

청소년의 가당음료 섭취 빈도와 수면시간 및 수면의 질과의 관련성: 청소년 건강행태조사를 이용하여

오지원^{1,2}, 정자용³

¹인천유초등학교, ²경희대학교 교육대학원 영양교육전공, ³경희대학교 생활과학대학 식품영양학과

Relationship between Sugar-sweetened Beverages Consumption and Sleep Duration and Quality in Korean Adolescents: Based on Korea Youth's Risk Behavior Survey

Jiwon Oh^{1,2}, Jayong Chung³

¹Yong-yu Elementary School, Incheon, Korea

²Nutrition Education Major, Graduate School of Education, Kyung Hee University, Seoul, Korea

³Department of Food and Nutrition, College of Human Ecology, Kyung Hee University, Seoul, Korea

Background: The purpose of this study was to examine the association between the consumption frequency of sugar-sweetened beverages including soda and sweet drinks and sleep duration and quality among Korean adolescents.

Methods: Data on 137,101 boys and 130,806 girls of students in middle and high school were obtained from the 2014-2017 Korean Youth Risk Behavior Web-based Survey, a national-wide cross-sectional school-based survey. Respondents self-reported soda and sweet drinks consumption, sleep hours, and sleep quality. The associations between these variables were analyzed by complex sampling multivariate logistic regression analysis.

Results: 76.4% and 84.7% of respondents consumed soda and sweet drinks at least one time per week. Sleep deprivation (<8 hours/day) was associated with higher soda and sweet drinks consumption (adjusted odds ratio [aOR], 95% confidence interval [CI]) for 5 times a week for soda 1.44 (1.33-1.59) in boys and 1.25 (1.12-1.40) in girls; and sweet drinks 1.54 (1.43-1.66) in boys and 1.41 (1.28-1.55) in girls. Similarly, unsatisfactory sleep quality was also associated with higher soda and sweet drinks consumption (aOR, 95% CI) for 5 times a week for soda 1.19 (1.13-1.26) in boys and 1.27 (1.19-1.35) in girls; and sweet drinks 1.36 (1.29-1.44) in boys and 1.34 (1.28-1.41) in girls.

Conclusions: Both sleep deprivation and poor sleep quality was associated with higher consumption of soda and sweet drinks among Korean adolescents.

Korean J Health Promot 2021;21(4):134-141

Keywords: Adolescent, Sugar-sweetened beverages, Sleep duration, Sleep quality

■ Received: Nov. 30, 2021 ■ Revised: Dec. 14, 2021 ■ Accepted: Dec. 17, 2021

■ Corresponding author : **Jayong Chung, PhD**

Department of Food and Nutrition, College of Human Ecology, Kyung Hee University, 26 Kyunghedae-ro, Dongdaemun-gu, Seoul 02447, Korea

Tel: +82-2-961-0977, Fax: +82-2-961-0261

E-mail: jchung@khu.ac.kr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2035-6819>

■ This study was supported by the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Korean Government (MIST) (NRF-2020R1F1A1075611).

서 론

청소년기는 신체적 성장과 정서적 성숙이 활발히 이루어지며, 이 시기의 바른 식습관은 건강한 신체와 긍정적인 정서 발달과 밀접하게 연관된다. 그러나 청소년기는 과도한 학업이나 불규칙한 생활 등으로 인하여 바람직하지 않은 식

습관이 빈번하게 나타난다. 특히 우리나라 청소년에서 가당음료의 섭취 빈도가 뚜렷하게 증가 추세를 보이고 있으며,¹⁾ 최근의 국민건강영양조사에 따르면 청소년기에 해당하는 12-18세군의 당류 섭취량이 하루 72.8 g으로 전체 연령군 중 가장 높은 것으로 나타났다.²⁾ 가당음료는 당류 섭취의 주요 기여 요인이며, 가당음료의 지나친 섭취는 충치, 과잉 행동 장애, 비만, 대사증후군, 제2형 당뇨병, 심혈관계 질환 등 다양한 질병에 대한 위험도를 높이는 것으로 잘 알려져 있다. 따라서 가당음료 섭취 증가는 우리나라 청소년의 주요 영양 문제로 대두되고 있으며, 청소년의 가당음료 섭취 증가와 관련된 요인을 파악하려는 노력이 요구되고 있다.

한편, 청소년기의 충분한 수면은 좋은 건강 상태의 유지와 학업 수행 능력 등을 위해 매우 중요하다. 대략 하루 8-10시간의 수면이 청소년들에게 필요한 것으로 제안되고 있으나,³⁾ 우리나라 청소년들의 주중 평균 수면시간은 6.2시간에 불과하다.⁴⁾ 수면시간의 부족 또는 수면의 질 감소 등의 부적절한 수면은 청소년의 자기 통제 능력 저하, 인지 능력 저하, 우울증 유병 등과 같은 정신 건강 문제는 물론, 가당음료의 과잉 섭취가 관련 위험 요인으로 작용하는 비만, 인슐린 저항성 또는 제2형 당뇨병과 같은 질병에 대한 위험도를 증가시킨다.^{5,6)} Chaput⁷⁾의 선행 연구에 따르면, 수면시간 부족은 체중 증가와 밀접한 관련성이 있었으며, 이는 에너지 밀도가 높은 식품의 섭취 증가에 의한 것으로 제시되었다. 또한, 성인에서 총 수면시간의 감소 또는 수면의 질 감소는 렵틴 호르몬 분비 감소와 그렐린 호르몬 분비 증가와 관련이 있었으며, 이는 식욕 증가와 총 에너지 섭취량 증가를 유발하였다.^{8,9)} 뿐만 아니라, 성인에게 수면시간을 제한하였을 때, 고탄수화물 함유 식품과 간식으로 섭취하는 에너지 섭취량이 증가하는 등 식품에 대한 선호도에도 영향을 주는 것으로 나타났다.¹⁰⁾ 따라서 수면시간의 부족이나 수면의 질 저하 등의 수면 패턴 변화는 가당음료 섭취에 영향을 주는 주요 요인이 될 수 있을 것으로 생각된다. 반대로, 가당음료는 단순 당 함량이 높고 카페인도 포함되어 있는 경우가 많으므로 가당음료의 섭취 수준 또한 수면의 양과 질에 영향을 줄 수 있다.

이상의 선행연구들을 요약해 볼 때, 부적절한 수면과 가당음료 섭취 수준은 서로 밀접한 관련성이 있을 것으로 생각된다. 하지만, 우리나라 청소년을 대상으로 이들 요인 간의 관련성에 대한 연구는 매우 미흡한 실정이며, 일부 소규모 대학생들을 대상으로 주로 카페인 음료와 수면과의 관련성에 대해서만 연구되었다는 제한점을 가진다.¹¹⁾ 이에 본 연구에서는 우리나라 중고등학생들을 대상으로 하는 대규모 조사인 청소년건강행태조사의 다수년도 원시자료를 통합하여, 청소년기 가당음료 섭취 빈도와 수면시간 및 수면의 질과의 관련성을 파악하고자 수행되었으며, 이를 통해 청소년기 올바른 식습관

형성을 위한 교육에서의 기초 자료를 제시하고자 하였다.

방 법

1. 연구 대상

본 연구의 분석 대상 자료는 청소년건강행태조사의 제10차(2014년)-13차(2017년) 원시자료를 통합하여 사용하였다(남학생 137,101명, 여학생 130,806명). 청소년건강행태조사는 우리나라 청소년의 건강행태 현황을 파악하기 위해 전국 중·고등학교 재학생을 대상으로 하는 익명성 자기 기입식 온라인 조사로 정부승인통계(통계청, 승인번호 11785호)이다.

2. 이용변수

연구 대상자들의 가당음료 섭취 수준은 조사 문항 중 ‘최근 7일 동안 탄산음료를 얼마나 자주 마셨습니까?’와 ‘최근 7일 동안 단맛이 나는 음료수(탄산음료, 고카페인 음료 제외)는 얼마나 자주 마셨습니까?’를 사용하여 분석하였다. 단맛 음료 설문 문항에는 ‘이온음료(포카리스웨트, 파워에이드), 과즙음료(코코팜, 주시쿨), 커피음료(커피믹스, 레스비) 등’이라는 예시 문구가 함께 제시되어 있어 이들 가당음료에 대한 섭취 빈도를 모두 포함하여 대답하도록 하였다. 조사 대상자의 일반 특성으로는 성별, 나이, 신장, 체중, 가정의 경제적 수준, 현재 흡연 또는 음주 여부, 신체 활동 등을 포함하였다. 신체활동은 ‘최근 7일 동안, 심장박동이 정상 시보다 증가하거나, 숨이 찬 정도의 신체활동을 하루에 총합 60분 이상 한 날은 며칠입니까?’ 문항을 사용하였다. 식습관 변수는 과일, 채소, 패스트푸드, 우유 섭취 및 아침 결식에 대한 문항을 사용하였다.

수면 요인으로는 수면시간과 수면의 질을 포함하였다. 수면시간은 ‘최근 7일 동안, 잠자리에 든 시간과 일어난 시간은 보통 몇 시, 몇 분입니까?’로서 조사된 주중(월-금) 수면시간을 이용하였다. 수면의 질은 ‘최근 7일 동안, 잠을 잔 시간이 피로회복에 충분하다고 생각합니까?’에 대해 ‘충분하지 않다’, ‘전혀 충분하지 않다’로 답한 경우를 ‘불만족’으로 나머지 답변을 ‘만족’으로 분류하였다.

3. 자료 분석

복합표본설계가 적용된 청소년건강행태조사 원시자료 특성을 고려하여 층, 집락, 통합가중치를 반영한 복합표본 분석을 실시하였다. 대상자의 성별에 따른 연구 특성은 연속형 변수는 복합표본 일반선형모형, 범주형 변수는 Rao-Scott χ^2 -test로 분석하였다. 탄산음료 또는 단맛 음료의 섭취 빈도

에 따른 수면시간과 수면의 질은 성별로 층화한 후 복합표본 교차분석을 이용하였다. 가당음료 섭취 빈도와 수면 요인과의 연관성을 알아보기 위해 복합표본 다중 로지스틱 회귀분석을 이용하여 탄산음료 또는 단맛 음료 섭취 빈도에 따른 수면시간 부족과 수면의 질 불만족의 오즈비(adjusted odds ratio)와 95% 신뢰구간(confidence interval, CI)을 분석하였다. 회귀분석 모델은 다음과 같은 총 세 가지의 모델이 사용되었다: 1) 교란변수를 보정하지 않은 모델(crude),

2) 교란변수로 연령, 학년, 거주지, 거주 형태, 가정의 경제적 수준, 부모님 학력, 주관적 학업 성취도, 체질량지수, 주관적 체형 인식, 주관적 건강 상태, 신체활동과 흡연 및 음주 변수를 포함한 모델(model 1), 2) 모델 1에 더하여 과일, 채소, 패스트푸드, 우유 섭취와 아침 결식의 식습관 변수를 교란 변수에 포함시킨 모델(model 2). 모든 자료 분석은 IBM SPSS statistics version 25.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 이용하였다.

Table 1. Descriptive characteristics and sugar-sweetened beverage consumption in study subjects by gender

Characteristic	Total ^a (n=267,907)	Boys (n=137,101)	Girls (n=130,806)	<i>P</i> ^b
Age, y	15.1±0.01	15.09±0.02	15.07±0.02	0.615
BMI, kg/m ²	21.0±0.01	21.3±0.02	20.6±0.01	<0.0001
Socioeconomic status				
Upper	97,521 (36.7)	53,659 (39.4)	43,862 (33.9)	<0.0001
Middle	126,640 (47.0)	61,503 (44.6)	65,137 (49.6)	
Lower	43,746 (16.2)	21,939 (16.0)	21,807 (16.5)	
Smoking				
No	248,696 (92.5)	122,127 (88.6)	126,569 (96.7)	<0.0001
Yes	19,211 (7.5)	14,974 (11.4)	4,237 (3.3)	
Drinking				
No	226,248 (83.9)	112,042 (80.9)	114,206 (87.0)	<0.0001
Yes	41,659 (16.1)	25,059 (19.1)	16,600 (13.0)	
Physical activity, days/week				
≥5	37,823 (13.7)	27,612 (19.5)	10,211 (7.5)	<0.0001
<5	230,084 (86.3)	109,489 (80.5)	120,595 (92.5)	
Soda consumption, times/week				
0	63,625 (23.6)	25,354 (18.4)	38,271 (29.3)	<0.0001
1-2	128,051 (47.7)	64,118 (46.7)	63,933 (48.9)	
3-4	51,797 (19.5)	31,731 (23.3)	20,066 (15.4)	
≥5	24,434 (9.2)	15,898 (11.6)	8,536 (6.4)	
Sweet drinks consumption, times/week				
0	40,919 (15.2)	19,830 (14.4)	21,089 (16.1)	<0.0001
1-2	115,125 (42.8)	56,091 (40.8)	59,034 (45.0)	
3-4	71,175 (26.6)	38,407 (28.0)	32,768 (25.1)	
≥5	40,688 (15.3)	22,773 (16.8)	17,915 (13.8)	
Sleep duration during weekdays (hours/day)				
<8	227,838 (84.3)	110,654 (79.4)	117,184 (89.3)	<0.0001
≥8	40,069 (15.7)	26,447 (20.6)	13,622 (10.7)	
Satisfaction of daily sleep duration				
Unsatisfactory	108,837 (41.2)	46,517 (34.8)	62,320 (48.3)	<0.0001
Satisfactory	159,070 (58.8)	90,584 (65.2)	68,486 (51.7)	

Values are presented as mean±standard error or number (weighted %).

Abbreviation: BMI, body mass index.

^aTotal numbers of some variables are different due to missing values.

^bCalculated by general linear model for continuous variables or by Rao-Scott χ^2 test for categorical variables.

결 과

1. 연구 대상자 일반 특성, 가당음료 섭취 빈도 및 수면시간과 수면의 질

본 연구 대상자 총 267,907명 가운데 남학생 비율은 51.2%, 평균 연령은 15.1세였으며, 평균 체질량지수는 21.0으로 정상 범위에 속하였다(Table 1). 연령을 제외한 모든 일반 특성에서 성별에 따른 유의한 차이가 있었다($P<0.0001$).

가당음료 섭취 빈도는 탄산음료와 단맛 음료의 섭취 빈도로 조사하였다. 전체 대상자의 76.4%가 탄산음료를 주 1회 이상 섭취하고 있었으며, 단맛 음료를 주 1회 이상 섭취하는 비율은 전체 대상자의 84.7%로 나타나, 청소년 대다수가 탄산음료 또는 단맛 음료를 섭취하는 것으로 나타났다. 성별에 따라서는 탄산음료 또는 단맛 음료를 주 1회 이상 섭취한 비율이 남학생은 81.6%, 85.6%, 여학생은 70.7%, 83.9%로, 남학생이 여학생에 비해 가당음료를 섭취하는 비율이 높았다.

주중 수면시간을 살펴본 결과, 8시간 이상 수면하는 경우가 전체 대상자의 15.7%에 불과하였으며, 남학생 20.6%, 여학생 10.7%로 특히 여학생이 남학생에 비해 수면시간 부족의 비율이 유의적으로 높았다. 또한, 주관적인 수면의 질에 대한 만족도를 조사한 결과, '불만족'의 비율이 전체 대상자의 41.2%였으며, 여학생(48.3%)이 남학생(34.8%)보다 유의적으로 높았다.

2. 가당음료(탄산음료 또는 단맛 음료) 섭취 빈도에 따른 수면시간과 수면의 질

남학생과 여학생 모두에서 탄산음료 또는 단맛 음료 섭취 빈도에 따른 수면시간과 수면의 질에 대한 만족 여부에 유의한 차이가 있었으며($P<0.0001$) (Table 2), 탄산음료 또는 단맛 음료 섭취 빈도가 증가할수록 8시간 미만 수면하는 비율과 수면의 질에 불만족할 비율이 각각 계속하여 증가하였다. 예를 들어, 남학생에서 탄산음료 비섭취군(주 0회)에 비해 주 5회 이상 섭취하는 경우, 8시간 미만 수면 비율이 76.1%에서 83.0%로 증가하였으며, 수면의 질에 대한 불만족 비율도 32.1%에서 41.0%로 증가하였다. 단맛 음료의 경우도 마찬가지로, 비섭취군에 비해 주 5회 이상 섭취하는 경우 8시간 미만 수면하는 비율이 74.1%에서 83.8%, 수면의 질에 대한 불만족 비율이 30.6%에서 41.7%로 각각 증가하였다. 이와 같은 경향은 여학생에서도 비슷하게 나타났다.

3. 가당음료(탄산음료 또는 단맛 음료) 섭취 빈도와 수면시간 부족과 수면 질 저하와의 관계

가당음료 섭취 빈도와 수면시간 부족과 수면 질 저하와의 관련성을 분석한 결과를 표 3에 나타내었다. 일반 사항을 보정한 model 1과 일반 사항과 함께 채소, 과일, 우유, 패스트푸드, 아침 식사 등의 다른 식습관 변수 요인들도 모두 보정한 model 2에서 모두 8시간 미만의 수면시간 부족에 대한

Table 2. Sleep hours and sleep quality of the study subjects according to the consumption of soda and sweet drinks in boys and girls

	Sugar sweetened beverages consumption (times/week)							
	Soda				Sweet drink			
	0	1-2	3-4	≥5	0	1-2	3-4	≥5
Boys								
Sleep hours, hours/day ^a								
<8	76.1	79.0	81.1	83.0	74.1	77.9	81.7	83.8
≥8	23.9	21.0	18.9	17.0	25.9	22.1	18.3	16.2
Sleep quality ^{a)}								
Unsatisfactory	32.1	33.4	36.5	41.0	30.6	32.3	36.3	41.7
Satisfactory	67.9	66.6	63.5	59.0	69.4	67.7	63.7	58.3
Girls								
Sleep hours, hours/day ^a								
<8	88.9	89.4	89.7	89.7	87.3	88.8	90.5	91.4
≥8	11.1	10.6	10.3	10.3	12.7	11.2	9.5	8.6
Sleep quality ^{a)}								
Unsatisfactory	46.7	47.5	50.8	54.7	44.6	45.6	51.0	55.9
Satisfactory	53.3	52.5	49.2	45.3	55.4	54.4	49.0	44.1

Values are presented as weighted %.

^aP-value calculated by Rao-Scott χ^2 -test were <0.0001.

위험도가 탄산음료 또는 단맛 음료의 섭취 빈도의 증가에 따라 비례하여 증가하였다. 예를 들어, 최근 일주일간 섭취하지 않은 군(주 0회)에 비해 주 1-2회, 주 3-4회, 주 5회 이상으로 섭취 빈도가 높아짐에 따라 수면시간 부족에 대한 model 2의 오즈비(95% CI)는 남학생의 경우 탄산음료 1.06 (1.01-1.12), 1.21 (1.14-1.28), 1.44 (1.33-1.59), 단맛 음료 1.09 (1.03-1.16), 1.32 (1.24-1.40), 1.54 (1.43-1.66), 여학생의 경우 탄산음료 1.07 (1.02-1.13), 1.20 (1.11-1.30), 1.25 (1.12-1.40), 단맛 음료 1.14 (1.07-1.22), 1.33 (1.23-1.44), 1.41 (1.28-1.55)으로 각각 나타났다. 이와 비슷하게, 수면의 질 불만족에 대한 오즈비도 탄산음료 또는 단맛 음료 섭취 빈도가 높은 경우 유의적으로 증가하였다. 다만, 수면시간 부족에 대한 오

즈비가 수면의 질 불만족에 대한 오즈비에 비해 전반적으로 높게 나타났다.

고 찰

본 연구는 제10차부터 제13차까지의 청소년건강행태조사 원시자료를 통합하여 남녀 청소년 267,907명을 대상으로 가당음료 섭취와 청소년 수면시간 및 수면 질과의 관련성을 알아보려는 목적으로 수행되었다. 본 연구 결과 청소년의 가당음료 섭취 빈도가 증가할수록 수면시간 부족 및 수면의 질 불만족의 오즈비가 섭취 빈도에 비례하여 증가하였다. 특히, 탄산음료 또는 단맛 음료를 전혀 섭취하지 않는 군에

Table 3. Odds ratios and 95% confidence intervals for sleep hours and sleep quality according to consumption of soda and sweet drinks in boys and girls

Sugar sweetened beverages consumption, times/week	Sleep hours, <8 vs. ≥8 hours/day (Ref.)			Sleep quality, unsatisfactory vs. satisfactory (Ref.)		
	Crude ^a	Model 1 ^b	Model 2 ^c	Crude ^a	Model 1 ^b	Model 2 ^c
Boys						
Soda						
0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1-2	1.19 (1.14-1.24)	1.07 (1.01-1.12)	1.06 (1.01-1.12)	1.06 (1.03-1.09)	1.01 (1.04-1.97)	1.02 (0.98-1.07)
3-4	1.35 (1.29-1.42)	1.24 (1.17-1.32)	1.21 (1.14-1.28)	1.21 (1.17-1.26)	1.13 (1.09-1.19)	1.11 (1.06-1.16)
≥5	1.54 (1.45-1.64)	1.53 (1.41-1.65)	1.44 (1.33-1.59)	1.46 (1.40-1.53)	1.31 (1.24-1.38)	1.19 (1.13-1.26)
Sweet drinks						
0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1-2	1.23 (1.18-1.28)	1.10 (1.04-1.17)	1.09 (1.03-1.16)	1.08 (1.04-1.12)	1.04 (0.99-1.09)	1.06 (1.01-1.11)
3-4	1.57 (1.50-1.64)	1.36 (1.28-1.44)	1.32 (1.24-1.40)	1.29 (1.24-1.34)	1.19 (1.14-1.24)	1.17 (1.12-1.23)
≥5	1.81 (1.72-1.91)	1.64 (1.53-1.77)	1.54 (1.43-1.66)	1.62 (1.55-1.69)	1.49 (1.42-1.57)	1.36 (1.29-1.44)
Girls						
Soda						
0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1-2	1.06 (1.01-1.11)	1.08 (1.03-1.15)	1.07 (1.02-1.13)	1.03 (1.01-1.03)	1.02 (0.99-1.06)	1.02 (0.99-1.06)
3-4	1.09 (1.03-1.16)	1.26 (1.17-1.37)	1.20 (1.11-1.30)	1.18 (1.14-1.22)	1.18 (1.13-1.23)	1.11 (1.06-1.15)
≥5	1.09 (1.00-1.18)	1.35 (1.20-1.50)	1.25 (1.12-1.40)	1.38 (1.31-1.45)	1.41 (1.33-1.50)	1.27 (1.19-1.35)
Sweet drinks						
0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1-2	1.15 (1.09-1.21)	1.16 (1.08-1.24)	1.14 (1.07-1.22)	1.04 (1.01-1.08)	1.02 (0.99-1.06)	1.02 (0.98-1.06)
3-4	1.38 (1.30-1.47)	1.40 (1.30-1.51)	1.33 (1.23-1.44)	1.30 (1.25-1.34)	1.26 (1.21-1.32)	1.20 (1.15-1.25)
≥5	1.55 (1.44-1.67)	1.54 (1.40-1.69)	1.41 (1.28-1.55)	1.58 (1.52-1.64)	1.52 (1.45-1.60)	1.34 (1.28-1.41)

Adjusted odds ratio and 95% confidence interval were calculated by complex samples logistic regression analysis. Values are presented as OR (95% CI).

Abbreviations: OR, odds ratio; 95% CI, 95% confidence interval.

^aUnadjusted model.

^bAdjusted for age, grade, household economic status, residential type, paternal education, subjective academic performance, weight status, physical activity, subjective body type, subjective health status, smoking and alcohol drinking.

^cModel 1+additional adjustment for vegetable consumption, fruit consumption, milk consumption, fast food consumption and skipping breakfast.

비해 탄산음료 또는 단맛 음료를 주 1-2회만 섭취한 경우에도 수면시간 부족(<8 hours/day)에 대한 오즈비가 유의하게 높아졌다. 본 조사에서 탄산음료 또는 단맛 음료를 주 1회 이상 섭취한 비율이 남학생의 81.6%과 85.6%, 여학생의 70.7%과 83.9%로 매우 높았던 것과 관련하여, 우리나라 청소년의 대다수가 가당음료 섭취로 인해 부적절한 수면 위험에 노출될 가능성을 보여준다. 특히, 본 연구에서는 다른 식습관 요인을 보정한 후에도 가당음료 섭취 빈도의 증가에 따라 수면시간 부족 및 수면의 질 불만족의 오즈비가 계속해서 높아진 것에 주목할 필요가 있다. 우리나라 청소년을 대상으로 한 선행 연구 결과 최대 보정 모델에서 아침 결식, 우유 섭취 빈도 감소와 수면시간 부족에 유의한 관련성이 있었고,¹²⁾ 패스트푸드 섭취 빈도 증가 및 채소, 과일, 우유 섭취 빈도 감소와 수면의 질 저하 간에 유의한 관련성이 있었다.¹³⁾ 본 연구에서는 이러한 식습관 관련 교란변수를 모두 보정하여 선행 연구^{12,13)}에서의 제한점을 보완하였고, 관련 식이 요인을 보정한 후에도 가당음료 섭취 빈도와 수면시간 부족 및 수면의 질 불만족에 유의한 관련성이 유지되었다. 이는 가당음료 섭취 빈도가 독립적으로 부적절한 수면과 관련될 수 있음을 나타낸다.

청소년의 가당음료 섭취와 부적절한 수면의 관련성에 대한 정확한 작용 기전에 대해서는 알려지지 않았으나, 가당음료에 다량 함유된 첨가당의 과잉 섭취에 기인할 수 있다. 가당음료 1캔에는 10 g에서 50 g까지의 당류를 함유하는 것으로 알려져 있고, 이들 대부분은 설탕, 액상과당 등의 첨가당으로 이루어져 있다.¹⁴⁾ 첨가당의 과잉 섭취는 반응성 저혈당을 불러일으킬 수 있고, 이에 따른 카테콜아민, 에피네프린, 코티솔과 성장호르몬 등의 상승작용에 의해 각성과 흥분 반응을 일으키는 것으로 알려져 있다.¹⁵⁾ 미국 아동 2,456명을 대상으로 수면시간과 식습관의 관련성을 연구한 결과에서도 높은 탄산음료 섭취 빈도는 수면시간 부족과 유의한 관련성이 있음이 보고된 바 있어¹⁶⁾ 본 연구 결과를 뒷받침한다. 한편, 성인 여성 3,000여 명을 대상으로 한 일본의 연구 결과 전곡류와 채소 섭취는 수면의 질과 양의 상관관계가 있었던 반면, 가당음료 섭취는 수면의 질과 양의 상관관계가 있는 것으로 나타났다.¹⁷⁾ 이로 볼 때, 같은 양의 탄수화물을 섭취하더라도 그 구성에 있어서 복합 탄수화물이나 천연당보다 단순당이나 첨가당의 섭취가 높을수록 수면의 질이 저하되는 것으로 사료된다.

본 연구에서는 가당음료의 종류를 탄산음료와 탄산이 함유되지 않은 과즙음료, 이온음료, 커피음료 등의 단맛 음료 두 가지 종류로 구분하고 각각에 대한 섭취 빈도를 조사하였다. 그 결과, 단맛 음료는 탄산음료에 비해 수면시간 부족 및 수면의 질 불만족의 오즈비를 남녀 모두에서 더욱 높이는 것으로 나타났다. 이러한 이유는 본 연구에서 단맛 음료

섭취가 커피음료를 포함하여 조사되었기에 커피음료에 함유된 카페인이 수면에 영향을 주었을 것으로 생각된다. 카페인은 중추신경계를 자극하여 각성제 역할을 하는 물질로서, 카페인을 과다 섭취할 경우 불면, 불안, 두통, 신경과민 등을 유발한다.¹⁸⁾ 우리나라 청소년 500여 명을 대상으로 한 카페인 음료 섭취 실태 조사에 따르면 56.6%의 청소년 응답자가 1주일에 1캔 이상 커피를 마신다고 답하여,¹⁸⁾ 청소년의 커피 섭취 빈도가 높은 수준임을 알 수 있었다. 2005-2012년 미국 National health and nutrition examination survey를 이용한 선행 연구에서 성인 18,779명의 수면시간과 음료 섭취량의 관련성을 조사한 결과, 하루 7-8시간의 수면시간을 가진 대상자에 비해 하루 5시간 이하의 수면시간을 가진 대상자는 가당음료를 섭취할 오즈비(95% 신뢰구간)가 1.21 (1.11-1.32)로 유의하게 높았던 반면, 하루 9시간 이상의 숙면을 취하는 대상자는 커피를 섭취할 오즈비가 0.76 (0.67-0.86)으로 낮게 나타나¹⁹⁾ 본 연구의 결과를 뒷받침한다. 하지만, 본 연구 결과는 수면시간이 부족한 경우 각성 효과 또는 낮 시간에 깨어 있기 위해 카페인 함유 단맛 음료를 더욱 섭취하게 되는 반대의 상황 또한 배제할 수는 없는 제한점이 있으며, 앞으로의 후속 연구에서는 대상자들이 가당음료를 주로 섭취하는 시간이나 섭취하는 이유에 대한 변수를 추가하는 것이 필요할 것으로 보인다.

본 연구 대상자들에서 청소년에게 권고되는 하루 8시간 이상³⁾의 수면시간을 가지는 경우는 전체의 15.7% (남학생 20.6%, 여학생 10.7%)에 불과한 것으로 나타났다. 또한, 최근 7일간의 수면시간이 피로회복에 충분하지 않았다고 답한 '수면의 질 불만족'의 비율은 전체의 41.2% (남학생 34.8%, 여학생 48.3%)에 해당하였다. 수면은 신체 및 정신적 피로회복과 항상성 유지 등을 위한 중요한 건강요인으로써 생애주기에 따라 권고되는 절대적인 수면시간을 유지하는 것도 중요하지만, 개인에 따라 피로회복에 소요되는 수면시간은 상대적이므로 같은 수면시간일지라도 그 수면의 질에 있어서는 차이가 있을 수 있다. 본 연구에서는 수면시간이 피로회복에 충분하였는지에 대해 조사된 수면 만족도를 함께 분석함으로써 수면의 양과 질을 모두 고려하였다. 본 연구 결과, 가당음료 섭취는 수면시간 부족 및 수면 질 저하 모두와 유의적인 관련성이 있는 것으로 나타났다. 구체적으로, 모든 교란변수를 보정한 모델에서 탄산음료 또는 단맛 음료를 주 5회 이상 섭취한 경우 비섭취군에 비해 수면시간 부족 위험도가 남학생은 1.44배와 1.54배 증가하였으며, 여학생은 1.25배와 1.41배 증가하였다. 이와 비슷하게 수면의 질 불만족에 대한 위험도 역시 탄산음료 또는 단맛 음료를 주 5회 이상 섭취하는 경우 남학생은 1.19배와 1.36배 증가하였으며, 여학생은 1.27배와 1.34배 증가하였다. 본 연구에서 여학생은 남학생에 비해 수면시간 부족과 수면의 질

불만족의 비율이 유의하게 높았는데, 가당음료 섭취 빈도와 수면시간 부족 및 수면의 질 불만족에 대한 오즈비는 성별에 따라 크게 다르지 않거나 남학생에서 약간 높게 나타났으며, 남학생과 여학생에서 모두 유의한 관련성을 보였다. 따라서 남학생과 여학생에서 모두 수면시간 부족 또는 수면의 질 저하가 가당음료 섭취 증가에 기여하는 요인이 될 수 있음을 알 수 있었다. 한편 다수년도 국민건강영양조사 자료를 이용한 Ki 등²⁰⁾의 선행 연구에 따르면 우리나라 고등학교에서 수면시간에 따라 일부 영양소 섭취량에 유의한 차이가 있었으며, 수면시간이 감소할수록 전반적인 영양소 섭취 상태를 판정하는 지표인 평균 영양소 적정비(mean adequacy ratio)가 유의하게 감소하는 것으로 나타났다. 추후 수면시간 부족 또는 수면의 질 저하군에서 가당음료 섭취 증가로 인한 영양소 섭취 수준의 변화와 영양 상태를 판정할 수 있는 생화학적 지표 및 건강 상태 지표에 미치는 영향 등에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

본 연구는 단면 연구로, 가당음료 섭취와 수면시간 및 수면의 질과의 인과관계보다는 관련성만을 알 수 있다. 또한, 식품 섭취가 빈도로서만 조사되어 세부 영양소 섭취량을 고려할 수 없다는 제한점이 있다. 그럼에도 본 연구는 최근 7일간의 섭취 빈도로서 조사된 청소년의 일상적인 가당음료 섭취가 반영되었으며, 선행 연구에서 청소년 수면과 유의한 관련성이 있었던 다른 식습관 변수를 보정하여 청소년의 주중 수면을 양과 질의 측면에서 모두 분석함으로써 탄산음료와 단맛 음료가 각각 수면의 양과 질에 어떠한 연관성을 나타내는가를 밝혔다는 점에서 의의가 있다. 아울러 국가 수준의 대규모 조사의 다수년도 표본을 통합한 분석 연구 결과이므로, 관련된 교육에서의 객관적인 근거 자료로 활용할 수 있을 것이다.

이상의 연구 결과는 청소년의 가당음료 섭취 빈도에 비례하여 수면시간 부족 및 수면의 질 불만족의 위험도가 증가함을 나타내며, 청소년의 부적절한 수면과 가당음료 섭취 수준은 서로 밀접한 연관성이 있음을 알 수 있었다. 본 연구 결과를 통해 청소년의 올바른 식습관과 생활습관 형성을 위한 교육에서의 객관적 자료를 제공할 수 있을 것이다. 후속 연구에서 가당음료 섭취의 이유와 같은 세부 섭취 관련 요인과 더불어 영양소 섭취 수준 또는 영양 상태를 판정할 수 있는 생화학적 지표 등을 포함할 것을 제언하며, 청소년의 가당음료 섭취와 부적절한 수면의 관련성에 대한 명확한 작용 기전을 확립해 나갈 수 있을 것으로 생각된다.

요 약

연구배경: 본 연구는 우리나라 청소년에서 가당음료(탄산음료, 단맛 음료) 섭취 빈도와 수면시간 및 수면의 질의 관

련성을 알아보고자 수행되었다.

방법: 제10-13차(2014-2017년) 청소년건강행태온라인조사 원시자료를 통합하여 만 12-18세에 해당하는 남학생 137,101명, 여학생 130,806명을 대상으로 분석하였다. 가당음료 섭취 빈도와 수면시간 및 수면의 질의 관련성을 파악하고자 교란변수를 보정한 후 복합표본 다중 로지스틱 회귀 분석을 실시하였다.

결과: 일반 사항과 식습관 보정 후에도 수면시간 부족(<8 hours/day)에 대한 위험도가 탄산음료 또는 단맛 음료의 섭취 빈도의 증가에 따라 비례하여 증가하였다. 최근 일주일간 섭취하지 않은 군(주 0회)에 비해 주 1-2회, 주 3-4회, 주 5회 이상으로 섭취 빈도가 높아짐에 따라 수면시간 부족에 대한 오즈비(95% CI)는 남학생의 경우 탄산음료 1.06 (1.01-1.12), 1.21 (1.14-1.28), 1.44 (1.33-1.59), 단맛 음료 1.09 (1.03-1.16), 1.32 (1.24-1.40), 1.54 (1.43-1.66), 여학생의 경우 탄산음료 1.07 (1.02-1.13), 1.20 (1.11-1.30), 1.25 (1.12-1.40), 단맛 음료 1.14 (1.07-1.22), 1.33 (1.23-1.44), 1.41 (1.28-1.55)로 각각 나타났다. 이와 비슷하게, 수면의 질 불만족에 대한 오즈비도 탄산음료 또는 단맛 음료 섭취 빈도가 높은 경우 유의적으로 증가하였으며, 주 5회 이상 섭취하는 경우 수면의 질 불만족에 대한 오즈비(95% CI)가 남학생의 경우 탄산음료 1.19 (1.13-1.26), 단맛 음료 1.36 (1.29-1.44), 여학생에서는 탄산음료 1.27 (1.19-1.35), 단맛 음료 1.34 (1.28-1.41)로 나타났다.

결론: 본 연구 결과는 청소년의 탄산음료 또는 단맛 음료 섭취가 수면시간 부족과 관련될 수 있고, 수면의 질 저하와도 관련이 있을 수 있음을 보여주며, 청소년에서 가당음료를 분별 있게 섭취할 수 있는 적절한 식생활 교육이 필요함을 제시한다.

중심 단어: 청소년, 탄산음료, 단맛 음료, 수면시간, 수면의 질

ORCID

Jiwon Oh <https://orcid.org/0000-0003-3855-8897>
Jayong Chung <https://orcid.org/0000-0002-2035-6819>

REFERENCES

- Kim SH. Food group and dietary nutrient intakes by sugar-sweetened beverage intake level in Korean high school students using the data from 2007-2015 Korea national health and nutrition examination survey. J Korean Home Econ Educ Assoc 2021;33(2):95-113.
- Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea Health Statistics 2018: Korea National Health and Nutrition Examination Survey [Internet]. Cheongju: Korea Centers for

- Disease Control and Prevention; 2020 [cited Feb 10, 2020]. Available from: https://knhanes.kdca.go.kr/knhanes/sub04/sub04_04_01.do.
3. Hirshkowitz M, Whiton K, Albert SM, Alessi C, Bruni O, DonCarlos L, et al. National Sleep Foundation's updated sleep duration recommendations: final report. *Sleep Health* 2015;1(4): 233-43.
 4. Ministry of Education, Ministry of Health & Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea youth risk behavior web-based survey [Internet]. Cheongju: Ministry of Education, Ministry of Health & Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2021 [cited Nov 1, 2021]. Available from: <https://www.kdca.go.kr/yhs/home.jsp>.
 5. Cappuccio FP, Taggart FM, Kandala NB, Currie A, Peile E, Stranges S, et al. Meta-analysis of short sleep duration and obesity in children and adults. *Sleep* 2008; 31(5):619-26.
 6. Mallon L, Broman JE, Hetta J. High incidence of diabetes in men with sleep complaints or short sleep duration: a 12-year follow-up study of a middle-aged population. *Diabetes Care* 2005;28(11):2762-7.
 7. Chaput JP. Sleep patterns, diet quality and energy balance. *Physiol Behav* 2014;134:86-91.
 8. Spiegel K, Tasali E, Penev P, Van Cauter E. Brief communication: sleep curtailment in healthy young men is associated with decreased leptin levels, elevated ghrelin levels, and increased hunger and appetite. *Ann Intern Med* 2004;141(11):846-50.
 9. Spiegel K, Leproult R, L'hermite-Balériaux M, Copinschi G, Penev PD, Van Cauter E. Leptin levels are dependent on sleep duration: relationships with sympathovagal balance, carbohydrate regulation, cortisol, and thyrotropin. *J Clin Endocrinol Metab* 2004;89(11):5762-71.
 10. Nedeltcheva AV, Kilkus JM, Imperial J, Kasza K, Schoeller DA, Penev PD. Sleep curtailment is accompanied by increased intake of calories from snacks. *Am J Clin Nutr* 2009;89(1):126-33.
 11. Lee BI, Kim KM, Kim BM, Kim BM, Kim J, Lee I, et al. Caffeine contained beverage intake and sleep quality of university students. *J Korean Soc Sch Health* 2014;27(1):31-8.
 12. Kang NR, Kim NH, Lee BG. Effects of dietary habits on sleep duration in Korean adolescents: based on results from the 2016 Korean Youth Risk Behavior Web-Based Survey. *J Korean Acad Community Health Nurs* 2018;29(4):440-9.
 13. Min C, Kim HJ, Park IS, Park B, Kim JH, Sim S, et al. The association between sleep duration, sleep quality, and food consumption in adolescents: a cross-sectional study using the Korea Youth Risk Behavior Web-based Survey. *BMJ Open* 2018;8(7):e022848.
 14. Scharf RJ, DeBoer MD. Sugar-sweetened beverages and children's health. *Annu Rev Public Health* 2016;37:273-93.
 15. Seo HC. The relationship between sugar intake and emotional function of adolescent. *Journal of Brain Education* 2013;3(11): 75-97.
 16. Franckle RL, Falbe J, Gortmaker S, Ganter C, Taveras EM, Land T, et al. Insufficient sleep among elementary and middle school students is linked with elevated soda consumption and other unhealthy dietary behaviors. *Prev Med* 2015;74:36-41.
 17. Katagiri R, Asakura K, Kobayashi S, Suga H, Sasaki S. Low intake of vegetables, high intake of confectionary, and unhealthy eating habits are associated with poor sleep quality among middle-aged female Japanese workers. *J Occup Health* 2014;56(5):359-68.
 18. Korea Consumer Agency. Survey on the consumption of caffeine-containing beverages (coffee) among elementary and middle school students [Internet]. Eumseong: Korea Consumer Agency; 2002 [cited Oct 16, 2021]. Available from: <https://www.kca.go.kr/smartconsumer/sub.do?menukey=7301&mode=view&no=1000273563>.
 19. Prather AA, Leung CW, Adler NE, Ritchie L, Laraia B, Epel ES. Short and sweet: associations between self-reported sleep duration and sugar-sweetened beverage consumption among adults in the United States. *Sleep Health* 2016;2(4):272-6.
 20. Ki YJ, Kim Y, Shin WK. Mental health and nutritional intake according to sleep duration in adolescents-based on the 2007-2016 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *J Korean Home Econ Educ Assoc* 2018;30(4):1-14.