



한국 청소년의 건강 식생활 실천과 당뇨병 전단계 간 연관성 연구

이승재¹ · 이경원^{2,*}

¹이화여자대학교 식품영양학과, ²한국교원대학교 가정교육과

Association between Healthy Dietary Practices and Prediabetes in Korean Adolescents

Seung Jae Lee¹, Kyung Won Lee^{2,*}

¹Department of Nutritional Science and Food Management, Ewha Womans University

²Department of Home Economics Education, Korea National University of Education

Abstract

This study investigated associations between healthy dietary practices and the odds of prediabetes among Korean adolescents. The data of 1,624 adolescents aged 12 to 18 who participated in the 2017-2021 Korea National Health and Nutrition Examination Survey were analyzed. Healthy dietary practices were defined according to Health Plan 2030 criteria, and prediabetes was defined as a fasting blood glucose level of 100-125 mg/dL. After controlling for confounders, adjusting odds ratios and 95% confidence intervals (CIs) for prediabetes were determined for different healthy dietary practices using multivariable logistic regression analysis. Compared with adolescents who engaged in healthy dietary practices, those who did not had a 1.63-fold (95% CI: 1.12-2.37) higher odds of prediabetes. In addition, adolescents who did not consume ≥ 500 g of fruit and vegetables daily and those who refrained from reading nutritional fact labels, which are both sub-indicators of healthy dietary practices, had a 1.66 (95% CI: 1.05-2.62) and 1.58-fold (95% CI: 1.06-2.37) higher odds of prediabetes, respectively, than those who did. Increasing the proportion of adolescents engaging in healthy dietary practices, such as consuming ≥ 500 g of fruit and vegetables daily and reading nutritional fact labels when selecting food, is imperative.

Key Words : KNHANES, healthy dietary practices, prediabetes, National Health Plan 2030, Korean adolescents

1. 서론

청소년기는 아동에서 성인이 되는 과도기적 시기로 신체적, 정신적, 생리적으로 큰 변화가 나타난다(Kim 2008). 이 시기에는 에너지와 영양소에 대한 요구량이 높을 뿐 아니라, 신체 성장 및 발육을 위해 적절한 영양 섭취가 필수적이다(Kim & Lee 2021). 청소년기에 영양 섭취가 적절하게 이루어지지 않으면 향후 충분한 영양을 공급하더라도 정상적인 수준의 성장을 회복하기 어렵다(Eom et al. 2005). 또한 청소년기는 이후 성인기 건강의 기초가 되는 생활습관 및 건강행태를 형성하는 시기이므로 올바른 식습관과 생활습관을 확립하고 균형 있는 영양 섭취를 하는 것이 중요하다(Kim & Lee 2021).

우리나라는 국민건강증진법에 따라 질병의 사전예방과 건강증진을 위한 중장기 정책 방향을 제시하는 국민건강증진종합계획(Health Plan)을 수립하였고, 2002년부터 10년 단위로 현재까지 총 5차례 시행하고 있다(Ministry of Health

and Welfare 2021). 현재는 건강수명을 연장하고 건강형평성을 제고하기 위한 목표를 가지고 2030년까지 제5차 국민건강증진종합계획(HP2030)을 시행 중이며, 이를 위하여 총 6개 분과의 28개 중점과제를 선정하였다. 6개 분과는 건강생활 실천, 정신건강 관리, 비감염성 질환 예방관리, 감염 및 기후변화성 질환 예방관리, 인구집단별 건강관리, 건강친화적 환경 구축이며, 그 중 건강생활 실천 분과는 금연, 절주, 영양, 신체활동, 구강건강의 총 5개 중점과제로 구성되어 있다. 영양 중점과제와 관련해서는 건강 식생활 실천을 대표 지표의 하나로 추진하고 있다. 건강 식생활 실천은 포화지방산 섭취량이 포화지방산의 에너지적정비율 이내, 나트륨을 만성질환위험감소섭취량 미만으로 섭취, 과일/채소를 1일 500 g 이상 섭취, 가공식품 선택 시 영양표시를 읽기 등 4가지 세부 지표 중 2개 이상을 만족하는 경우로 정의하며, 2018년 42%인 건강 식생활 실천율을 2030년에는 50.58%로 높이는 것을 목표로 하고 있다(Korea Health Promotion Institute 2022).

*Corresponding author: Kyung Won Lee, Department of Home Economics Education, Korea National University of Education, 250 Taeseongtaeyeon-ro, Cheongju 28173, Korea
Tel: +82-43-230-3746 Fax: +82-43-231-4087 E-mail: kwlee@knu.ac.kr

한국인의 주요 사망원인은 암, 심장 질환, 뇌혈관 질환, 당뇨병 등의 비감염성 질환으로, 이들 질환은 식생활 등의 생활습관과 밀접한 연관이 있다. 그러므로 청소년기부터 올바른 식습관과 건강행태를 형성하는 것이 필요하다(Kim & Lee 2021). 대표적인 만성질환의 하나인 당뇨병은 우리나라를 포함하여 전 세계적으로 소아·청소년기에서 증가하고 있는 추세이지만, 소아·청소년기 당뇨병의 치료를 위한 정보나 연구가 부족하여 대부분 성인으로부터 추정된 자료에 근거하여 진료하고 있다(Lee 2021). 당뇨병 진행 과정을 혈당 수준에 따라 세 단계로 구분하는데, 당뇨병 진단계는 정상과 당뇨병 사이의 단계로, 당뇨병이 아니면서 공복 혈당이 100-125 mg/dL 또는 당화혈색소가 5.7-6.4%인 경우로 정의한다(Chun 2011; Lee 2020; Won 2022). 당뇨병 진단계인 경우 당뇨병으로 진행될 확률이 정상인보다 최대 17배가량 높으며(Lee 2020), 특히 제2형 당뇨병은 초기에 무증상인 경우가 많아 당뇨병 이환 여부를 인지하지 못하고 지나갈 수 있어(Lee 2021) 청소년에서 당뇨병 진단계가 이후 당뇨병으로 이행되지 않도록 적극적인 관리가 요구된다(Chun 2011).

유전이나 생활습관 등은 당뇨병의 위험요인으로 잘 알려져 있으며, 이 중 식생활과 신체활동은 당뇨병 위험과 유의미한 연관이 있다(Singh et al. 2015; Kwon 2023). 청소년기에 불규칙한 식습관과 영양 불균형, 흡연 및 음주는 비만이나 대사증후군 등으로 이어질 수 있으므로(Moon 2019) 만성질환의 예방과 관리를 위하여 청소년기에 건강한 식생활 확립이 요구된다. 국내에서 청소년을 대상으로 수행된 연구는 주로 건강한 식생활과 영양섭취(Bae 2022), 건강행태(Kim & Lee 2021), 특정 영양소와 질병 간의 연관성 연구(Kim & Ha 2023) 등을 중심으로 수행되었고, 건강한 식생활과 만성질환의 연관성 연구는 주로 성인을 대상으로 하고 있어(Bae 2016; Lee & Kim 2022; Yoo et al. 2023) 청소년을 대상으로 건강 식생활 실천과 만성질환 간의 연관성을 밝히기 위한 연구가 부족한 실정이다.

이에 본 연구에서는 2017-2021년 국민건강영양조사에 참여한 12-18세 청소년을 통하여 수집된 자료를 기반으로 한국 청소년의 건강 식생활 실천 여부에 따른 일반적 특성과 식이 섭취 및 식생활 현황을 파악하고, 건강 식생활 실천 여부와 당뇨병 진단계 간의 연관성을 분석하고자 하였다.

II. 연구 내용 및 방법

1. 연구자료 및 대상

본 연구는 전국 규모로 실시하고 있는 국민건강영양조사(Korea National Health and Nutrition Examination Survey) 자료를 활용하였다. 국민건강영양조사는 제1기(1998년)부터 제3기(2005년)까지는 3년 주기로 실시되었으나, 2007년부터는 연중 조사체제로 개편하여 현재까지 매년 실시하고 있다(Korea Disease Control and Prevention Agency 2023). 국

민건강영양조사는 국민의 건강수준, 건강행태, 식품 및 영양 섭취 현황에 대한 국가 단위의 대표성 및 신뢰성을 기반으로 하는 통계를 산출하기 위하여 조사구와 가구를 1, 2차 추출단위로 하는 2단계 층화집락표본추출방법을 적용하고 있으며, 가구원확인조사, 건강설문조사, 검진조사, 영양조사를 통하여 다양한 정보를 수집하고 있다(Korea Disease Control and Prevention Agency 2023).

본 연구는 2017-2018년(제7기), 2019-2021년(제8기) 국민건강영양조사에 참여한 12-18세 청소년 2,154명을 포함하였다. 이 중 영양조사에 참여하지 않아서 식이 섭취 자료가 없거나(n=412), 일일 총 에너지 섭취가 500 kcal 미만 또는 5,000 kcal를 초과하는 경우(n=28), 공복 혈당에 관한 정보가 결측이거나(n=85), 이미 당뇨를 진단받은 경우(n=5)를 제외하고 최종적으로 총 1,624명(남성 866명, 여성 758명)이 본 연구를 위한 분석에 포함되었다.

본 연구에서 활용한 2017-2021년 국민건강영양조사 자료 중 2017년 자료는 생명윤리법 제2조 제1호 및 동법 시행규칙 제2조 제2항 제1호에 근거한 질병관리청 연구윤리심의회 위원회의 의견에 따라 심의를 받지 않고 수행되었다. 2018년부터는 연구윤리심의를 재개함에 따라 2018-2021년 국민건강영양조사는 질병관리청 연구윤리심의회 위원회의 승인을 받아 수행되었다(승인번호: 2018-01-03-P-A, 2018-01-03-C-A, 2018-01-03-2C-A, 2018-01-03-5C-A). 본 연구는 일반 대중에게 공개된 정보인 국민건강영양조사 자료를 이용하는 연구이며, 연구대상자에 대한 개인식별정보를 수집하거나 기록하지 않는 연구로 한국교육대학교 생명윤리위원회의 심의면제 승인을 받은 후 수행하였다(KNUE-202309-BM-0339-01).

2. 건강 식생활 실천

본 연구에서는 한국 청소년의 건강 식생활 실천율 및 건강 식생활 실천 여부와 당뇨병 진단계 간의 연관성을 파악하기 위하여 HP2030의 건강생활 실천 분야 중 영양 부분의 중점과제로 제시하고 있는 건강 식생활 실천 지표를 활용하였다. HP2030에서는 청소년의 건강 식생활 실천 여부를 파악하기 위하여 다음의 4개 세부 지표를 활용하고 있다: 1) 포화지방산을 1일 총 에너지 섭취의 8% 미만(성인의 경우 7% 미만)으로 섭취, 2) 나트륨을 2,300 mg 미만으로 섭취, 3) 과일/채소를 1일 500 g 이상 섭취, 4) 가공식품 선택 시 영양표시 이용(Ministry of Health and Welfare 2021). HP2030은 위에서 제시한 4개 세부 지표 중 2개 이상을 실천하는 경우 건강 식생활을 실천하고 있는 것으로 정의하였으며, 본 연구에서 역시 HP2030의 건강 식생활 실천의 정의에 따라서 4개 세부 지표 중 2개 이상의 세부 지표를 실천할 때 건강 식생활을 실천하고 있는 것으로 정의하였다.

3. 일반적 특성 및 식생활 관련 변수

한국 청소년의 건강 식생활 실천 여부에 따른 일반적, 식

생활 관련 특성을 알아보기 위하여 국민건강영양조사에서 수집한 다양한 변수를 활용하였다. 일반적 특성으로는 성별, 연령, 학교급, 가구 소득수준, 거주지역, 체질량 지수, 규칙적인 신체활동 여부를 알아보았다. 성별은 ‘남성’과 ‘여성’의 2개 그룹으로, 학교급은 ‘중학교’와 ‘고등학교’의 2개 그룹으로, 가구 소득수준은 4분위수를 기준으로 하여 ‘상’, ‘중상’, ‘중하’, ‘하’의 4개 그룹으로 구분하였다. 거주지역은 ‘도시’와 ‘농어촌’의 2개 그룹으로, 규칙적인 신체활동 여부는 ‘예’, ‘아니오’의 2개 그룹으로 구분하였으며, 연령 및 체질량 지수는 연속형 변수의 형태로 활용하였다.

건강 식생활 실천 여부에 따른 영양소와 식품군 섭취 현황 및 식생활 특성은 국민건강영양조사 영양조사 부문에서 수집한 24시간 회상법 자료와 식생활 조사 문항을 기반으로 분석하였다. 국민건강영양조사에서는 조사 1일전의 식품섭취 내용을 24시간 회상법을 통하여 조사하고 있으며, 참여자가 섭취한 식품과 음료의 종류 및 분량 뿐만 아니라 식사시간 및 장소, 타인 동반 여부 등에 관하여 조사를 실시하고 있다 (Korea Disease Control and Prevention Agency 2023). 이러한 정보를 바탕으로 일일 총 에너지 섭취량(kcal), 탄수화물, 단백질, 지질 및 포화지방산을 통한 에너지 섭취비율(%), 식이섬유(g), 칼슘(mg), 나트륨(mg), 비타민 A (μgRAE)의 섭취량을 산출하였다. 또한 식품군 섭취량을 파악하기 위하여 국민건강영양조사의 식품군 분류 체계(Korea Disease Control and Prevention Agency 2023)를 기반으로 참여자가 섭취한 식품을 총 15개의 식품군으로 재분류하였다. 식생활 특성으로는 일일 총 식사 횟수와 주요 끼니 수 및 간식 섭취 횟수, 총 식사시간을 계산하였으며, 아침, 점심, 저녁 식사를 통한 에너지 섭취비율과 아침 결식을, 주 2회 이상 외식 여부를 조사하였다. 또한 식품안정성을 알아보기 위하여 영양조사의 식품안정성조사 항목을 활용하였다. ‘다음 중 최근 1년 동안 귀댁의 식생활 형편을 가장 잘 나타낸 것은 어느 것입니까?’ 문항에 대한 응답으로 ‘우리 가족 모두가 원하는 만큼의 충분한 양과 다양한 종류의 음식을 먹을 수 있었다.’를 선택한 경우에는 가구 식품안정성이 확보된 것으로 분류하였으며, ‘우리 가족 모두가 충분한 양의 음식을 먹을 수 있었으나, 다양한 종류의 음식은 먹지 못했다.’, ‘경제적으로 어려워 가끔 먹을 것이 부족했다.’ 혹은 ‘경제적으로 어려워서 자주 먹을 것이 부족했다.’ 등의 응답을 선택한 경우 식품 불안정성을 경험한 것으로 정의하였다(Lee et al. 2015).

4. 당뇨병 진단계

본 연구에서는 한국 청소년의 건강 식생활 실천 여부와 당뇨병 진단계 간의 연관성을 알아보기 위하여 검진조사의 혈액검사에서 8시간 금식 후에 수집된 공복혈당 변수를 활용하였다. 당뇨병 진단계는 공복 혈당이 100 mg/dL 이상 125 mg/dL 이하에 해당하는 경우로 정의하였다(Kim & Lim 2021).

5. 통계분석

본 연구에 포함된 모든 자료는 SAS version 9.4 (SAS Institute, Cary, NC, USA)를 활용하여 분석하였다. 목표 모집단인 대한민국 국민에 대한 결과로 해석하기 위하여 국민건강영양조사의 복합표본설계 요소인 층(kstrata), 집락(psu), 가중치(weight) 등을 고려할 수 있는(Korea Disease Control and Prevention Agency 2023) SURVEY procedure를 적용하여 분석하였으며, 모든 분석의 통계적 유의성은 $p < 0.05$ 수준에서 검정하였다.

건강 식생활 실천에 따른 분석대상자의 인구통계학적 특성, 식이 섭취 및 식생활 특성에 대한 분석의 결과는 범주형 변수의 경우 빈도와 가중화된 백분율의 형태로, 연속형 변수는 평균과 표준오차의 형태로 제시하였다. 또한 범주형 변수는 카이제곱 검정을 실시하였으며, 연속형 변수의 경우 일반 선형회귀모형을 적용하여 분석하였다. 건강 식생활 및 4개 세부 지표(포화지방산, 나트륨, 과일/채소, 가공식품 선택 시 영양표시 이용 지표)의 실천 여부에 따른 당뇨병 진단계의 교차비는 성별, 연령, 학교급, 가구 소득수준, 거주지역, 체질량 지수, 규칙적인 신체활동의 변수를 보정한 다중 로지스틱 회귀모형을 적용하였다. 건강 식생활 및 4개 세부 지표 비실천군을 기준으로 하여 실천군의 당뇨병 진단계에 대한 교차비(adjusted odds ratios, AORs)와 95% 신뢰구간(confidence intervals, CIs)을 산출하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 건강 식생활 실천 여부에 따른 일반적 특성 및 성별에 따른 건강 식생활 실천율

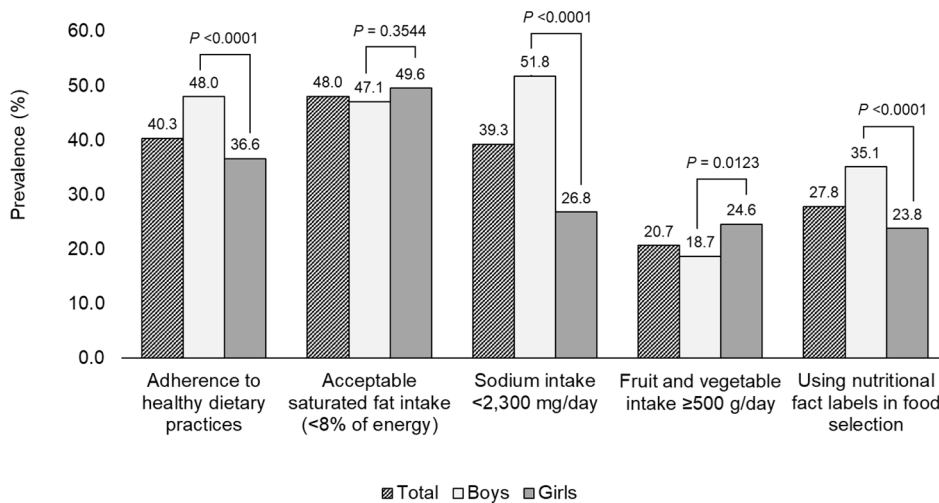
본 연구에서는 한국 청소년의 건강 식생활 실천 여부와 당뇨병 진단계 간의 연관성을 알아보기 위하여 총 1,624명의 청소년을 포함하였으며, 건강 식생활 실천 여부에 따른 일반적 특성을 분석한 결과를 <Table 1>에 제시하였다. 건강 식생활 실천 여부는 성별과 유의적인 연관성($p < 0.001$)을 보인 반면에 연령, 학교급, 지역, 체질량 지수, 규칙적인 신체활동 여부와는 유의적인 연관성을 보이지 않았다. 또한 당뇨병 진단계 유병률의 경우, 전체 청소년에서 12.51%로 조사되었으며, 건강 식생활 실천군에서는 8.34%, 비실천군에서는 12.80%로 나타나 두 군간의 유의적인 차이를 보였다($p < 0.01$). 최근 Kim & Lim (2021)의 연구에서 국민건강영양조사 자료를 활용하여 청소년의 당뇨병 진단계 유병률의 변화 추이를 분석한 결과 전체 청소년의 당뇨병 진단계 유병률이 2016-2018년 기준 12.08%라고 보고한 것보다 증가된 수치임을 알 수 있었다. 같은 연구에서 2007년부터 2018년까지 청소년의 당뇨병 진단계 유병률이 남녀 청소년 모두에서 유의적으로 증가하는 추세에 있다는 점을 고려할 때, 본 연구에서 활용한 2017-2021년 자료의 분석 결과, 청소년의 당뇨병 진단계 유병률이 더욱 증가했을 것으로 예상할 수 있다.

<Table 1> General characteristics of study participants according to healthy dietary practice in Korean adolescents, KNHANES 2017-2021

		Total	Healthy dietary practice		p
			Yes	No	
Total		1,624 (100.00) ¹⁾	614 (37.78)	1,010 (62.22)	
Sex	Men	866 (52.80)	287 (46.07)	579 (56.88)	0.0001
	Women	758 (47.20)	327 (53.93)	431 (43.12)	
Age (y)		14.96±0.05	14.97±0.09	14.95±0.07	0.8452
School level	Middle school	981 (50.70)	370 (50.10)	611 (51.07)	0.7379
	High school	643 (49.30)	244 (49.91)	399 (48.93)	
Household income	Lowest	146 (9.08)	66 (10.81)	80 (8.02)	0.2134
	Lower middle	402 (24.20)	150 (24.47)	252 (24.04)	
	Upper middle	550 (34.34)	191 (31.54)	359 (36.04)	
	Highest	526 (32.39)	207 (33.18)	319 (31.90)	
Region	Urban	1,377 (88.48)	525 (89.91)	852 (87.61)	0.1661
	Rural	247 (11.52)	89 (10.09)	158 (12.39)	
Body mass index (kg/m ²)		21.68±0.13	21.87±0.20	21.57±0.15	0.2197
Regular physical activity	Yes	1,509 (92.99)	570 (92.55)	939 (93.25)	0.6417
	No	115 (7.01)	44 (7.45)	71 (6.75)	
Prediabetes (%)		12.51±2.14	8.34±2.07	12.80±2.00	0.0089

KNHANES, Korea National Health and Nutrition Examination Survey.

¹⁾Values are expressed as frequencies (weighted %) or means±standard errors.



<Figure 1> Proportion of healthy dietary practices according to sex in Korean adolescents, KNHANES 2017-2021

Proportions were adjusted for sex, age, school level, household income, region, body mass index, and regular physical activity, where applicable.

청소년 전체 및 성별에 따른 건강 식생활 실천율 및 건강 식생활 실천 여부를 평가하는 4개 세부 지표의 실천율을 <Figure 1>에 나타냈다. 전체 청소년에서 건강 식생활 실천율은 40.3%로 나타났으며, 세부 지표인 포화지방산, 나트륨, 과일/채소 및 가공식품 선택 시 영양표시 이용 지표는 각각 48.0, 39.3, 20.7, 27.8%의 실천율을 보였다. 또한 성별에 따른 건강 식생활 실천율은 남자 청소년에서 48.0%, 여자 청소년에서 36.6%로 남자 청소년에서 실천율이 유의하게 높았다($p<0.001$). 건강 식생활의 세부 지표의 경우, 나트륨, 과일

/채소, 가공식품 선택 시 영양표시 이용 지표에서 성별에 따라 유의적인 차이를 보였다(all $p<0.05$). 나트륨 지표(남자 청소년: 51.8%; 여자 청소년: 26.8%)와 가공식품 선택 시 영양표시 이용 지표(남자 청소년: 35.1%; 여자 청소년: 23.8%)는 남자 청소년에서 실천율이 높았으며, 과일/채소 지표(남자 청소년: 18.7%; 여자 청소년: 24.6%)는 여자 청소년에서 실천율이 유의하게 높았다. 2017-2021년 국민건강영양조사를 기반으로 한국 성인의 건강 식생활 실천율은 조사한 연구(Na & Lee 2023)에서 성인 남녀의 건강 식생활 실천율은 각각

50.2%, 47.2%로 보고하고 있다. 반면에 본 연구에서 분석한 결과, 남녀 청소년의 건강 식생활 실천율은 각각 48.0%, 36.6%로 성인에 비하여 낮은 실천율을 보였다. 또한 본 연구에서 파악한 청소년의 건강 식생활 실천율의 경우 HP2030의 달성 목표치인 50.58% 보다 낮은 수치였으며, 여자 청소년의 경우 HP2030 목표 수립 전 발표되었던 2018년 기준 현황인 42%에도 미치지 못하는 것으로 조사되었다(Korea Health Promotion Institute 2022). 또한 세부 지표의 실천율을 살펴보았을 때, 나트륨 지표를 제외한 나머지 3개 지표(포화지방산, 과일/채소, 영양표시 이용 지표) 모두 전체 청소년의 실천율이 2018년 기준 현황에 미치지 못하는 것으로 조사되었으며, HP2030의 달성 목표치와 비교해볼 때 세부 지표의 실천율 향상을 위한 적극적인 노력이 필요한 상황이다.

2. 건강 식생활 실천 여부에 따른 영양소, 식품군 섭취 및 식 행동 특성

건강 식생활 실천 여부에 따른 한국 청소년의 영양소 및 식품군 섭취를 분석한 결과를 <Table 2>에 나타냈다. 영양소 섭취의 경우, 건강 식생활 실천 여부에 따라 총 에너지 섭취량, 탄수화물, 지방 및 포화지방산을 통한 에너지 섭취 비율, 식이섬유, 칼슘, 나트륨, 비타민 A의 섭취량에는 유의적인 차이가 있었다(all $p < 0.05$). 탄수화물을 통한 에너지 섭취량(실천군: 63.37%; 비실천군: 56.80%) 및 식이섬유(실천군: 22.12 g; 비실천군: 20.34 g)의 경우 건강 식생활을 실천하는 그룹에서 유의하게 높았으며, 총 에너지 섭취량(실천군: 1,897 kcal; 비실천군: 2,169 kcal), 지방을 통한 에너지 섭취 비율(실천군: 21.04%; 비실천군: 27.85%), 포화지방산을 통

<Table 2> Nutrient and food group intake according to healthy dietary practice in Korean adolescents, KNHANES 2017-2021

	Total	Healthy dietary practice		p	
		Yes	No		
Nutrient intake	Total energy, kcal	2,059±57 ¹⁾	1,897±62	2,169±59	<0.0001
	Carbohydrate, % of energy	59.45±0.69	63.37±0.69	56.80±0.73	<0.0001
	Protein, % of energy	15.45±0.30	15.59±0.36	15.35±0.30	0.3657
	Total fat, % of energy	25.10±0.60	21.04±0.57	27.85±0.62	<0.0001
	Saturated fat, % of energy	8.62±0.27	6.65±0.25	9.95±0.27	<0.0001
	Dietary fiber, g	21.06±0.78	22.12±0.91	20.34±0.81	0.0147
	Calcium, mg	548.86±25.98	480.45±29.89	595.11±25.27	<0.0001
	Sodium, mg	3045±107	2678±124	3294±108	<0.0001
	Vitamin A, µgRAE	389.60±25.87	353.01±31.11	414.34±24.71	0.0009
Food group intake	Grains	313.73±10.53	298.50±11.26	324.03±11.23	0.0037
	Potatoes and starchy vegetables	24.59±3.03	26.57±3.99	23.26±3.24	0.3808
	Sweets	15.88±1.69	13.47±1.85	17.52±1.88	0.0151
	Legumes	25.87±4.84	27.84±5.11	24.54±5.14	0.3418
	Nuts	3.54±1.15	3.70±1.21	3.43±1.23	0.7499
	Vegetables	198.42±13.61	220.94±15.53	183.21±13.29	<0.0001
	Mushrooms	7.75±1.47	7.87±1.56	7.67±1.52	0.8243
	Fruits	95.90±12.46	156.18±15.91	55.17±11.19	<0.0001
	Seaweeds	23.53±6.41	31.37±7.96	18.23±6.21	0.0261
	Meats	157.30±11.68	129.41±12.01	176.14±12.74	<0.0001
	Eggs	35.82±3.39	33.15±3.88	37.62±3.45	0.0893
	Seafood	69.49±10.16	74.99±12.11	65.77±9.68	0.2038
	Milk	171.57±16.51	130.48±16.72	199.34±17.26	<0.0001
	Fats and oils	8.48±0.82	8.45±0.95	8.50±0.81	0.9279
	Non-alcoholic and alcoholic beverages	194.14±20.78	173.21±22.76	208.28±21.50	0.0208
	Total number of food groups consumed	10.55±0.15	10.68±0.17	10.46±0.17	0.1437

KNHANES, Korea National Health and Nutrition Examination Survey.

P values were obtained from the multiple linear regression analysis after the adjustment for sex, age, school level, household income, region, body mass index, and regular physical activity.

¹⁾Values are expressed as means±standard errors.

한 에너지 섭취비율(실천군: 6.65%; 비실천군: 9.95%), 칼슘(실천군: 480.45 mg; 비실천군: 595.11 mg), 나트륨(실천군: 2,678 mg; 비실천군: 3,294 mg), 비타민 A (실천군: 353.01 µgRAE; 비실천군: 414.34 µgRAE)의 섭취량은 건강 식생활 실천 그룹에 비하여 실천하지 않는 그룹에서 유의하게 높았다. 한국 성인에서 건강 식생활 실천 여부에 따른 영양소 섭취 수준을 분석한 Bae (2016)의 연구에서 건강 식생활 비실천군에 비하여 건강 식생활 실천군에서 탄수화물을 통한 에너지 섭취비율은 높게 나타난 반면 지방을 통한 에너지 섭취비율은 낮았던 결과와 유사하였다. 본 연구의 분석 결과, 청소년들은 건강 식생활 실천 여부에 관계없이 탄수화물, 단백질, 지방을 통한 에너지 섭취비율은 모두 한국인 영양소 섭취기준의 열량 영양소별 에너지 적정비율(Ministry of Health and Welfare & The Korean Nutrition Society 2020)을 충족하고 있는 것으로 나타났다. 하지만 포화지방산의 에너지 섭취비율의 경우 건강 식생활 비실천군에서 9.95%로 나타나 한국인 영양소 섭취기준에서 제시한 포화지방산 8% 미만의 기준을 상회하는 것으로 조사되었다. 15가지 식품군의 섭취량을 분석한 결과, 건강 식생활 실천군에 비하여 비실천군에서 곡류, 당류, 육류, 우유 및 유제품류, 음료 및 주류의 섭취량이 유의적으로 많은 것으로 조사되었으며(all p<0.05), 채소류, 과일류, 해조류의 경우 건강 식생활 비실천군에 비하여 실천군에서 그 섭취량이 유의적으로 많았다(all p<0.05). 이와 같은 결과는 15-18세 청소년을 대상으로 건강 식생활 실천 여부에 따른 식생활 현황을 알아본 연구(Bae 2022)에서 건강 식생활을 실천하는 남학생이 실천하지 않는 남학생에 비하여 채소류, 버섯류, 과일류를 통한 에너지 섭취비율이 유의적으로 많은 것으로 보고한 선행 연구의 결과와 유사하였다.

청소년의 건강 식생활 실천 여부에 따른 식행동 특성에 차이가 있는가를 분석한 결과를 <Table 3>에 제시하였다. 건강 식생활을 실천하지 않는 군에 비하여 건강 식생활 실천군의 경우 아침식사를 통한 에너지 섭취비율(실천군: 15.60%; 비실천군: 12.74%)은 유의하게 높았던(p<0.001) 반면, 저녁식사를 통한 에너지 섭취비율(실천군: 32.44%; 비실천군: 34.72%) 및 아침을 거르는 비율(실천군: 31.22%; 비실천군: 38.33%)이 유의적으로 낮았다(all p<0.05). 건강 식생활을 실천하는 청소년에서는 아침 결식의 비율이 낮고 아침식사를 통한 에너지 섭취비율이 높았으며, 저녁식사를 통한 에너지 섭취비율은 낮은 것으로 조사되었다. 이전의 연구에서 식사 시간과 당뇨병 간의 연관성을 논의함에 있어서, 특히 아침식사의 중요성을 보고하였다. 아침 결식은 인슐린 분비 감소와 혈당 조절 장애로 이어질 수 있으며, 이후 식사에서 과식이나 당뇨병의 가능성을 높일 수 있는 호르몬 수준의 증가를 가져올 수 있다(Mekary et al. 2012). 또한 저녁식사를 통한 에너지 섭취비율의 증가는 아침이나 낮 시간대에 이루어지는 식사에 비하여 혈당 수준을 증가시키기 쉬워 고혈당증이나 당뇨병의 발생률을 높이는 것으로 보고된다(Bo et al. 2014; Nakajima & Suwa 2015).

3. 건강 식생활 실천 여부와 당뇨병 전단계 간 연관성

한국 청소년의 건강 식생활 실천 여부와 당뇨병 전단계 간의 연관성을 분석한 결과를 <Table 4>에 나타내었다. 전체 청소년에 대하여 분석한 결과, 건강 식생활을 실천한 청소년에 비하여, 건강 식생활을 실천하지 않은 청소년에서 당뇨병 전단계의 교차비가 1.63배(95% CI: 1.12-2.37) 증가하였다. 또한 건강 식생활 실천 여부를 평가하는 4개의 세부 지표 중 과일/채소 지표 및 가공식품 선택 시 영양표시 이용 지표를

<Table 3> Eating behaviors according to healthy dietary practice in Korean adolescents, KNHANES 2017-2021

Eating behaviors	Total	Healthy dietary practice		p
		Yes	No	
Number of total eating episodes	4.42±0.09 ¹⁾	4.40±0.10	4.44±0.09	0.5777
Number of total main meal episodes	2.48±0.04	2.50±0.04	2.46±0.04	0.2741
Number of total snack episodes	1.95±0.09	1.90±0.10	1.98±0.09	0.2762
Length of ingestion period (h)	11.36±0.22	11.30±0.25	11.40±0.24	0.6142
Energy from breakfast (%)	13.89±0.89	15.60±1.06	12.74±0.93	0.0009
Energy from lunch (%)	31.84±1.16	32.69±1.30	31.28±1.25	0.1908
Energy from dinner (%)	33.80±1.26	32.44±1.43	34.72±1.31	0.0287
Skipping breakfast (%)	35.46±3.16	31.22±3.50	38.33±3.35	0.0092
Reporting eating out ≥2 times/week (%)	42.91±3.43	41.73±3.95	43.70±3.58	0.5125
Mild/moderate or severe food insecure (%)	47.74±3.35	45.36±3.78	49.36±3.49	0.1573

KNHANES, Korea National Health and Nutrition Examination Survey.

P values were obtained from the multiple linear regression analysis after the adjustment for sex, age, school level, household income, region, body mass index, and regular physical activity.

¹⁾Values are expressed as means±standard errors.

<Table 4> Adjusted odds ratios with 95% confidence intervals for prediabetes according to healthy dietary practice in Korean adolescents, KNHANES 2017-2021

		Healthy dietary practice	
		Yes	No
		AOR (95% CI)	AOR (95% CI)
Total	Adherence to healthy dietary practices	1.00 (ref.)	1.63 (1.12-2.37) ¹⁾
	Acceptable saturated fat intake	1.00 (ref.)	0.91 (0.64-1.29)
	Sodium intake <2,300 mg/day	1.00 (ref.)	1.29 (0.83-1.99)
	Fruit and vegetable intake ≥500 g/day	1.00 (ref.)	1.66 (1.05-2.62)
	Using nutritional fact labels	1.00 (ref.)	1.58 (1.06-2.37)
Men	Adherence to healthy dietary practices	1.00 (ref.)	1.61 (1.01-2.56)
	Acceptable saturated fat intake	1.00 (ref.)	0.90 (0.58-1.39)
	Sodium intake <2,300 mg/day	1.00 (ref.)	1.03 (0.61-1.73)
	Fruit and vegetable intake ≥500 g/day	1.00 (ref.)	1.64 (0.96-2.81)
	Using nutritional fact labels	1.00 (ref.)	1.73 (1.03-2.90)
Women	Adherence to healthy dietary practices	1.00 (ref.)	1.56 (0.80-3.01)
	Acceptable saturated fat intake	1.00 (ref.)	0.86 (0.46-1.61)
	Sodium intake <2,300 mg/day	1.00 (ref.)	1.96 (1.04-3.71)
	Fruit and vegetable intake ≥500 g/day	1.00 (ref.)	1.40 (0.60-3.24)
	Using nutritional fact labels	1.00 (ref.)	1.34 (0.64-2.81)
Middle school	Adherence to healthy dietary practices	1.00 (ref.)	1.48 (0.95-2.28)
	Acceptable saturated fat intake	1.00 (ref.)	1.02 (0.67-1.56)
	Sodium intake <2,300 mg/day	1.00 (ref.)	1.33 (0.80-2.22)
	Fruit and vegetable intake ≥500 g/day	1.00 (ref.)	1.49 (0.86-2.58)
	Using nutritional fact labels	1.00 (ref.)	1.04 (0.64-1.69)
High school	Adherence to healthy dietary practices	1.00 (ref.)	2.02 (1.05-4.29)
	Acceptable saturated fat intake	1.00 (ref.)	0.69 (0.37-1.31)
	Sodium intake <2,300 mg/day	1.00 (ref.)	1.25 (0.56-2.81)
	Fruit and vegetable intake ≥500 g/day	1.00 (ref.)	2.56 (1.25-5.44)
	Using nutritional fact labels	1.00 (ref.)	4.02 (1.63-9.95)

KNHANES, Korea National Health and Nutrition Examination Survey; AOR (95% CI), adjusted odds ratio (95% confidence interval).

¹⁾Multiple logistic regression analysis was performed to estimate the odds for healthy dietary practice for the study participants from the KNHANES 2017-2021: analytic model was adjusted for sex, age, school level, household income, region, body mass index, and regular physical activity, where applicable.

실천하는 청소년에서 그렇지 않은 청소년에 비하여 당뇨병 전단계의 교차비가 각각 1.66배(95% CI: 1.05-2.62), 1.58배(95% CI: 1.06-2.37) 증가하는 결과를 보였다.

성별에 따라 남자 청소년과 여자 청소년으로 나누어 분석한 결과, 남자 청소년에서는 건강 식생활을 실천하거나 가공식품 선택 시 영양표시 이용 지표를 실천하는 남자 청소년이 그렇지 않은 남자 청소년에 비하여 당뇨병 전단계의 교차비가 각각 1.61배(95% CI: 1.01-2.56), 1.73배(95% CI: 1.03-2.90) 유의적으로 증가하였다. 여자 청소년의 경우, 당뇨병 전단계의 교차비와 유의적인 연관성을 보이는 건강 식생활 실천 여부의 세부 지표는 2,300 mg 미만의 나트륨 섭취를 의미하는 나트륨 지표였다. 나트륨 지표를 실천하는 여자 청소년에 비하여, 실천하지 않는 여자 청소년에서 당뇨병

전단계의 교차비가 1.96배(95% CI: 1.04-3.71) 증가하였다. 학교급을 구분하여 분석을 실시한 결과, 고등학생의 경우 전체 청소년을 대상으로 분석한 결과와 마찬가지로 건강 식생활을 실천한 고등학생과 비교하여 건강 식생활을 실천하지 않은 고등학생에서 당뇨병 전단계의 교차비가 2.02배(95% CI: 1.05-4.29) 증가하였다. 또한 과일/채소 지표 및 가공식품 선택 시 영양표시 이용 지표를 실천하는 고등학생에 비하여, 실천하지 않는 고등학생에서 당뇨병 전단계의 교차비가 유의적으로 증가하는 것으로 나타났다(과일/채소 지표, AOR: 2.56, 95% CI: 1.25-5.44; 가공식품 선택 시 영양표시 이용 지표, AOR: 4.02, 95% CI: 1.63-9.95). 반면 중학생에서는 건강 식생활 실천 여부와 당뇨병 전단계 교차비 간의 유의적인 연관성이 관찰되지 않았다.

이전의 많은 연구에서 소아·청소년의 당뇨병 진단계 관리를 위해 생활습관 개선의 중요성을 언급하고 있으며, 식사 섭취와 신체활동 수준 변화의 결합을 통한 생활습관의 개선이 가장 효과적인 전략으로 논의되고 있다(Esquivel Zuniga & DeBoer 2021). 세계보건기구(World Health Organization), 미국 소아과학회(American Academy of Pediatrics), 미국 심장 협회(American Heart Association)는 당뇨병, 심혈관질환 등 만성질환의 예방을 위하여 과일/채소의 섭취 증가와 함께 포화지방산 및 가당 음료 섭취를 감소시키는 것이 이상적인 식사 관리 방법임을 제시하고 있다(DeBoer 2013; Scharf & DeBoer 2016). 식이섬유의 함량이 높은 식단은 인슐린 민감도를 향상시킬 뿐만 아니라 탄수화물의 흡수 속도를 늦추고 포만감을 증가시키는 등 긍정적인 작용을 한다(American Diabetes Association 2021; Carlson et al. 2011). 소아·청소년에서 발생하는 당뇨병 진단계의 예방에 있어서 비만의 예방 혹은 치료가 필수적이라는 점을 생각할 때, 식이섬유 포함 식단은 큰 이점이 있다고 할 수 있다. 하지만 한국 청소년의 경우 건강 식생활 실천 여부를 평가하는 세부 지표 중 과일/채소 지표의 실천율이 가장 낮은 실정으므로 과일/채소의 섭취 빈도와 양을 증가시키기 위한 제도적 지원과 식생활 교육이 필요하다.

과일/채소 지표 다음으로 낮은 실천율을 보이는 세부 지표는 가공식품 선택 시 영양표시 이용 지표이다. 영양표시 제도는 가공식품에 함유된 영양성분에 대한 정보를 표시하도록 관리하고 있는 제도로, 제품에 대한 영양정보를 제공함으로써 소비자가 보다 건강한 식품을 확인하는데 도움을 주는 역할을 한다(Ministry of Food and Drug Safety 2020). 이전에 수행된 연구에 따르면, 영양표시의 이용은 높은 식사의 질과 연관이 있으며(Bae 2016), 식품 선택 시 영양표시를 이용하는 군에서 영양표시를 이용하지 않는 군에 비하여 건강한 식품을 선택하는 것으로 나타났으며(Gruner & Ohri-Vachaspati 2017), 특히 청소년의 경우 영양표시를 이용하는 군에서 한국인 영양소 섭취기준 대비 단백질, 칼슘, 칼륨의 섭취비율이 유의적으로 높음을 보고하였다(Kim & Lee 2021). 이처럼 영양표시를 활용하여 개인의 필요와 건강상태에 적절한 식품을 선택하여 보다 바람직한 식생활을 영위해 나갈 수 있다(Park & Choi 2014). 하지만 최근 질병관리청의 발표에 따르면, 한국 청소년의 영양표시 인지율은 약 94%로 높은 편임에도 불구하고, 가공식품 선택 시 영양표시를 읽는 비율은 28.3%에 못 미치는 것으로 나타나 청소년의 영양표시 이용률은 매우 낮은 편이었다(Korea Disease Control and Prevention Agency 2022). 중학생을 대상으로 16차시에 걸친 식생활 교육을 실행한 Lee et al. (2014)의 연구에서는 교육 실행의 효과가 영양지식의 향상뿐만 아니라 가공식품 구매 시 영양표시 및 유통기한을 확인하는 등의 유의미한 행동 변화로 이어진 결과를 보고하였다. 이러한 결과로 미루어 볼 때, 청소년의 건강한 식품 선택 및 건강 증진을 위하여 영

양표시를 이해하고 실제 식생활에서 이용할 수 있도록 하는 식생활 교육이 지속적으로 이루어져야 하겠다.

IV. 요약 및 결론

본 연구는 전국 단위로 조사가 이루어진 2017-2021년 국민건강영양조사에 참여한 12-18세 청소년 1,624명을 대상으로 건강 식생활 실천 여부에 따른 인구통계학적 특성, 영양소와 식품군 섭취 및 식생활 특성을 알아보고, 건강 식생활 실천 여부와 당뇨병 진단계 간의 연관성을 분석하였다.

한국 청소년에서 건강 식생활 실천 여부는 청소년의 성별과 유의적인 연관성을 보였으나($p < 0.0001$), 이외의 연령, 학교급, 거주지역, 체질량 지수, 규칙적인 신체활동 여부와는 유의적인 연관성을 나타내지 않았다. 본 연구에서 포함된 분석대상자 중 건강 식생활을 실천하고 있는 청소년은 40.3%로 조사되었으며, 남자 청소년의 경우 48.0%, 여자 청소년의 경우 36.6%의 실천율을 보여 남자 청소년에서 유의적으로 높은 실천율을 나타냈다. 건강 식생활 실천 여부를 평가하는 4개 세부 지표의 실천율을 살펴본 결과, 포화지방산 지표는 48.0%, 나트륨 지표는 39.3%, 과일/채소 지표는 20.7%, 가공식품 선택 시 영양표시 이용 지표는 27.8%의 실천율을 나타내어, 전체 청소년을 대상으로 살펴보았을 때 포화지방산 지표의 실천율이 가장 높았고, 과일/채소 지표의 실천율이 가장 낮은 특징을 보였다. 또한 성별에 따라 세부 지표의 실천율을 살펴본 결과, 포화지방산 지표를 제외한 3개 세부 지표에서 남녀 청소년 간의 실천율에 유의적인 차이가 나타났다(all $p < 0.05$).

청소년의 건강 식생활 실천에 따른 영양소와 식품군 섭취를 분석한 결과, 건강 식생활을 실천하는지 혹은 실천하지 않는지 여부에 따라 총 에너지 섭취량, 탄수화물, 지방 및 포화지방산을 통한 에너지 섭취비율, 식이섬유, 칼슘, 나트륨, 비타민 A의 섭취량과 곡류, 당류, 육류, 우유 및 유제품류, 음료 및 주류의 섭취량에 유의적인 차이가 있었다(all $p < 0.05$). 건강 식생활 실천 여부에 따라서 청소년의 아침식사 및 저녁식사를 통한 에너지 섭취비율과 아침 결식 비율에도 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다(all $p < 0.05$).

한국 청소년에서 건강 식생활 실천 여부와 당뇨병 진단계 간의 연관성을 분석한 결과, 건강 식생활 실천 청소년에 비하여 건강 식생활 비실천 청소년에서 당뇨병 진단계의 교차비가 1.63배 증가하였다. 성별 및 학교급을 구분하여 분석한 결과, 건강 식생활을 실천하는 남자 청소년 및 고등학생과 비교하여 건강 식생활을 실천하지 않는 남자 청소년 및 고등학생에서 당뇨병 진단계의 교차비가 각각 1.61, 2.02배 유의적으로 증가하였다. 반면 여자 청소년과 중학생에서는 건강 식생활 실천 여부와 당뇨병 진단계 간의 유의적인 연관성이 나타나지 않았다. 건강 식생활 실천을 평가하는 4개 세부 지표의 실천 여부와 당뇨병 진단계 간의 연관성을 분석

해본 결과, 전체 청소년에서 과일/채소 지표 및 가공식품 선택 시 영양표시 이용 지표를 실천하는 경우에 비하여 실천하지 않는 청소년에서 당뇨병 전단계의 교차비가 1.66, 1.58 배 증가하였다. 남자 청소년에서는 가공식품 선택 시 영양표시 이용 지표가, 여자 청소년에서는 나트륨 지표의 실천 여부가 당뇨병 전단계의 유병률과 유의적인 연관성이 있었다. 학교급에 따라 살펴본 결과, 고등학생에서는 과일/채소 지표 및 영양표시 이용 지표가 당뇨병 전단계와 유의적인 연관성을 보였으나, 중학생에서는 건강 식생활의 세부 평가 지표와 당뇨병 전단계 간의 연관성을 나타내지 않았다.

본 연구는 대표성 및 신뢰성을 확보한 전국 규모의 자료를 기반으로 한국 청소년에서 건강 식생활 실천율을 파악하고, 건강 식생활 및 세부 지표의 실천 여부와 당뇨병 전단계 간의 연관성을 분석한 첫 번째 연구라는 데 그 의의가 있다. 이와 같은 의의에도 불구하고, 본 연구는 연구 설계의 단면적 특성에 따라 건강 식생활 실천과 당뇨병 전단계 유병 위험 간의 인과 관계를 확인하지 못하였다. 또한 건강 식생활 실천 여부를 평가하기 위하여 활용한 포화지방산, 나트륨, 과일/채소 등 세부 지표의 경우 하루 동안의 식사 섭취에 대한 24시간 회상법 조사를 통해 수집한 자료를 기반으로 평가하였다. 하지만 1일치에 해당하는 자료는 개인의 평소 섭취량을 추정하기에는 어려움이 있으므로, 평소 건강 식생활 실천 여부를 정확하게 반영하지 못했을 수 있다는 제한점이 여전히 존재한다.

본 연구의 결과를 종합적으로 살펴볼 때, 청소년은 건강 식생활 실천 여부에 따라 영양소 및 식품군 섭취와 식행동 특성에 차이가 있었다. 건강 식생활 실천을 하지 않는 청소년에서 당뇨병 전단계의 유병률이 높아질 수 있음을 확인하였으며, 건강 식생활 실천을 평가하는 세부 지표 중 과일/채소 지표 및 가공식품 선택 시 영양표시 이용 지표의 실천율이 상대적으로 낮게 나타났다. 이들 세부 지표는 청소년의 당뇨병 전단계 유병률과도 유의적인 연관성을 보인다는 점에 주목하여, 청소년들의 과일/채소 섭취를 증가시키기 위한 제도적 지원 및 식품 선택 시 영양표시 이용의 중요성에 대한 식생활 교육을 통해 건강 식생활 실천율을 높이기 위한 지속적인 노력이 요구된다.

저자 정보

이승재(이화여자대학교 식품영양학과, 박사, 0000-0003-0941-3664)

이경원(한국교원대학교 가정교육과, 부교수, 0000-0003-4430-3241)

Conflict of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

References

- American Diabetes Association. 2021. Children and adolescents: standards of medical care in diabetes. *Diabetes care*, 44(Supplement_1), S180-S199
- Bae YJ. 2016. Relationship among practicing healthy diet and metabolic syndrome indicators in adults-from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey, 2013~2014. *J. Nutr. Health*, 49(6):459-470
- Bae YJ. 2022. Evaluation of Dietary Intake in Korean Adolescents according to Practicing Healthy Diet-Based on 2018-2020 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *J. Biotechnol. Bioind.*, 10:23-31
- Bo S, Musso G, Beccuti G, Fadda M, Fedele D, Gambino R, Gentile L, Durazzo M, Ghigo E, Cassader M. 2014. Consuming more of daily caloric intake at dinner predisposes to obesity. A 6-year population-based prospective cohort study. *PLoS ONE*, 9(9):e108467
- Carlson JJ, Eisenmann JC, Norman GJ, Ortiz KA, Young PC. 2011. Dietary fiber and nutrient density are inversely associated with the metabolic syndrome in US adolescents. *J. Am. Diet. Assoc.*, 111(11):1688-1695
- Chun KH. 2011. Evidence-based management and treatment of high-risk individuals with prediabetes. *J. Korean Med. Assoc.*, 54(10):1020-1027
- DeBoer MD. 2013. Obesity, systemic inflammation, and increased risk for cardiovascular disease and diabetes among adolescents: a need for screening tools to target interventions. *Nutr.*, 29 (2):379-386
- Eom HS, Jeong MJ, Kim SB. 2005. A study on nutrition knowledge, dietary attitude, food habit of middle school students in Chonbuk area. *Korean J. Community Nutr.*, 10(5):574-581
- Esquivel Zuniga R, DeBoer MD. 2021. Prediabetes in adolescents: prevalence, management and diabetes prevention strategies. *Diabetes Metab. Syndr. Obes.*, 14:4609-4619
- Gruner J, Ohri-Vachaspati P. 2017. Food and beverage selection patterns among menu label users and nonusers: results from a cross-sectional study. *J. Acad. Nutr. Diet.*, 117(6):929-936
- Kim JA, Lee SY. 2021. The study of dietary habits and health behaviors according to nutrition label utilization in Korean adolescents: Based on the 2016-2018 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *J. Korean Home Econ. Educ. Assoc.*, 33(2):45-56
- Kim JH, Lim JS. 2021. Trends of diabetes and prediabetes prevalence among Korean adolescents from 2007 to 2018. *J. Korean Med. Sci.*, 36(17):1-9
- Kim JK. 2008. The effect of the physique maximum increment age and the body mass index of teenagers on menarche. *J. Korean Phys. Soc.*, 47(4):517-524
- Kim S, Ha K. 2023. Association between dietary protein intake and overweight and obesity among Korean children and adolescents: data from the 2014-2019 Korea National

- Health and Nutrition Examination Survey. *J. Nutr. Health*, 56(1):54-69
- Korea Disease Control and Prevention Agency. 2023. User Guide for the Seventh Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VIII). Chungcheongbuk-do: Korea Disease Control and Prevention Agency, pp 3-36
- Kwon HS. 2023. Prevalence and treatment status of diabetes mellitus in Korea. *J. Korean Med. Assoc.*, 66(7):404-407
- Lee HS. 2021. Diagnosis and treatment of pediatric type 2 diabetes mellitus. *J. Korean Med. Assoc.*, 64(6):432-437
- Lee KA. 2020. Management of type 2 diabetes mellitus in adolescents and young adults. *J. Korean Diabetes*, 21(6):6-10
- Lee S, Lee KW, Oh JE, Cho MS. 2015. Nutritional and health consequences are associated with food insecurity among Korean elderly: based on the fifth (2010) Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES V-1). *J. Nutr. Health*, 48(6):519-52.
- Lee Y, Kim JH. 2022. A study analyzing the relationship among impaired fasting glucose (IFG), obesity index, physical activity, and beverage and alcohol consumption frequency in 20s and 30s: the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) 2013-2015. *Korean J. Community Living Sci.*, 33(1):19-38
- Lee YJ, Lee HJ, Lee KH. 2014. Effects of 16-class nutrition education on middle school students' dietary behavior and nutritional knowledge. *Korean J. Food Nutr.*, 27(5): 826-836
- Mekary RA, Giovannucci E, Willett WC, Van Dam RM, Hu FB. 2012. Eating patterns and type 2 diabetes risk in men: Breakfast omission, eating frequency, and snacking. *Am. J. Clin. Nutr.*, 95(5): 1182-1189
- Ministry of food and drug safety. 2020. Labeling standards for food. Cheongju: Ministry of food and drug safety, pp 3-5
- Ministry of Health and Welfare, The Korean Nutrition Society. 2020. Dietary Reference Intakes for Koreans 2020. Sejong, pp 58-59, 116-118, 171-175
- Moon WJ. 2019. The relation among adolescents metabolic syndrome, dietary life, physical activity and mental health- Using 7th National Nutrition Survey of 1st Year (2016)-. *J. Korea Acad.-Ind. Coop. Soc.*, 20(6):158-168
- Nakajima K, Suwa K. 2015. Association of hyperglycemia in a general Japanese population with late-night-dinner eating alone, but not breakfast skipping alone. *J. Diabetes Metab. Disord.*, 14(16):1-5
- Na Y, Lee KW. 2023. Association of household types with healthy dietary practices in Korean adults: Findings from the 2017-2021 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *J. Korean Soc. Food Cult.*, 38(5): 293-303
- Park SY, Choi MJ. 2014. Recognition and utilization of food nutrition labeling of high school students in the Daegu. *J. Living Sci. Res.*, 40, 15-24
- Scharf RJ, DeBoer MD. 2016. Sugar-sweetened beverages and children's health. *Annu. Rev. Public Health*, 37:273-293
- Singh GM, Micha R, Khatibzadeh S, Lim S, Ezzati M, Mozaffarian D, Chronic Diseases Expert G. 2015. Estimated global, regional, and national disease burdens related to sugar-sweetened beverage consumption in 2010. *Circ.* 132(8):639-666
- Won GJ. 2022. Korean Diabetes Fact Sheet 2022. Korean Diabetes Association, Korea, pp 56
- Yoo L, Baik D, Lee M. 2023. Relationship between age-specific practicing of a healthy diet and dyslipidemia in Korean Adults: A study of Korean adults without diagnosed cardiovascular disease. *J. Korea Acad.-Ind. Coop. Soc.* 24(10):387-397
- Korea Disease Control and Prevention Agency. 2022. Korea Health Statistics 2022: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) IX-1. Available from: https://knhanes.kdca.go.kr/knhanes/sub04/sub04_04_01.do, [accessed on 2024.1.2]
- Korea Health Promotion Institute. 2022. The 5th National Health Plan (HP2030). Available from: <https://www.khepi.or.kr/hpn/hpnIdx/selectIdxDetailList2030.do?menuId=MENU01422>, [accessed on 2023.12.26]
- Ministry of Health and Welfare. 2021. The 5th National Health Plan (2021-2030); 2021. Seoul: Korea Health Promotion Institute. Available from: <https://www.khepi.or.kr/board/view?pageNum=1&rowCnt=8&no1=30&linkId=1004341&menuId=MENU01320&schType=0&schText=&searchType=&boardStyle=Gallery&categoryId=&continent=&country=&contents1=>, [accessed on 2023.12.08]

Received January 16, 2024; revised February 13, 2024; accepted February 19, 2024