 정도는 Table 9와 같다. 에너지 섭취량이 필요추정량의 75% 미만이고 칼슘, 철, 비타민 A, 리보플라빈 섭취량이 평균필요량 미만인 영양섭취 부족자 비율은 가당음료 섭취 수준에 따른 차이가 없었으며, 전체 대상자에서 가당음료 1군 5.5%, 가당음료 2군 4.1%, 가당음료 3군 3.6%로 나타났다. 에너지를 필요추정량의 125% 이상으로 섭취하고 지방을 지방에너지 적정비율(15~30%)의 상한선을 초과해서 섭취한 에너지/지방과잉 섭취자 비율은 전체 대상자($P=0.0025$), 남자($P=0.0031$), 여자($P=0.0019$)에서 각각 가당음료 3군으로 갈수록 유의적으로 높아졌다. 나트륨 목표섭취량 이상 섭취자 비율도 전체 대상자($P=0.0474$), 남자($P=0.0333$)에서 각각 가당음료 3군으로 갈수록 유의적으로 높아졌으며 여자에서도 유의적이지는 않으나 같은 경향이였다. 칼슘 섭취량이 평균필요량보다 낮은 칼슘부족 섭취자 비율은 가당음료 섭취 수준에 따른 차이가 없이 남녀의 가당음료 1군~가당음료 3군까지 77.4~91.1%로 높아 칼슘 섭취가 매우 불량하였다.

본 연구에서 영양섭취 부족자 비율이 3~6% 수준으로 낮

은 것은 Table 8에서와 같이 칼슘을 제외한 영양소 섭취량이 섭취기준 이상이어서 양호하였기 때문으로 생각된다. 또한 가당음료 섭취 수준에 따라 칼슘 섭취 수준에 차이가 없었던 것은 본 연구에서 칼슘을 평균필요량 미만으로 섭취하는 사람이 대부분이었기 때문으로 생각된다. 그리고 가당음료 섭취 수준이 높아짐에 따라 에너지/지방과잉 섭취자 비율 및 나트륨 목표섭취량 이상 섭취자 비율이 높아진 것은 가당음료 섭취와 패스트푸드의 잦은 섭취 및 과일을 규칙적으로 섭취하지 않는 점 등 건강하지 못한 식행동과 관련이 있다는 보고(Kang 등, 2019; CDC, 2021)로 미루어 가당음료 섭취가 높을 때 에너지, 지질, 나트륨 함량이 높은 식생활을 하기 때문이 아닌가 생각한다. 그리고 가당음료 섭취가 높음에 따라 첨가당 섭취량이 증가하는데 초등학생에서 총 당류 섭취량에 따라 고당류 섭취군이 저당류 섭취군보다 열량, 지방 섭취량이 유의적으로 높았다는 보고(Ko, 2015)로 미루어, 첨가당 섭취가 많을 때 에너지와 지방을 과잉 섭취할 가능성이 높아짐을 보여준다고 하겠다. 또한, 멕시코 아동에 대한 연구에서도 물 섭취가 많고 가당음료 섭취가 낮은 조합이 총 에너지 섭취량이 낮다고 하였다(Shamah-Levy 등, 2016). 그러므로 가당음료 섭취는 성장기의 영양 섭취에 전반적으로 부정적인 영향을 미치고 식습관으로 자리 잡아 그 이후 시기에도 지속적으로 영향을 미치게 되므로 가당음료 섭취를 줄이는 것은 성장기와 생애 전반에 걸쳐 영양 문제를 해결할 수 있는 방안이라고 할 수 있다. 따라서 성장기의 가당음료 섭취 문제를 전체 생애 및 바른 수분 섭취 습관과 관련짓는 관점으로 접근해 생애 초기부터 일생에 걸쳐 당류, 산, 카페인 등이 첨가되지 않은 물 등의 순수한 수분과 함께 흰 우유를 성장기에는 하루 2컵 이상, 성인기에는 1컵 이상 마시도록 권장하며 지속적으로 관리하는 것이 필요하다고 하겠다.

본 연구는 가당음료 섭취에 따른 첨가당 섭취 문제를 논의하고자 가당음료는 첨가당 위주의 가공음료인 탄산음료, 스포츠음료, 카페인음료만 포함시켰고, 자연당이 들어있을 수 있는 과일음료 등을 제외시켰으나 이들 음료도 당류 중 첨가당 비율이 높을 수 있으므로 일상적인 가당음료를 모두 포함시키지 못한 제한점이 있다. 또한, 24시간 회상법으로 1일간 실시된 식이조사 자료를 대상으로 하였기 때문에 초등학생의 평소 가당음료 섭취량을 정확하게 반영하지 못하였으며, 또한 가당음료 섭취량은 계절에 따라 차이가 있는데 연도별로 조사 시점이 다른 부분이 있어 계절적인 영향을 배제하지 못한 제한점이 있다. 그러나 본 연구는 우리나라 전국을 조사범위에 포함하고 있는 국가 단위로 수행된 9년 치 대규모 자료를 바탕으로 초등학생의 가당음료 섭취량이 연도별로 증가 추세이며, 가당음료 섭취 수준이 높을수록 에너지 섭취량, 지질에 의한 에너지 섭취 비율이 높아지고 칼슘, 비타민 A 등의 섭취량이 감소하며 에너지/지방과잉 섭취자 비율 및 나트륨 목표섭취량 이상 섭취자 비율이 높아짐을 보여주는 보고로서 의의가 있다고 생각한다. 음료 섭취와 아동의 영양

Table 8. Percentage of daily nutrient intakes compared to the dietary reference intakes for Koreans according to groups divided by sugar-sweetened beverage intake level

Nutrients	Boys (n=2,668)			Girls (n=2,455)			Total (n=5,123)		
	SSB 1 ¹⁾ (n=2,032)	SSB 2 (n=354)	SSB 3 (n=282)	SSB 1 (n=1,942)	SSB 2 (n=323)	SSB 3 (n=190)	SSB 1 (n=3,974)	SSB 2 (n=677)	SSB 3 (n=472)
Energy ²⁾	106.1±0.9 ³⁾	113.4±2.2	125.1±2.8 ^{NS4)}	99.9±1.0 ⁵⁾	109.5±2.6 ^b	117.5±4.0 ^a	103.1±0.7 ^b	111.5±1.8 ^b	121.8±2.5 ^a
Protein	178.9±1.8	200.9±4.2	197.4±4.6 ^{NS}	157.2±1.5	186.4±5.4	176.8±5.5 ^{NS}	202.9±1.9 ^b	230.5±5.9 ^a	238.6±7.7 ^a
Calcium	70.7±1.1 ^a	74.4±2.8 ^b	68.4±2.9 ^a	61.3±0.9 ^a	64.5±2.6 ^a	54.8±2.6 ^b	66.1±0.8 ^a	69.5±2.1 ^a	62.6±2.1 ^b
Phosphorus	145.0±1.4 ^b	153.2±3.6 ^a	150.5±4.1 ^a	124.4±1.3 ^b	131.8±3.6 ^a	121.6±4.6 ^b	134.9±1.1 ^b	142.6±2.7 ^a	138.1±3.3 ^{ab}
Iron	114.2±1.7 ^b	128.5±6.2 ^b	209.4±14.8 ^a	103.4±1.5 ^b	124.0±6.9 ^{ab}	154.8±10.2 ^a	108.9±1.3 ^b	126.3±5.8 ^{ab}	186.0±9.6 ^a
Sodium	254.8±3.6	269.2±11.4	287.2±10.8 ^{NS}	219.0±3.2	235.2±7.4	267.5±20.5 ^{NS}	237.3±2.5 ^c	252.3±7.2 ^b	278.7±11 ^a
Vitamin A	141.4±6.1 ^a	155.9±18.7 ^a	128.4±7.6 ^b	135.0±6.3 ^a	130.2±7.9 ^a	109.0±7.3 ^b	138.3±4.5 ^a	143.1±10.5 ^a	120.1±5.4 ^b
Thiamin	171.6±2.3	178.6±5.5	193.7±5.9 ^{NS}	154.3±2.2	175.7±6.6	174.3±8.7 ^{NS}	163.2±1.7 ^b	177.1±4.6	185.4±5.1 ^{NS}
Riboflavin	132.1±1.8	139.5±3.5	138.7±4.9 ^{NS}	139.6±1.9 ^b	154.9±5.7 ^a	144.5±7.3 ^{ab}	135.8±1.3 ^b	147.1±3.7 ^a	141.2±4.3 ^a
Niacin	132.0±1.6	141.5±4.1	155.1±4.8 ^{NS}	116.4±1.5	134.1±5.4	135.9±7.4 ^{NS}	124.4±1.2	137.8±3.6	146.9±4.3 ^{NS}
Vitamin C	122.4±2.9 ^a	114.0±6.5 ^b	113.8±8.2 ^b	123.7±3.3 ^a	120.7±8.8 ^a	107.6±11.0 ^b	123±2.3 ^a	117.4±5.9 ^{ab}	111.1±6.7 ^b

¹⁾SSB 1: SSB (sugar-sweetened beverage) intake 0 g/d, SSB 2 (range 4~200 g/d): 0 g/d< SSB intake <50th percentile (200 g/d), SSB 3 (range 201~1,000 g/d): SSB intake ≥50th percentile (200 g/d). SSB included carbonated drinks, sports drinks, and caffeinated drinks containing added sugars.

²⁾Dietary reference intakes for Koreans: energy; estimated energy requirements (EER), protein, calcium, phosphorus, iron, vitamin A, thiamin, riboflavin, niacin, vitamin C; recommended nutrient intake (RNI), sodium; adequate intake (AI) (KNS, 2005; MOHW et al., 2010; MOHW and KNS, 2015).

³⁾Mean±SE.

⁴⁾NS: not significant at $\alpha=0.05$.

⁵⁾Values of different letters within a row are significantly different by Bonferroni test ($P<0.05$), determined after adjusting for year, age and energy intake except variable of energy adjusted for year and age in boys and girls, and in case of total, year, sex, age, and energy intake were adjusted except variable of energy adjusted for year, sex, and age.

Table 9. Nutritional status of groups divided by sugar-sweetened beverage intake level

Nutritional status ¹⁾	Boys (n=2,668)			P-value ³⁾	Girls (n=2,455)			Total (n=5,123)			P-value
	SSB 1 ²⁾ (n=2,032)	SSB 2 (n=354)	SSB 3 (n=282)		SSB 1 (n=1,942)	SSB 2 (n=323)	SSB 3 (n=190)	SSB 1 (n=3,974)	SSB 2 (n=677)	SSB 3 (n=472)	
Nutrition deficiency ⁴⁾	107 (5.3) ⁸⁾	12 (3.4)	12 (4.3)	0.5907	111 (5.7)	16 (5.0)	5 (2.6)	218 (5.5)	28 (4.1)	17 (3.6)	0.4174
Excess intake of energy/fat ⁵⁾	108 (5.3)	29 (8.2)	33 (11.7)	0.0031	79 (4.1)	22 (6.8)	20 (10.5)	187 (4.7)	51 (7.5)	53 (11.2)	0.0025
Excess intake of sodium ⁶⁾	1,588 (78.1)	289 (81.6)	240 (85.1)	0.0333	1,322 (68.1)	230 (71.2)	144 (75.8)	2,910 (73.2)	519 (76.7)	384 (81.4)	0.0474
Calcium deficiency ⁷⁾	1,644 (80.9)	274 (77.4)	229 (81.2)	0.6754	1,709 (88.0)	278 (86.1)	173 (91.1)	3,353 (84.4)	552 (81.5)	402 (85.2)	0.4811

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 and KNS, 2015).

²⁾SSB 1: SSB (sugar-sweetened beverage) intake 0 g/d, SSB 2 (range 4~200 g/d): 0 g/d< SSB intake <50th percentile (200 g/d), SSB 3 (range 201~1,000 g/d): SSB intake ≥50th percentile (200 g/d). SSB included carbonated drinks, sports drinks, and caffeinated drinks containing added sugars.

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 upper limit of acceptable macronutrient distribution range (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 (%).

상태 규명을 위한 추후 연구에서는 가당음료에 첨가당이 함유되어 있는 일상적인 음료를 빠짐없이 포함시키고 조사기간을 길게 하여 평소 음료섭취 실태 및 영양섭취를 반영하고 음료를 통한 실제 첨가당 섭취량을 산출하여 영양섭취와의 관계를 밝혀 교육과 정책을 위한 자료로 제공하는 것도 의미가 있으리라 생각된다.

요 약

본 연구는 2007~2015 국민건강영양조사 자료를 이용하여 초등학생(만 6~11세) 5,123명을 대상으로 가당음료 섭취량 변화 추이를 파악하고 가당음료 섭취 수준에 따른 영양상태를 분석하였다. 가당음료는 첨가당 위주의 가공음료인 탄산음료(콜라, 사이다, 기타 탄산음료 포함), 스포츠음료, 카페인음료(커피, 에너지음료, 홍차, 코코아류)로 정하였다. 24시간 회상법으로 1일간 실시된 식이조사 자료로 구한 1일 가당음료 섭취량에 따라 대상자를 가당음료를 섭취하지 않은 가당음료 1군, 가당음료 섭취자 중 섭취량이 50 백분위수인 200 g/d 미만인 가당음료 2군, 섭취량이 50 백분위수인 200 g/d 이상인 가당음료 3군으로 나누었다. 이 결과 전체 대상자에서 전체 음료에 대한 1일 섭취량은 2007년 50.3±6.6 g/d에서 2015년 111.7±12.8 g/d로 약 2.2배 유의적으로 증가하였다($P<0.0001$). 종류별로는 과일/채소음료($P=0.0021$), 탄산음료($P=0.0002$), 카페인음료($P=0.0005$), 전통음료(식혜, 수정과, 울무, 한방차 등)($P=0.0004$) 섭취량이 연도별로 유의적으로 증가 추세였으며, 스포츠음료와 기타음료(홍삼음료 등) 섭취량은 연도별 차이가 없었다. 성별에 따라서는 전체 음료에 대한 1일 섭취량이 남자 79.4±3.7 g/d, 여자 68.1±3.9 g/d로 남자가 여자보다 많았다. 음료 종류별 1일 섭취량은 남녀 모두 탄산음료> 과일/채소음료> 기타음료> 스포츠음료> 카페인음료> 전통음료의 순으로 많았다. 연도에 따라 남녀 모두 가당음료 1군의 비율이 감소하고 가당음료 3군의 비율이 유의적으로 증가하는 추세였다($P<0.0001$). 가당음료 3군의 비율은 남자에서 2007년 5.6%에서 2015년 15.3%로 약 2.7배 증가하였으며 여자에서 2007년 5.1%에서 2015년 11.9%로 약 2.3배 증가하여 남녀 모두 가당음료 3군의 비율이 빠르게 증가하였고 남자에서 더 두드러졌다($P<0.0001$). 나이는 가당음료 3군이 가당음료 1군과 가당음료 2군보다 유의적으로 많았으며($P<0.05$), 가당음료 섭취 수준에 따른 신장, 체중, 체질량지수의 차이가 없었다. 가당음료 섭취 수준에 따른 1일 영양소 섭취량은 남자에서 에너지 및 철 섭취량, 지질에 의한 에너지 섭취 비율이 가당음료 3군으로 갈수록 높아졌으며($P<0.05$), 칼슘, 비타민 A, 비타민 C 섭취량이 가당음료 3군에서 낮거나($P<0.05$) 낮아지는 경향이었다. 여자에서는 에너지, 지질 및 철 섭취량, 지질에 의한 에너지 섭취 비율이 가당음료 3군으로 갈수록 높거나($P<0.05$) 높아지는 경향이었으며, 칼슘, 비타민 A, 비타민 C 섭취량이 가당음료 3군에서 낮거나($P<0.05$)

낮아지는 경향이었다. 1일 영양소 섭취량의 영양소 섭취기준에 대한 비율은 남녀 모두 칼슘을 제외한 영양소를 섭취기준과 같거나 그 이상으로 섭취하고 있었다. 칼슘 섭취량의 권장섭취량에 대한 비율은 가당음료 1군~가당음료 3군까지 남자 68.4±2.9~74.4±2.8%, 여자 54.8±2.6~64.5±2.6%로 나타나 매우 낮았으며 여자가 남자보다 더 낮았다. 가당음료 섭취 수준에 따라 남자는 가당음료 3군으로 갈수록 철이 높아졌으며($P<0.05$), 칼슘, 비타민 A가 낮아졌다($P<0.05$). 여자는 가당음료 3군으로 갈수록 에너지, 철이 높아졌으며($P<0.05$), 칼슘, 비타민 A, 비타민 C가 낮아졌다($P<0.05$). 영양섭취 부족자 비율은 가당음료 섭취 수준에 따른 차이가 없었으며 에너지/지방과잉 섭취자 비율은 남자($P=0.0031$), 여자($P=0.0019$)에서 각각 가당음료 3군으로 갈수록 유의적으로 높아졌다. 나트륨 목표섭취량 이상 섭취자 비율도 남자($P=0.0333$)에서 가당음료 3군으로 갈수록 유의적으로 높아졌으며 여자에서도 유의적이지는 않으나 같은 경향이었다. 따라서 가당음료 섭취량이 많으면 성장기의 영양상태가 불량해지므로 가당음료 섭취를 줄인다면 성장기의 바른 식습관 형성 및 영양상태 개선에 도움이 될 것으로 생각된다.

감사의 글

이 논문은 2017년 한국낙농육우협회, 우유자조금관리위원회(2017-0243-01)의 연구지원에 의해 연구되었으며 지원에 감사드립니다.

REFERENCES

- Bae YJ, Yeon JY. 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. *J Nutr Health*. 2015. 48:488-495.
- Bae YJ, Yeon JY. 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. *Korean J Nutr*. 2013. 46:34-49.
- Ballew C, Kuester S, Gillespie C. Beverage choices affect adequacy of children's nutrient intakes. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2000. 154:1148-1152.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Get the facts: sugar-sweetened beverages and consumption. 2021 [cited 2021 Feb 6]. Available from: <https://www.cdc.gov/nutrition/data-statistics/sugar-sweetened-beverages-intake.html>
- Do YS, Kang SH, Kim HT, Yoon MH, Choi JB. Investigation on the consumption of caffeinated beverages by high school students in Gyeonggi-do. *J Fd Hyg Safety*. 2014. 29:105-116.
- Farhangi MA, Nikniaz L, Khodarahmi M. Sugar-sweetened beverages increases the risk of hypertension among children and adolescence: a systematic review and dose-response meta-analysis. *J Transl Med*. 2020. 18:344. <https://doi.org/10.1186/s12967-020-02511-9>
- Fiorito LM, Marini M, Mitchell DC, Smiciklas-Wright H, Birch

- LL. Girls' early sweetened carbonated beverage intake predicts different patterns of beverage and nutrient intake across childhood and adolescence. *J Am Diet Assoc.* 2010. 110:543-550.
- Frery CD, Johnson RK, Wang MQ. Children and adolescents' choices of foods and beverages high in added sugars are associated with intakes of key nutrients and food groups. *J Adolesc Health.* 2004. 34:56-63.
- Jun MK, Lee DH, Lee SM. Assessment of nutrient and sugar content and pH of some commercial beverages. *J Dent Hyg Sci.* 2016. 16:464-471.
- Jung EJ, Park IS. Beverage consumption and related factors of undergraduates in Jeonnam. *J Korean Soc Dent Hyg.* 2016. 16:1009-1022.
- Jung J. Action plan for sugars reduction. *Food Sci Ind.* 2016. 49(3):12-16.
- Kang HJ, Yu J, Choi J, Cha JE, Choi MJ. Comparison of the factors related to the sugary drinks consumption in obesity and non-obesity group of Korea adolescents. *Korean J Health Educ Promot.* 2019. 36:15-28.
- Kim A, Kim J, Kye S. Sugar-sweetened beverage consumption and influencing factors in Korean adolescents: based on the 2017 Korea Youth Risk Behavior Web-based Survey. *J Nutr Health.* 2018. 51:465-479.
- Kim SY, Kim MH, Kang MH, Choi MK. Association of total sugars intake with nutrient density and obesity degree in elementary school students in Chungnam. *J East Asian Soc Diet Life.* 2017. 27:176-184.
- Kim SY, Ryu SA. The relationship between beverage consumption, nutrient intake and body mass index in elementary school students in Gyeongnam area. *Korean J Nutr.* 2008. 41:530-538.
- Kim W, Ha AW, Lee JH, Kim SH. 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. *J Nutr Health.* 2020. 53:503-517.
- Ko YS, Kim EM, Lee HS. A study of dietary intake of total sugars by elementary students in Jeju province. *J Nutr Health.* 2015. 48:81-93.
- Korea Centers for Disease Control and Prevention. The 15th (2019) Korea Youth Risk Behavior Web-Based Survey. Korea Centers for Disease Control and Prevention, Cheongju, Korea. 2019a.
- Korea Centers for Disease Control and Prevention. Trends in nonalcoholic beverage consumption: 2007-2017. *Weekly Health and Disease.* 2019b. 12:1441-1442.
- Lee HS, Kwon SO, Yon M, Kim D, Lee JY, Nam J, et al. Dietary total sugar intake of Koreans: based on the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES), 2008-2011. *J Nutr Health.* 2014. 47:268-276.
- Lim ET, Kim Y. The relationship between the prevalence of constipation and beverage intake of female high school students in Seoul. *Korean J Community Nutr.* 2003. 8:856-866.
- Louie JCY, Tapsell LC. Intake of total and added sugars and nutrient dilution in Australian children and adolescents. *Br J Nutr.* 2015. 114:1875-1886.
- Ludwig DS, Peterson KE, Gortmaker SL. Relation between consumption of sugar-sweetened drinks and childhood obesity: a prospective, observational analysis. *Lancet.* 2001. 357:505-508.
- Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for Using Raw Data of Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VII, 2016-2018). Korea Centers for Disease Control and Prevention, Cheongju, Korea. 2018.
- Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea health statistics 2007-2015: Korea National Health and Nutrition Examination Survey. Korea Centers for Disease Control and Prevention, Cheongju, Korea. 2008-2016.
- Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea health statistics 2019: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VIII-1). Korea Center for Disease Control and Prevention, Cheongju, Korea. 2020.
- Ministry of Health and Welfare, The Korean Nutrition Society, Korea Food & Drug Administration. 2010 Dietary reference intakes for Koreans. The Korean Nutrition Society, Seoul, Korea. 2010.
- Ministry of Health and Welfare, The Korean Nutrition Society. 2015 Dietary reference intakes for Koreans. Ministry of Health and Welfare, Sejong, Korea. 2015.
- Ministry of Health and Welfare, The Korean Nutrition Society. 2020 Dietary reference intakes for Koreans. Ministry of Health and Welfare, Sejong, Korea. 2020.
- Park EH, Bae YJ, Kim SK, Kim MH, Choi MK. A study on beverage consumption of elementary school students in Chungnam. *Korean J Food & Nutr.* 2011. 24:376-385.
- Pereira PC. Milk nutritional composition and its role in human health. *Nutrition.* 2014. 30:619-627.
- Rosinger A, Herrick K, Gahche J, Park S. Sugar-sweetened beverage consumption among U.S. youth, 2011-2014. *NCHS Data Brief.* 2017. No. 271.
- Seferidi P, Millett C, Laverty AA. Sweetened beverage intake in association to energy and sugar consumption and cardiometabolic markers in children. *Pediatr Obes.* 2018. 13:195-203.
- Séverin S, Wenshui X. Milk biologically active components as nutraceuticals: review. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2005. 45:645-656.
- Shamah-Levy T, García-Chávez CG, Rodríguez-Ramírez S. Association between plain water and sugar-sweetened beverages and total energy intake among Mexican school-age children. *Nutrients.* 2016. 8:710. <https://doi.org/10.3390/nu8120710>
- Song MJ, An EM, Shon HS, Kim SB, Cha YS. A study on the status of beverage consumption of the middle school students in Jeonju. *Korean J Community Nutr.* 2005. 10:174-182.
- Striegel-Moore RH, Thompson D, Affenito SG, Franko DL, Obarzanek E, Barton BA, et al. Correlates of beverage intake in adolescent girls: the National Heart, Lung, and Blood Institute Growth and Health Study. *J Pediatr.* 2006. 148:183-187.
- The Korean Nutrition Society. 2005 Dietary reference intakes for Koreans. The Korean Nutrition Society, Seoul, Korea. 2005.
- Zahid N, Khadka N, Ganguly M, Varimezova T, Turton B, Spero L, et al. Associations between child snack and beverage consumption, severe dental caries, and malnutrition in Nepal. *Int J Environ Res Public Health.* 2020. 17:7911. <https://doi.org/10.3390/ijerph17217911>