

## 우리나라 고등학생의 식품 및 영양소 섭취 변화 추이 - 2007~2015 국민건강영양조사를 이용하여 -

†김 선 효

공주대학교 사범대학 기술·가정교육과 교수

### Trends in Food and Nutrient Intake of High School Students based on the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2007~2015

†Sun Hyo Kim

Professor, Dept. of Technology and Home Economics Education, College of Education, Kongju National University, Gongju 32588, Korea

#### Abstract

This study assessed yearly trends of food and nutrient intake among high school students aged 16 to 18 years ( $n=2,377$ ) using the 2007~2015 Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES). Yearly trends of food or nutrient intake were analyzed via logistic regression analysis. The results showed that consumption of sugars & sweets, and beverages & alcohols was increased rapidly during this period ( $p<0.0001$ ). Intake of meat & meat products, and fish & shellfish also was increased ( $p=0.0008$ ). Intake of grains and grain products was increased until year 2011 but declined after 2012 ( $p=0.0025$ ). Consumption of vegetables, and milk & milk products was decreased ( $p=0.0395$ ). Intake of protein, fat, thiamin, riboflavin, niacin, and iron was increased ( $p=0.0445$ ). Carbohydrate energy ratio was decreased, whereas fat energy ratio was increased ( $p=0.0235$ ). Most nutrient intakes satisfied the dietary reference intakes for Koreans except dietary fiber (19.6~26.2%), calcium (46.9~55.2%) and sodium (more than 221.4%) during this period. There was a significant positive correlation between most food group intakes and most nutrient intakes ( $p=0.0468$ ). Therefore, it is crucial to increase dietary fiber and calcium intake and decrease consumption of sugars, fats and sodium through diverse eating of food groups to ensure balanced nutrition of subjects.

Key words: high school students, food groups, food intake trends, nutrient intake trends, KNHANES

#### 서 론

청소년기 후기에 속하는 고등학생 시기에는 신체성장이 빠르게 이루어지고 과중한 학업을 수행해야 하므로 전체 생애주기 중 영양 요구량이 가장 높은 기간이다. 따라서 이 시기에는 에너지, 단백질, 무기질, 비타민 등의 영양소를 충분히 섭취해 신체성장과 발달이 최대한 이루어지도록 지지해 주어야 한다(Lee 등 2017). 영양소 섭취는 식품 섭취를 통해 이루어지고 식품군마다 함유하고 있는 영양소의 종류와 함량이 다르므로 영양 요구량을 충족시키기 위해서는 식품군을 골고루 그리고 적당량씩 섭취하는 식품 섭취 다양성을

실천해야 한다.

식품군은 함유하고 있는 주된 영양소를 기준으로 곡류, 고기·생선·달걀·콩류, 채소류, 과일류, 우유·유제품류, 유지·당류의 6가지 군으로 분류한다(Ministry of Health and Welfare[MOHW] & The Korean Nutrition Society[KNS] 2015). 영양균형을 위해 이들 6가지 식품군 중 과다 섭취 시 영양불균형 및 질병을 유발하는 유지·당류를 제외한 5가지 식품군을 하루 권장 섭취 횟수만큼 섭취하도록 권장하고 있다(MOHW & KNS 2015). 이와 관련해 영양소 섭취 상태를 평가하기 위해 하루에 기준량 이상으로 섭취한 식품군이 몇 가지인가를 파악하는 식품군점수(dietary diversity score,

† Corresponding author: Sun Hyo Kim, Professor, Dept. of Technology and Home Economics Education, College of Education, Kongju National University, Gongju 32588, Korea. Tel: +82-41-850-8307, Fax: +82-41-850-8300, E-mail: shkim@kongju.ac.kr

DDS)를 이용하고 있는데(Kant 등 1991), 우리나라 12~18세 여자 청소년에서 DDS가 높아질수록 영양소 섭취의 질이 향상된 것으로 보고되었다(Bae YJ 2012). 1~8세 아동에서도 DDS가 미량영양소 섭취의 적절 정도를 나타내는 적절한 지표인 것으로 파악되었다(Steyn 등 2006).

한편 생활환경과 가치관의 변화, 식품산업의 발달 등에 따라 청소년이 기호나 편리 위주의 식생활을 하거나 고열량·저영양식품을 자주 섭취하는 등으로 인해 식품 섭취 다양성을 충족하지 못하고 영양불균형이 유발되고 있는 점이 우려되고 있다. 2019년 전국 고등학생 조사 결과 최근 7일 동안 3회 이상 피자, 햄버거, 치킨 같은 패스트푸드를 먹은 사람의 비율이 26.4%로 높았으며, 최근 7일 동안 3회 이상 탄산음료를 마신 사람의 비율도 37.4%로 높았다. 더욱이 이들의 섭취량이 모두 최근 10년간 증가 추세이었다. 반면에 최근 7일 동안 1일 3회 이상 채소(김치 제외)를 먹은 사람의 비율은 2019년에 9.6% 밖에 되지 않았으며 2009년 16.7%, 2012년 15.8%, 2015년 13.2%로 나타나 최근 10년간 감소 추세이었다. 또 최근 7일 동안 1일 1회 이상 우유를 마신 사람의 비율도 18.6%로 낮아서, 고등학생의 식품 섭취 편중이 심화되고 있는 것으로 나타났다(Korea Center for Disease Control & Prevention[KCDC] 2019).

이에 따라 청소년기에 전반적으로 식품군별로는 곡류 섭취량은 지속적으로 감소하고 있으며 음료, 육류, 치즈와 같은 유제품 섭취량은 빠르게 증가하고 있어, 당류와 지질에 의한 에너지 섭취 증가, 비타민 C와 칼슘 섭취 부족, 나트륨 섭취 과다 등의 영양불균형 문제가 수반되고 있다(MOHW & KCDC 2019). 충남 지역 고등학생 대상 2013년 조사에서도 식행동 평균 점수가 5점 만점에 남자 3.34점, 여자 3.19점이어서(Jeong 등 2014), 청소년의 영양 섭취가 양호하지 못하였다. 이와 함께 교육부 조사에서 2015년 초·중·고 학생에서 비만율이 15.6%로 2006년보다 4% 높아졌으며 고도비만율도 2006년 0.8%에서 2015년 1.6%로 10년 사이에 2배나 증가하여(Ministry of Education[MOE] 2016), 성장기의 건강이 위협을 받고 있는 점을 인식하고 학생 건강증진

기본 계획 수립 등 정책을 수립하고 추진하기에 이르렀다(MOE 2019).

그러므로 고등학생 시기에 성장과 건강을 위해 식품 섭취 다양성을 통한 균형 잡힌 영양 섭취를 강조하는 것이 시급하다고 하겠다. 그러나 아직까지 고등학생 대상의 식품 및 영양소 섭취 변화 추이와 이들 간의 관계에 대한 파악 및 이에 근거한 교육프로그램 개발과 적용이 미흡한 수준이다. 이를 위해서는 국가 수준에서 진행하여 대표성과 타당도를 갖춘 국민건강영양조사를 분석해 관련 실태를 파악하는 것이 필요하다고 생각한다. 따라서 본 연구는 최근 9년간의 국민건강영양조사 자료를 이용해 고등학생의 식품군 섭취 변화 추이, 영양소 섭취 변화 추이, 식품군 섭취와 영양소 섭취와의 관계를 분석하여 식품 및 영양소 섭취 변화를 파악함으로써 청소년의 식생활교육을 위한 기초자료로 제공하고자 한다.

## 연구 대상 및 방법

### 1. 조사대상자

본 연구는 제4기(2007~2009년), 제5기(2010~2012년), 제6기(2013~2015년)의 2007~2015년에 실시된 국민건강영양조사에 참여한 고등학생에 해당하는 만 16~18세 남녀를 대상으로 하였다(MOHW & KCDC 2008~2016). 식품 및 영양소 섭취를 분석하기 위한 전체 조사대상자는 2007~2015 국민건강영양조사의 일반조사에 참여한 만 16~18세 남녀 대상자 중 식이조사 결측자, 질환자, 1일 에너지 섭취량이 500 kcal 미만이나 5,000 kcal 이상인 에너지 섭취량 극한자를 제외하고(Willett W 2012), 남자 1,234명(51.9%), 여자 1,143명(48.1%)을 포함하는 2,377명으로 구성하였다. 연도별 조사대상자 수는 Table 1과 같이 남녀 포함해 157~404명 수준이었으며 2007년과 2015년에 각각 157명과 158명으로 가장 적었고 2009년이 404명으로 가장 많았다. 나머지 연도에는 230~300명 정도 수준으로 비슷하였다. 남녀 구성 비율은 전체 기간에서 유사하였다.

Table 1. Number of subjects by year and sex

Year Sex	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
Boys	85 <sup>1)</sup> (54.1) <sup>2)</sup>	149(49.8)	206(51.0)	145(52.0)	146(50.7)	143(56.7)	150(48.7)	126(54.3)	84(53.2)	1,234(51.9)
Girls	72(45.9)	150(50.2)	198(49.0)	134(48.0)	142(49.3)	109(43.3)	158(51.3)	106(45.7)	74(46.8)	1,143(48.1)
Total	157(6.6) <sup>3)</sup>	299(12.6)	404(17.0)	279(11.7)	288(12.1)	252(10.6)	308(13.0)	232(9.8)	158(6.6)	2,377(100.0)

<sup>1)</sup> Number of subjects.

<sup>2)</sup> Percentage of column total.

<sup>3)</sup> Percentage of row total.

본 연구는 질병관리본부 연구윤리심의위원회의 승인을 받은 2007~2015 국민건강영양조사의 원시자료를 사용하였다(승인번호: 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, 2015 국민건강영양조사는 생명윤리법 제2조제1호 및 동법 시행규칙 제2조제2항제1호에 따라 국가가 직접 공공복리를 위해 수행하는 연구에 해당하여 연구윤리심의위원회 심의를 받지 않고 수행하였음)(MOHW & KCDC 2018).

## 2. 연구방법

### 1) 식품군 섭취량 분석

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

### 2) 영양소 섭취량 분석

영양소 섭취량 분석도 국민건강영양조사에서 개인별 24시간 회상법(24 hour recall)으로 1일간 조사된 자료를 대상으로 이루어졌다. 영양소 섭취량은 에너지, 탄수화물, 단백질, 지질, 식이섬유, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 비타민 C, 칼슘, 인, 철, 나트륨을 대상으로 분석하였으며, 하루 에너지 섭취량 중 탄수화물, 단백질, 지질에 의한 에너지 섭취 비율을 분석하였다. 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. 본 연구는 2007~2015 국민건강영양조사를 대상으로 하였으므로 비타민 A 단위를 RE로 제시하였다. 그리고 식이섬유의 경우 2007~2012 국민건강영양조사에서는 조섬유(crude fiber)에 대한 것이며 2013~2015 국민건강영양조사에서는 총 식이섬유(total dietary fiber)에 대한 것이다. 영양소 섭취 적정도를 평가하기 위해 한국인 영양소 섭취기준(MOHW & KNS 2015)이 설정된 12가지 영양소(에너지, 단백질, 식이섬유, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 비타민 C,

칼슘, 인, 철, 나트륨)에 대하여 에너지필요추정량(estimated energy requirement, EER)이나 권장섭취량(recommended nutrient intake, RNI)이나 충분섭취량(adequate intake, AI)이나 목표섭취량에 대한 비율을 구하였다. 이때 조사대상자의 성별, 연령, 조사 시기에 맞는 한국인 영양섭취기준이나 한국인 영양소 섭취기준을 적용하였다. 식품군 섭취량 및 영양소 섭취량은 1일 1인당 섭취량을 합산한 다음 총 조사대상자 수로 나누어서 1인 1일당 평균섭취량으로 산출하였다.

### 3) 통계 분석

본 연구에서 이용한 국민건강영양조사 제3기(2005)~제6기(2015) 원시자료는 시계열 가중치 및 연도별 적절한 연관 성분 분석 가중치를 적용한 것이다. 국민건강영양조사 제3~제7기에서 가중치 계산방법을 살펴보면 기본 가중치 합계가 해당연도 추계인구수가 되도록 사후보정하는 것으로 보고하였으므로(MOHW & KCDC 2018), 본 연구의 분석 결과는 표준화된 분석 결과라고 할 수 있다. 한편 본 연구는 국민건강영양조사 자료의 특성(층화다단계추출에 의한 자료)에 따라 가중치(weight), 층화변수(KSTRATA), 집락변수(primary sampling unit, PSU)가 적용된 proc survey procedure로 통계 분석하였다. 연속형 변수의 경우, proc survey means를 사용하여 평균과 평균오차(standard error, SE)로 제시하였다. 명목형 변수의 경우 proc survey frequency로 빈도와 퍼센트로 제시하였다. 식품군 섭취량 및 영양소 섭취량 변화 추이를 파악하기 위한 로지스틱 회귀분석은 성별과 에너지 섭취량을 보정한 후에 다중 로지스틱 회귀분석을 실시하여 연도별로 변수에 대한  $p$  for trend를 구하였다. 단, 영양소 중 에너지에 대한 로지스틱 회귀분석은 성별을 보정한 후에 다중 로지스틱 회귀분석을 실시하여 연도별로 변수에 대한  $p$  for trend를 구하였다.

식품군 섭취량과 영양소 섭취량과의 상관성 분석은 에너지 섭취량, 연도 및 성별을 보정한 후에 편상관분석(partial correlation analysis)을 실시해 Pearson 상관계수와 유의성을 제시하였다. 단, 영양소 중 에너지 섭취량에 대해서는 식품군 섭취량과의 상관성 분석을 위해 연도와 성별을 보정한 후에 편상관분석(partial correlation analysis)을 실시해 Pearson 상관계수와 유의성을 제시하였다. 식품군 섭취량과 영양소 섭취량과의 상관성 분석에서 대상으로 한 식품군의 종류는 본 연구의 식품군 섭취량 분석에서와 마찬가지로 전체 식품군인 16종으로 하였다. 그러나 대상으로 한 영양소는 에너지, 단백질, 식이섬유, 비타민 A, 리보플라빈, 칼슘, 철이어서 본 연구에서 분석한 영양소의 종류보다 가짓수가 적었다. 이들 영양소의 선정은 국민건강영양조사에서 영양위험집단의 판정을 위한 영양섭취부족자 분율 산출 시 에너지, 비타민 A,

리보플라빈, 칼슘, 철의 섭취량을 대상으로 삼고 있는 점 (MOHW & KCDC 2019), 단백질은 성장기에 기본이 되는 영양소인 점, 식이섬유는 청소년기에 채소 기호도가 낮고 동물성식품 섭취 선호 등으로 부족되기 쉬운 영양소인 점 (Kang & Kim 2008; Lee KA 2015)을 고려해 이루어졌다. 모든 자료의 분석은 SAS version 9.4(Statistical Analysis System, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)를 이용하여 실시하였으며  $\alpha=0.05$  수준에서 유의성을 검정하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 고등학생의 식품군 섭취 변화 추이

국민건강영양조사를 이용한 고등학생의 2007~2015년 사이에 식품군별 섭취량은 Table 2와 같다. 전체 기간 동안 1인 1일당 평균 섭취량은 총 식품 1,334.8±48.9 g, 식물성식품 1,006.6±38.8 g, 동물성식품 325.9±20.3 g이었다. 따라서 전체 기간 동안 총 식품 섭취량 중 식물성식품 섭취량과 동물성식품 섭취량이 차지하는 평균 비율은 각각 75.5%, 24.5%로서 약 3:1로 나타났다. 같은 기간에 한국인 전체에서는 이들 비율이 약 80%와 20%로 나타나(Kim 등 2017a), 고등학생이 다른 연령군보다 동물성식품 섭취 비율이 높은 경향이였다. 연도에 따라 1인 1일당 평균 총 식품 섭취량은 2007년 1,194.1±49.4 g에서 2015년 1,427.6±63.5 g으로 증가하는 추세이였다( $p=0.0078$ ). 식물성식품 섭취량은 연도에 따라 증가하는 추세이였으며( $p=0.0330$ ) 동물성식품 섭취량은 차이가 없었다. 식물성식품 섭취량의 증가 추세는 아래의 식품군별 섭취 추세로 볼 때 주요 식물성식품인 곡류 및 그제품, 채소류 등의 섭취 증가보다는 당류 및 그제품, 음료 및 주류 섭취량의 증가에 따른 것으로 볼 수 있었다.

식품군별로는 곡류 및 그제품 섭취량은 2011년까지 증가하다 2012년부터 감소하는 추세이였다( $p=0.0025$ ). 감자 및 전분류 섭취량은 연도에 따른 차이가 없었으며, 당류 및 그제품은 1인 1일당 평균 섭취량이 2007년 7.7±1.5 g에서 2015년 13.1±1.5 g으로 빠르게 증가하는 추세이였다( $p<0.0001$ ). 두류 및 그제품 섭취량은 차이가 없었으며, 종실류 및 그제품 섭취량은 증가하는 추세이였다( $p=0.0206$ ). 채소류 섭취량은 전반적으로 감소하는 추세이였다( $p=0.0395$ ). 버섯류, 과일류 섭취량은 연도에 따른 차이가 없었으며, 해조류 섭취량은 2012년까지 비슷한 수준을 유지하다가 2013부터 증가하는 추세이였다( $p=0.0037$ ). 유지류 섭취량은 연도에 따른 차이가 없었으며, 음료 및 주류 섭취량은 빠르게 증가하는 추세이어서 1인 1일당 평균 섭취량이 2007년 84.8±14.0 g에서 2015년 242.3±34.0 g으로 약 2.9배나 증가하였다( $p<0.0001$ ). 조미료류 섭취량도 증가하는 추세이였다( $p=$

0.0094). 육류 및 그제품 섭취량도 증가하는 추세이였으며( $p=0.0008$ ), 난류 섭취량은 2011년까지 증가하다가 2012년부터 감소하는 추세이였다( $p=0.0051$ ). 어패류 섭취량은 증가하는 추세이였으며( $p=0.0003$ ), 우유 및 그제품 섭취량은 감소하는 추세이였다( $p=0.022$ ).

따라서 본 연구의 총 식품 섭취량 증가에 기여한 식품군으로 당류 및 그제품, 음료 및 주류, 육류 및 그제품, 어패류를 들 수 있었다. 그리고 연도에 따른 동물성식품 섭취량 차이가 없었던 결과는 육류 및 그제품, 어패류 섭취량이 증가하였으나 증가 폭이 크지 않았으며 우유 및 그제품 섭취량이 감소하는 추세이였기 때문으로 보여진다. 본 연구의 식품군별 섭취량 변화 추이 결과는 고등학생의 식생활이 곡류와 채소 중심의 전통적인 식생활에서 벗어나 서구식 식생활이나 가공식품과 패스트푸드 섭취 등의 증가에 따른 육류 및 그제품, 어패류, 당류, 음료 및 주류가 차지하는 비중이 높은 식생활로 변화되었음을 보여주는 것으로 생각된다. 청소년의 간식 섭취 조사에서도 단 간식, 탄산음료를 주당 1~3회 이상 섭취하는 비율이 식사패턴에 따라 건강한 패턴, 혼합 패턴, 비건강 패턴별로 나누었을 때, 각 식품에서 식사패턴별로 최소 56%와 65%로 나타나 높았으며 비건강 패턴으로 갈수록 이들의 비율이 높아져 청소년의 식품 섭취가 빠르게 변화하고 있음을 시사해주었다(Kim 등 2015). 식품 섭취 다양성의 결여는 비만, 대사증후군, 당뇨 등의 발생 위험을 높이는 인자로 밝혀졌으므로(Yoo JE 2015; Kim 등 2017a), 본 연구에서도 파악된 청소년의 식품 섭취 변화 추이를 건강과 관련지어 폭넓게 분석하고 성장기의 건강증진을 위해 적용하는 것이 필요하다고 하겠다.

그리고 본 연구에서 당류 및 그제품 섭취량이 증가한 결과는 고등학생의 당류 섭취량을 증가시켜 영양 및 건강에 부정적인 영향을 줄 수 있다는 점을 시사해준다고 하겠다. 2018 국민건강영양조사에서 본 연구 대상자인 고등학생이 속하는 연령군인 10~18세의 1인 1일당 평균 당류 섭취량은 2016년 75.2 g, 2017년 73.7 g, 2018년 70.2 g으로 이 기간 동안 평균 73.0 g으로 나타났다. 같은 기간 동안 연령별로 1인 1일당 평균 당류 섭취량을 비교해보면 10~18세가 가장 많았고 그 다음이 19~29세(69.0 g)>30~39세(66.3 g) 순으로 많았다(MOHWH & KCDC 2019). 따라서 고등학생을 포함하는 10대의 당류 섭취 증가에 대해 관심과 관리가 필요한 시점이라고 볼 수 있다. 공주지역 중학생 대상 조사에서도 당류 중독에 대한 4단계(당류 중독 아님~당류 중독) 중 '당류 중독 의심' 42.1%, '당류 중독' 12.5%, '심각한 당류 중독' 3.1%로 나타나 중학생의 당류 중독 정도가 높은 것으로 나타났다(Kim & Kim 2018). 또한 2018 국민건강영양조사에서 1인 1일당 당류 섭취에 기여하는 식품군별 섭취량은 과

**Table 2. Daily intake of each food group by year in Korean high school students aged 16~18 years using the 2007~2015 Korea National Health and Nutrition Examination Survey<sup>1)</sup>**

Food group	Year										p value <sup>2)</sup>
	2007 (n=157)	2008 (n=299)	2009 (n=404)	2010 (n=279)	2011 (n=288)	2012 (n=252)	2013 (n=308)	2014 (n=232)	2015 (n=158)	Total (n=2,377)	
Grains & grain products (g/d)	312.8±12.2 <sup>3)</sup>	332.7±10.3	322.5±9.4	331.5±11.8	348.8±12.9	331.8±13.8	339.8±12.0	326.0±13.1	328.2±10.4	331.6±4.0	0.0025
Potatoes & starches (g/d)	54.1±13.8	38.0±6.4	30.9±3.7	30.4±5.0	36.3±4.5	32.7±5.8	32.8±5.0	33.7±4.8	38.8±5.6	35.4±1.9	0.907
Sugars & sweets (g/d)	7.7±1.5	8.0±1.2	7.7±1.1	10.6±2.4	14.1±2.2	15.6±1.9	18.5±4.4	15.4±2.4	13.1±1.5	12.5±0.8	<0.0001
Bean & bean products (g/d)	32.9±7.9	23.8±2.8	24.3±2.3	27.9±4.5	36.1±4.3	26.2±3.7	32.5±6.3	28.3±4.4	26.1±5.1	28.5±1.5	0.449
Nuts & seeds (g/d)	1.1±0.2	2.7±0.7	1.3±0.2	1.7±0.3	2.1±0.6	3.1±1.1	2.7±0.6	3.0±0.7	2.7±0.6	2.3±0.2	0.0206
Vegetables (g/d)	227.4±14.7	237.2±11.2	204.3±8.2	207.1±11.9	226.7±13.1	215.6±12.4	219.1±11.4	206.9±13.9	221.1±17.3	217.9±4.3	0.0395
Fungi & mushrooms (g/d)	3.0±0.8	6.9±1.5	3.6±0.6	5.6±1.2	4.6±0.6	4.8±1.0	4.9±0.9	6.6±2.0	5.3±0.9	5.1±0.4	0.668
Fruits (g/d)	123.7±23.2	105.1±22.0	140.3±15.4	116.0±17.1	142.0±15.0	145.3±21.3	134.5±14.4	139.2±20.1	131.1±15.5	131.3±6.1	0.309
Seaweeds (g/d)	3.4±0.7	3.3±0.4	3.3±0.4	2.3±0.3	2.6±0.4	3.7±1.1	7.5±5.3	11.5±3.1	10.8±3.4	5.4±0.8	0.0037
Oils & fats (g/d)	6.6±0.7	9.2±0.9	7.9±0.5	9.7±0.9	9.8±0.7	9.1±1.0	9.2±0.8	9.6±0.8	9.2±0.8	9.1±0.3	0.4773
Beverages & alcohols (g/d)	84.8±14.0	163.0±32.9	109.4±13.3	185.4±21.2	208.0±27.0	230.8±27.2	195.6±18.2	227.6±24.6	242.3±34.0	185.1±8.5	<0.0001
Seasonings (g/d)	28.9±3.5	34.1±2.4	30.4±1.8	32.0±2.6	36.3±2.5	42.5±5.3	48.7±5.2	36.1±2.9	34.9±2.6	36.4±1.2	0.0094
Subtotal of plant foods (g/d)	886.9±41.2	972.0±39.7	890.1±26.5	972.6±33.3	1,080.2±38.4	1,070.4±50.3	1,060.8±31.9	1,063.1±44.9	1,063.1±43.1	1,006.6±38.8	0.0330
Meat & meat products (g/d)	139.2±22.9	111.4±7.6	98.9±5.9	148.1±13.8	157.2±13.6	170.8±19.6	160.4±10.9	145.7±10.8	157.5±11.6	143.3±4.5	0.0008
Eggs (g/d)	25.1±5.1	33.3±2.9	35.4±2.5	33.9±3.2	35.1±3.8	32.7±3.4	32.2±2.6	25.9±2.4	28.4±3.5	31.8±1.1	0.0051
Fish & shellfish (g/d)	26.8±3.3	37.7±3.5	37.2±3.2	34.1±3.9	40.2±4.1	39.7±5.6	45.6±7.3	64.5±8.3	56.9±7.9	43.0±1.9	0.0003
Milk & milk products (g/d)	160.1±17.1	143.6±13.6	153.4±14.3	168.0±15.7	158.5±14.3	178.4±17.4	140.7±11.5	133.7±15.5	152.3±16.8	154.2±5.0	0.022
Subtotal of animal foods (g/d)	307.3±26.8	294.9±17.3	289.0±15.5	330.5±20.7	349.9±21.3	367.6±21.7	325.4±16.2	325.2±16.4	343.5±27.3	325.9±20.3	0.7563
Total (g/d)	1,194.1±49.4	1,266.9±47.7	1,179.2±31.5	1,303.0±46.4	1,430.1±47.4	1,438.0±63.9	1,386.2±39.0	1,388.3±51.1	1,427.6±63.5	1,334.8±48.9	0.0078

<sup>1)</sup> MOHW & KCDC 2008~2016.

<sup>2)</sup> p value was p for trend by using the proc survey regression procedure after adjusting for sex and energy intake.

<sup>3)</sup> Mean±S.E.

일류(13.4 g)와 음료류(11.8 g)가 가장 높았으며, 우유류(7.6 g), 채소류(6.9 g), 곡류(6.4 g) 순으로 나타나 음료류가 첨가당의 공급원이 되고 있음을 보여주었다(MOHW & KCDC 2019). 선행연구에서는 주로 섭취하는 단 음료인 탄산음료 섭취량이 초·중·고에서 학교급이 올라갈수록 증가하고 탄산음료 섭취군에서 열량의 영향을 배제하고도 영양소 섭취의 질이 낮은 것으로 보여 질적으로 낮은 영양소 섭취를

하는 것으로 보인다고 하였다(Bae & Yeon 2013). 또한 고등학생의 음료 섭취량이 증가하면 우유 섭취량이 감소해 우유 섭취 부족의 원인이 되는 것으로 보고되었다(Kim 등 2017b). 이와 함께 단 음료 섭취 증가는 어린이와 성인 모두에서 체중 증가와 유의적 관련성이 있다고 하였다(Malik 등 2013). 그러므로 성장기의 당류 섭취 증가에 대한 문제 인식과 함께 당류를 과다 섭취하지 않고 바른 영양 섭취를 하도

록 돕는 제도적, 교육적 지원이 이루어져야 할 것으로 생각한다.

## 2. 고등학생의 영양소 섭취 변화 추이

2007~2015년 사이에 영양소별 1인 1일당 평균 섭취량은 Table 3과 같다. 에너지 섭취량은 2007년 1,955.5±62.8 kcal에서 2015년 2,211.9±79.0 kcal이었으며 연도에 따른 차이

가 없었다. 탄수화물 섭취량은 2011년까지 증가하다 2012년부터 감소하는 추세로 나타났다( $p=0.0003$ ). 단백질 섭취량( $p=0.0094$ )과 지질 섭취량( $p=0.003$ )은 증가하는 추세이었다. 식이섬유 섭취량은 2013년까지 증가하는 추세이다가 2014년에 감소하였다( $p=0.044$ ). 비타민 A 섭취량은 2012년까지 증가하다 2013년부터 감소하는 추세이었고( $p<0.0001$ ), 티아민( $p<0.0001$ ), 리보플라빈( $p=0.0445$ ), 니아신( $p=0.0087$ )

**Table 3. Daily nutrient intake by year in Korean high school students aged 16~18 years using the 2007~2015 Korea National Health and Nutrition Examination Survey<sup>1)</sup>**

Nutrient	Year (n=157)	2007 (n=157)	2008 (n=299)	2009 (n=404)	2010 (n=279)	2011 (n=288)	2012 (n=252)	2013 (n=308)	2014 (n=232)	2015 (n=158)	Total (n=2,377)	<i>p</i> value <sup>2)</sup>
Energy (kcal/d)		1,955.5±62.8 <sup>3)</sup>	2,019.6±47.0	1,967.3±43.3	2,184.7±67.6	2,275.7±61.2	2,218.8±63.6	2,229.0±57.7	2,130.7±70.3	2,211.9±79.0	2,139.3±20.8	0.8005
Carbohydrate (g/d)		304.5±8.8	313.2±7.8	308.1±7.4	328.0±9.9	349.1±9.7	341.2±9.8	333.5±8.9	314.6±10.4	320.4±10.6	325.2±3.2	0.0003
Protein (g/d)		69.1±3.0	73.5±2.4	67.9±1.6	77.2±3.1	83.9±3.3	84.7±3.8	83.9±3.3	76.5±2.9	77.7±4.1	77.6±1.1	0.0094
Fat (g/d)		51.2±3.0	50.1±1.9	50.3±1.6	61.3±2.9	60.0±2.4	57.9±2.5	59.6±2.3	57.8±3.0	64.9±3.5	56.9±0.8	0.003
Dietary fiber (g/d) <sup>4)</sup>		5.3±0.3	5.7±0.3	5.3±0.2	5.3±0.2	5.8±0.3	6.1±0.3	6.4±0.4	5.3±0.3	- <sup>5)</sup>	5.7±0.1	0.044
Vitamin A (µg RE/d)		628.6±66.1	661.3±40.5	682.3±48.5	652.8±32.5	771.0±75.4	949.7±176.7	627.7±33.9	505.6±28.2	706.2±82.8	692.2±27.5	<0.0001
Thiamin (mg/d)		1.3±0.1	1.4±0.0	1.3±0.0	1.5±0.1	1.6±0.1	1.5±0.1	2.1±0.1	2.0±0.1	2.0±0.1	1.6±0.0	<0.0001
Riboflavin (mg/d)		1.2±0.0	1.3±0.0	1.3±0.0	1.3±0.0	1.4±0.1	1.4±0.0	1.5±0.0	1.3±0.1	1.4±0.1	1.4±0.0	0.0445
Niacin (mg NE/d)		14.8±0.7	15.7±0.5	14.5±0.4	16.6±0.8	18.0±0.7	17.9±0.7	16.1±0.6	15.7±0.6	16.1±0.9	16.3±0.2	0.0087
Vitamin C (mg/d)		86.1±9.2	91.3±7.2	87.9±6.2	81.6±5.7	98.0±6.4	91.7±6.0	72.3±6.2	65.8±7.3	74.8±8.0	83.9±2.3	0.0048
Calcium (mg/d)		451.7±27.9	476.4±22.9	454.5±19.2	473.1±20.7	521.0±24.0	516.1±21.4	475.4±18.8	470.5±35.5	485.7±29.9	482.2±8.2	0.2937
Phosphorus (mg/d)		1,116.5±44.8	1,157.7±35.6	1,088.6±27.7	1,172.5±40.7	1,268.4±43.3	1,246.5±36.9	1,117.9±32.1	1,051.1±33.8	1,085.0±45.9	1,151.4±12.8	<0.0001
Iron (mg/d)		11.4±0.6	13.0±0.7	11.3±0.5	12.3±0.6	14.0±0.8	14.1±0.6	16.9±0.7	16.1±1.0	17.2±1.4	14.0±0.3	<0.0001
Sodium (mg/d)		4,000.7±191.7	4,492.0±158.6	4,082.0±135.2	4,310.0±176.8	4,502.3±221.8	4,344.8±199.9	3,710.5±151.4	3,508.8±191.9	3,608.9±206.9	4,097.8±62.5	<0.0001
Carbohydrate energy ratio (%)		62.6±1.0	63.7±0.6	63.7±0.6	61.6±0.8	62.0±0.7	62.1±0.9	61.5±0.7	61.4±0.8	60.7±0.9	62.2±0.2	0.0235
Protein energy ratio (%)		14.1±0.3	14.5±0.3	14.0±0.2	14.1±0.3	14.5±0.3	15.1±0.4	14.9±0.4	14.6±0.4	13.9±0.4	14.5±0.1	0.078
Fat energy ratio (%)		23.3±1.0	21.8±0.5	22.3±0.5	24.3±0.7	23.5±0.6	22.8±0.7	23.6±0.5	24.0±0.7	25.4±0.7	23.3±0.2	0.0009

<sup>1)</sup> MOHW & KCDC 2008~2016.

<sup>2)</sup> *p* value of each nutrient except energy was *p* for trend by using the proc survey regression procedure after adjusting for sex and energy intake. However, *p* for trend of energy was analyzed by using the proc survey regression procedure after adjusting for sex.

<sup>3)</sup> Mean±S.E.

<sup>4)</sup> Year of 2007~2012: crude fiber (g), year of 2013~2015: total dietary fiber (g).

<sup>5)</sup> Not reported.

**Table 4. Percentages of daily nutrient intake compared to the dietary reference intakes for Koreans<sup>1)</sup> by year in Korean high school students aged 16~18 years using the 2007~2015 Korea National Health and Nutrition Examination Survey<sup>2)</sup>**

Nutrient \ Year	2007 (n=157)	2008 (n=299)	2009 (n=404)	2010 (n=279)	2011 (n=288)	2012 (n=252)	2013 (n=308)	2014 (n=232)	2015 (n=158)	Total (n=2,377)	<i>p</i> value <sup>3)</sup>
Energy	88.3±2.6 <sup>4)</sup>	84.2±1.6	89.7±1.9	99.5±2.3	95.6±2.1	96.0±2.5	97.1±2.2	100.6±2.7	96.7±2.5	94.1±0.8	<0.0001
Protein	144.2±5.6	135.1±2.8	147.0±3.7	165.3±4.8	157.4±4.7	159.4±6.0	156.6±4.7	165.5±5.8	144.7±5.2	153.3±1.6	0.0064
Dietary fiber <sup>5)</sup>	19.8±1.0	19.6±0.7	21.5±0.8	24.5±1.0	24.0±1.2	24.8±0.8	25.5±1.4	26.2±1.4	- <sup>6)</sup>	23.3±0.4	0.0057
Vitamin A	88.4±6.2	100.8±6.5	113.1±17.7	93.4±4.6	116.8±16.5	116.0±14.7	81.1±4.2	132.5±25.1	95.4±13.5	105.6±4.8	0.0043
Thiamin	129.5±7.3	113.6±3.0	123.5±3.7	131.0±5.0	121.1±4.2	125.8±4.7	163.2±5.0	174.8±7.1	160.7±5.8	135.7±1.8	<0.0001
Riboflavin	87.4±3.7	86.9±2.4	94.4±2.4	108.9±3.8	102.8±4.0	104.8±3.7	109.0±3.7	113.5±4.4	109.3±4.2	101.8±1.2	0.0007
Niacin	98.5±4.3	99.6±2.3	107.7±3.0	116.7±3.8	108.9±3.4	108.0±3.4	102.0±3.1	107.8±4.5	106.2±3.9	106.7±1.2	<0.0001
Vitamin C	86.1±6.1	86.5±5.1	94.0±6.0	97.3±6.6	97.4±7.7	100.9±7.2	81.6±6.2	86.4±6.9	74.7±7.4	90.8±2.3	0.001
Calcium	54.2±3.1	46.9±2.0	52.6±2.0	54.6±1.9	54.4±2.6	51.9±2.3	50.4±1.8	55.2±2.5	54.2±2.6	52.5±0.8	0.1178
Phosphorus	116.2±3.4	110.4±2.2	120.9±2.9	130.8±3.4	124.2±3.5	122.9±4.0	114.9±3.1	120.4±4.1	91.8±2.6	118.4±1.2	<0.0001
Iron	108.7±9.8	94.1±4.1	100.0±3.4	92.2±3.4	94.1±5.8	93.8±5.0	111.8±3.9	143.3±34.7	90.0±4.3	102.3±4.0	<0.0001
Sodium	271.4±12.5	267.1±8.4	272.7±7.8	288.1±9.8	258.7±11.7	272.9±10.5	226.1±7.7	228.5±8.4	221.4±10.2	258.9±3.3	<0.0001

<sup>1)</sup> Dietary reference intakes for Koreans (MOHW & KNS 2015) were applied; estimated energy requirement (EER) for energy, adequate intake (AI) for dietary fiber and sodium, and recommend nutrient intake (RNI) for other nutrients were applied.

<sup>2)</sup> MOHW & KCDC 2008~2016.

<sup>3)</sup> *p* value of each nutrient except energy was *p* for trend by using the proc survey regression procedure after adjusting for sex and energy intake. However, *p* for trend of energy was analyzed by using the proc survey regression procedure after adjusting for sex.

<sup>4)</sup> Mean±S.E.

<sup>5)</sup> Year of 2007~2012: crude fiber (g), year of 2013~2015: total dietary fiber (g).

<sup>6)</sup> Not reported.

섭취량은 증가하는 추세이었다. 비타민 C 섭취량은 2011년 까지 증가하다 2012년부터 감소하는 추세이었다( $p=0.0048$ ). 칼슘 섭취량은 연도에 따른 차이가 없었으며 인 섭취량은 2011년까지 증가하다 2012년부터 감소하는 추세이었다( $p<0.0001$ ). 철 섭취량은 증가하는 추세이었다( $p<0.0001$ ), 나트륨 섭취량은 2011년까지 증가하다 2012년부터 감소하는 추세이었다( $p<0.0001$ ). 탄수화물에 의한 에너지 섭취 비율은 2007년 62.6±1.0%에서 2015년 60.7±0.9%로 감소하는 추세이었다( $p=0.0235$ ), 단백질에 의한 에너지 섭취 비율은 2007년 14.1±0.3%에서 2015년 13.9±0.4%로 연도에 따른 차이가 없었다. 지질에 의한 에너지 섭취 비율은 2007년 23.3±1.0%에서 2015년 25.4±0.7%로 증가하는 추세이었다( $p=0.0009$ ).

한편 2007~2015년 사이에 1인 1일당 영양소별 섭취량을 조사 시기, 조사대상자의 연령과 성별에 대한 한국인 영양소 섭취기준(MOHW & KNS 2015)에 대한 비율을 구한 결과는 Table 4와 같다. 에너지 섭취량의 에너지필요추정량에 대한 평균 비율은 2007년 88.3±2.6%에서 2015년 96.7±2.5%로 증가하는 추세이었다( $p<0.0001$ ), 대부분의 연도에서 에너지필요추정량의 90% 이상으로 섭취해 충족하고 있었

다. 단백질은 전체 기간에서 권장섭취량의 100% 이상을 섭취하고 있었으며 연도에 따라 증가하는 추세이었다( $p=0.0064$ ). 식이섬유는 모든 연도에서 충분섭취량의 19.6~26.2% 밖에 섭취하지 않아 매우 부족하였으며 연도에 따라서는 증가하는 추세이었다( $p=0.0057$ ). 비타민 A는 권장섭취량의 80%대인 2007년과 2013년을 제외하고 권장섭취량의 93.4% 이상을 섭취하여 양호하였으며 증가하는 추세이었다( $p=0.0043$ ). 티아민( $p<0.0001$ ), 리보플라빈( $p=0.0007$ ), 니아신( $p<0.0001$ ) 섭취량은 대부분의 연도에서 각각 권장섭취량을 충족하였으며 증가하는 추세이었다. 비타민 C 섭취량은 권장섭취량에 대해 2015년에 74.7±7.4%이어서 낮았으나 다른 연도에는 81.6~100.9%를 유지해 양호하였으며 2012년까지 증가하다 2013년부터 감소하는 추세이었다( $p=0.001$ ). 칼슘 섭취량은 연도에 따른 차이없이 전체 기간에서 권장섭취량의 46.9~55.2%로 매우 낮았다. 인은 전체 기간에서 권장섭취량의 91.8% 이상을 섭취해 양호했으며 2010년까지 증가하다 2011년부터 감소하는 추세이었다( $p<0.0001$ ). 철 섭취량은 권장섭취량을 충족해 양호했으며 증가하는 추세이었다( $p<0.0001$ ). 나트륨은 전체 기간에서 목표섭취량의 221.4% 이상을 섭취해 과다 섭취하였으며 2013년부터 감소하는 추

세이었다( $p < 0.0001$ ).

따라서 2007~2015년 사이에 대부분 영양소의 섭취량이 섭취기준을 충족하고 있었다. 탄수화물, 단백질, 지질에 의한 에너지 섭취 비율은 에너지적정비율인 55~65:7~20:15~30%(MOHW & KNS 2015) 범위 내에 있어 바람직하였다. 그러나 탄수화물에 의한 에너지 섭취 비율은 감소 추세이었고 지질에 의한 에너지 섭취 비율은 증가 추세이었는데 이는 곡류 및 그제품 섭취량 감소와 육류 및 그제품, 어패류 섭취량 증가와 관련이 있는 것으로 생각된다. 또한 이런 추세가 지속되면 에너지 영양소 섭취량이 에너지적정비율에서 벗어날 우려가 있으며 에너지적정비율은 영양소 섭취가 적절하면서 복부비만, 심혈관계질환, 당뇨 등의 만성질환 발생률이 낮을 때의 비율로 설정(MOHW & KNS 2015)되어 있는 만큼, 영양과 건강을 위해 식품군을 다양하게 섭취하도록 함으로써 에너지 영양소 섭취가 균형을 이루도록 유의할 필요가 있다고 하겠다. 고등학생에서 식이섬유 섭취가 낮은 것은 식이섬유의 급원식품인 전곡, 채소, 과일 등의 섭취가 부족한 점과 관련 있으며 선행연구에서도 청소년의 채소 섭취 부족이나 식이섬유 섭취 부족이 보고된 바 있다(Kim & Kim 2007; Bae YJ 2012; Lee KA 2015). 그리고 본 연구에서 분석한 영양소 중 가장 부족하게 섭취한 칼슘은 전체 기간에 대해 권장섭취량의  $52.5 \pm 0.8\%$  수준으로 매우 낮았는데, 이는 칼슘의 급원 식품인 우유 섭취 부족과 관련이 있다고 볼 수 있다. 선행연구에서 청소년기에 우유 섭취량이 부족하고(Kim & Cho 2001; Kim 등 2011), 1인 1일 당 우유·유제품 섭취량은 중학생 198.80 $\pm$ 9.46 g, 고등학생 165.89 $\pm$ 9.43 g으로 중학생보다 고등학생에서 더 낮은 것으로 조사되었다(Bae YJ 2015). 우유 섭취가 많을 때 칼슘을 비롯한 식사 영양소 섭취가 좋은 것으로 보고되어(Kim 등 2011), 골결발달 등 신체발달이 빠르게 이루어지고 있는 고등학생 시기에 칼슘 공급과 함께 영양 균형 유지를 위해 우유 섭취량을 늘리는 것이 시급하다고 하겠다. 이밖에도 본 연구에서 나타난 나트륨 섭취량이 과다한 점은 우리나라 전체 생애주기에 해당하는 문제이며(Rhee & Yang 2020), Jung J(2016)의 보고에서처럼 나트륨 섭취량을 줄이기 위한 다각적인 노력이 요구된다고 하겠다.

### 3. 고등학생의 식품군 섭취와 영양소 섭취와의 관계

2007~2015년간의 국민건강영양조사 자료를 통합해 식품군별 섭취량과 영양소 섭취량과의 관계를 분석한 결과는 Table 5와 같다. 본 연구에서 분석한 영양소는 에너지, 단백질, 식이섬유, 비타민 A, 리보플라빈, 칼슘, 철의 7가지이다. 전체적으로 볼 때 종실류 및 그제품, 해조류를 제외한 대부분의 식품군 섭취량과 비타민 A를 제외한 에너지, 단백질,

식이섬유, 리보플라빈, 칼슘, 철 섭취량과 유의적인 양의 관계가 있었다( $p = 0.0468 \sim p < 0.0001$ ). 따라서 식품군을 다양하게 섭취할 때 여러 가지 영양소를 충분히 섭취할 수 있음을 확인해주었다. 이는 식품군별로 함유된 주요 영양소가 달라 식품군을 골고루 섭취할 때 영양소 섭취에 상승효과를 주기 때문이라고 할 수 있다.

구체적으로 보면 곡류 및 그제품( $p < 0.0001$ ), 채소류( $p < 0.0001$ ), 과일류( $p = 0.0005 \sim p < 0.0001$ ), 유제품( $p < 0.0001$ ), 조미료( $p < 0.0001$ ), 육류 및 그제품( $p = 0.0005 \sim p < 0.0001$ ), 난류( $p = 0.0375 \sim p < 0.0001$ ) 섭취량은 이들 7가지 영양소 섭취량과 각각 유의적인 양의 관계가 있었다. 감자 및 전분류( $p = 0.0043 \sim p < 0.0001$ ), 두류 및 그제품( $p = 0.0468 \sim p < 0.0001$ ), 버섯류( $p = 0.005 \sim p < 0.0001$ ), 어패류( $p = 0.002 \sim p < 0.0001$ ) 섭취량은 비타민 A를 제외한 에너지, 단백질, 식이섬유, 리보플라빈, 칼슘, 철 섭취량과 각각 유의적인 양의 관계가 있었다. 당류 및 그제품 섭취량은 식이섬유와 비타민 A를 제외한 에너지( $p < 0.0001$ ), 단백질( $p < 0.0001$ ), 리보플라빈( $p = 0.0001$ ), 칼슘( $p = 0.0002$ ), 철( $p = 0.0134$ ) 섭취량과 각각 유의적인 양의 관계가 있었다. 종실류 및 그제품 섭취량은 비타민 A, 리보플라빈, 철을 제외한 에너지( $p < 0.0001$ ), 단백질( $p < 0.0001$ ), 식이섬유( $p < 0.0001$ ), 칼슘( $p = 0.0003$ ) 섭취량과 각각 유의적인 양의 관계가 있었다. 해조류 섭취량은 에너지, 단백질, 비타민 A, 철을 제외한 식이섬유( $p = 0.0069$ ), 리보플라빈( $p = 0.0001$ ), 칼슘( $p = 0.0034$ ) 섭취량과 각각 유의적인 양의 관계가 있었다. 음료 및 주류 섭취량은 식이섬유, 칼슘을 제외한 에너지( $p < 0.0001$ ), 단백질( $p < 0.0001$ ), 비타민 A( $p = 0.0016$ ), 리보플라빈( $p < 0.0001$ ), 철( $p < 0.0001$ ) 섭취량과 각각 유의적인 양의 관계가 있었다. 우유 및 그제품 섭취량은 식이섬유와 철을 제외한 에너지( $p < 0.0001$ ), 단백질( $p < 0.0001$ ), 비타민 A( $p < 0.0001$ ), 리보플라빈( $p < 0.0001$ ), 칼슘( $p < 0.0001$ ) 섭취량과 각각 유의적인 양의 관계가 있었다.

본 연구의 식품군 섭취량과 영양소 섭취량 간에 유의적인 양의 관계가 있었던 결과는 다른 연구와 일치하는 것으로, 국민건강영양조사를 분석한 선행 연구에서 청소년의 식품군점수(DDS)가 가장 높은 군에서 리보플라빈, 비타민 C, 칼슘에 대한 영양의 질적 지수(index of nutritional quality, INQ)가 가장 높은 것으로 나타났다(Bae YJ 2012). 또 다른 식품 섭취 다양성에 관한 평가 도구인 하루에 섭취한 식품 가짓수가 몇 가지인지를 파악하는 총 식품 점수(dietary variety score, DVS)가 많을수록 영양소 섭취 수준 및 식사의 질이 향상된 것으로 보고되었다(Kim & Cho 2001). 또한 춘천지역 고등학생 대상 2004년 조사에서 섭취 식품 수나 주요 식품군 섭취가 증가함에 따라 영양소 적정섭취비(NAR)가 유의적으로 증가하였다(Kim & Kim 2005). 이밖에도 식품군



**Table 5. Correlation between daily food group intake and daily nutrient intake in Korean high school students aged 16~18 years using the 2007~2015 Korea National Health and Nutrition Examination Survey (n=2,377)<sup>1)</sup>**

Nutrient Food group	Energy (kcal/d)		Protein (g/d)		Dietary fiber (g/d) <sup>2)</sup>		Vitamin A ( $\mu$ g RE/d)		Riboflavin (mg/d)		Calcium (mg/d)		Iron (mg/d)	
	$r^{23)}$	p value	$r^2$	p value	$r^2$	p value	$r^2$	p value	$r^2$	p value	$r^2$	p value	$r^2$	p value
Grains & grain products (g/d)	0.68183	<0.0001	0.3805	<0.0001	0.3228	<0.0001	0.10749	<0.0001	0.3279	<0.0001	0.16767	<0.0001	0.15595	<0.0001
Potatoes & starches (g/d)	0.16414	<0.0001	0.09599	<0.0001	0.16617	<0.0001	0.03068	0.1497	0.09928	<0.0001	0.09745	<0.0001	0.05848	0.0043
Sugars & sweets (g/d)	0.19678	<0.0001	0.0879	<0.0001	0.01459	0.4933	0.01321	0.535	0.08204	0.0001	0.07735	0.0002	0.05065	0.0134
Bean & bean products (g/d)	0.06351	0.0028	0.11289	<0.0001	0.11288	<0.0001	0.00332	0.8761	0.04232	0.0468	0.1557	<0.0001	0.05622	0.006
Nuts & seeds (g/d)	0.08538	<0.0001	0.08346	<0.0001	0.08574	<0.0001	0.01606	0.4507	0.03528	0.0975	0.07465	0.0003	0.02189	0.2852
Vegetables (g/d)	0.39616	<0.0001	0.41391	<0.0001	0.50642	<0.0001	0.20967	<0.0001	0.30031	<0.0001	0.27336	<0.0001	0.15658	<0.0001
Fungi & mushrooms (g/d)	0.11231	<0.0001	0.08715	<0.0001	0.1206	<0.0001	0.02916	0.1708	0.10356	<0.0001	0.06386	0.0018	0.05746	0.005
Fruits (g/d)	0.13835	<0.0001	0.08187	0.0001	0.2976	<0.0001	0.10012	<0.0001	0.18194	<0.0001	0.08948	<0.0001	0.0717	0.0005
Seaweeds (g/d)	0.02134	0.3164	0.01888	0.3752	0.05745	0.0069	0.00847	0.6909	0.08248	0.0001	0.06001	0.0034	0.01829	0.3719
Oils & fats (g/d)	0.42042	<0.0001	0.46569	<0.0001	0.11907	<0.0001	0.11811	<0.0001	0.26767	<0.0001	0.15071	<0.0001	0.08307	<0.0001
Beverages & alcohols (g/d)	0.23839	<0.0001	0.13804	<0.0001	-0.00252	0.9058	0.06717	0.0016	0.09738	<0.0001	-0.01392	0.4969	0.13572	<0.0001
Seasonings (g/d)	0.35578	<0.0001	0.34767	<0.0001	0.19805	<0.0001	0.10762	<0.0001	0.18571	<0.0001	0.14793	<0.0001	0.09627	<0.0001
Meat & meat products (g/d)	0.4279	<0.0001	0.70674	<0.0001	0.11808	<0.0001	0.12438	<0.0001	0.36289	<0.0001	0.07101	0.0005	0.11323	<0.0001
Eggs (g/d)	0.20254	<0.0001	0.19773	<0.0001	0.10147	<0.0001	0.12616	<0.0001	0.32401	<0.0001	0.11262	<0.0001	0.04259	0.0375
Fish & shellfish (g/d)	0.1347	<0.0001	0.22903	<0.0001	0.09473	<0.0001	0.04139	0.0519	0.11861	<0.0001	0.14959	<0.0001	0.06332	0.002
Milk & milk products (g/d)	0.24164	<0.0001	0.17299	<0.0001	0.02083	0.3281	0.09058	<0.0001	0.49927	<0.0001	0.75982	<0.0001	0.03271	0.1102

<sup>1)</sup> MOHW & KCDC 2008~2016.

<sup>2)</sup> Year of 2007~2012: crude fiber (g), year of 2013~2015: total dietary fiber (g).

<sup>3)</sup> Pearson's correlation coefficient by partial correlation analysis after adjusting for year, sex and energy intake. However, for energy Pearson's correlation coefficient was analyzed by partial correlation analysis after adjusting for year and sex.

을 골고루 그리고 알맞게 섭취하는가 등을 파악하여 구하는 영양지수(nutrition quotient, NQ)가 '상' 등급인 경우 '하' 등급의 대상자들보다 비타민 C, 칼륨 및 아연의 권장섭취량 대비 섭취 비율이 유의적으로 높은 것으로 파악되었다(Kim 등 2017c).

그리고 식품군 종류별로 영양소 섭취량에 미치는 영향이 달랐는데 이는 식품군별로 주요 영양소 함량이 다르며 식품군의 섭취량 수준에 따라 영양소 섭취량에 미치는 긍정적, 부정적 영향이 다르기 때문에 나타난 결과가 아닌가 생각된

다. 이밖에 당류 및 그제품 섭취량과 에너지, 단백질, 리보플라빈, 칼슘, 철 섭취량과 각각 유의적인 양의 관계가 있었던 결과는 본 연구에서 당류에 의한 에너지 섭취량을 분석하지는 못하였으나, 총당류의 에너지섭취비율이 20% 이하일 때는 총당류 섭취량이 증가할수록 주요 영양소 섭취량이 증가하였다는 보고(MOHW & KNS 2015)로 미루어, 본 연구대상자의 당류 섭취량이 영양소 섭취량을 저하시킬만한 과도한 수준은 아니었기 때문에 여겨진다. Lee 등(2014)의 국민건강영양조사를 분석한 결과에서도 우리나라 12~18세 청

소년의 1인 1일당 평균 에너지 섭취량은 2,115 kcal, 총당류 섭취량은 69.6 g으로 총당류의 에너지섭취비율이 13% 정도 이어서 총당류 섭취기준(에너지섭취비율의 10~20%)의 하한값에 가까워 바람직한 수준이었다. 그러므로 본 연구 결과와 선행연구는 영양소 섭취기준이 목표로 하는 영양소의 결핍 예방과 과다 섭취 예방을 위해 식품군을 골고루, 적정량 섭취해야 한다는 점을 확인해준다고 하겠다(MOHW & KNS 2015). 그러나 국민건강영양조사 등에서도 식품군별 섭취량과 영양소 섭취량에 관한 결과만 보고하고 있을 뿐 이들 간의 관계 분석이나 이의 활용방안에 대한 연구는 거의 이루어지지 않은 제한점이 있다. 이점에서 다년간의 국민건강영양조사를 통합해 이들 제한점까지 포함해 분석한 본 연구 결과는 의의가 있다고 생각한다. 앞으로 식품군 섭취 정도, 식품 섭취 가짓수와 식사의 질이나 영양소 섭취와의 관계를 분석하고 이 결과를 영양소 섭취기준이나 식생활 지침의 제·개정과 식생활교육에 반영할 필요가 있을 것으로 사료된다.

본 연구 결과를 종합해 볼 때 고등학생의 식품 섭취는 지속적으로 변화하고 있으며 이에 따라 영양소 섭취가 변화하고 있음을 확인할 수 있었다. 따라서 고등학생이 자신의 식품 섭취 실태를 파악하고 영양소 섭취와 더 나아가 건강에 미치는 영향을 인식하여 이를 바탕으로 식품 섭취 다양성을 충족하는 식생활이 되도록 바로 잡고 실천해나가는 것이 필요하다고 하겠다. 본 연구의 장점은 한국인을 목표 모집단으로 하고 복합표본설계로 전국을 조사 지역으로 포함하고 있는 국가 단위의 9년치 자료를 이용해 고등학생 대상으로 연도별로 식품군 섭취 및 영양소 섭취 추이와 이들 간의 관계를 분석한 국내 첫 보고라는 점이다. 그러나 고등학생의 식품 및 영양소 섭취를 식품군 단위보다 더 상세하게, 즉 자연식품/가공식품이나 어떤 음식으로 섭취하는지 등을 파악하지 못하였으며 고등학생의 연령별, 성별을 포함하는 인구사회학적 요인 등에 따른 차이를 분석하지 못하였으므로, 앞으로 이 점들을 보완해 심층연구를 지속적으로 수행하고 이를 식생활교육 및 관련 정책에 반영하고 관리해 나갈 필요가 있다고 생각된다.

## 요약 및 결론

본 연구는 2007~2015 국민건강영양조사의 고등학생에 해당하는 만 16~18세 남녀 대상자 2,377명을 대상으로 식품군 및 영양소 섭취 변화 추이와 이들 간의 관련성을 분석함으로써 빠르게 변화하는 식생활 환경에서 청소년의 식품군과 영양소 섭취 변화에 근거한 식생활교육을 위한 기초자료로 제공하고자 실시하였다. 연구 결과 2007~2015년 사이에

1인 1일당 평균 총 식품 섭취량은 2007년 1,194.1±49.4 g에서 2015년 1,427.6±63.5 g으로 증가하는 추세이었다( $p=0.0078$ ). 연도에 따라 식물성식품 섭취량은 증가하는 추세이었으며( $p=0.0330$ ) 동물성식품 섭취량은 차이가 없었다. 식품군별 섭취량은 곡류 및 그제품 섭취량은 증가하다 감소하는 추세이었다( $p=0.0025$ ). 당류 및 그제품( $p<0.0001$ ), 음료 및 주류( $p<0.0001$ ) 섭취량은 빠르게 증가하는 추세이었다. 종실류 및 그제품( $p=0.0206$ ), 해조류( $p=0.0037$ ), 조미료류( $p=0.0094$ ), 육류 및 그제품( $p=0.0008$ ), 어패류( $p=0.0003$ ) 섭취량은 증가하는 추세이었다. 채소류( $p=0.0395$ ), 난류( $p=0.0051$ ), 우유 및 그제품( $p=0.022$ ) 섭취량은 감소하는 추세이었다. 영양소별 1인 1일당 평균 섭취량을 보면 에너지와 칼슘 섭취량은 연도에 따른 차이가 없었다. 탄수화물( $p=0.0003$ ), 식이섬유( $p=0.044$ ), 비타민 A( $p<0.0001$ ), 비타민 C( $p=0.0048$ ), 인( $p<0.0001$ ), 나트륨( $p<0.0001$ ) 섭취량은 증가하다 감소하는 추세로 나타났다. 단백질( $p=0.0094$ ), 지질( $p=0.003$ ), 티아민( $p<0.0001$ ), 리보플라빈( $p=0.0445$ ), 니아신( $p=0.0087$ ), 철( $p<0.0001$ ) 섭취량은 증가하는 추세이었다. 에너지 섭취 비율은 탄수화물에 의한 비율은 감소하는 추세이었으며( $p=0.0235$ ) 지질에 의한 비율은 증가하는 추세이었으며( $p=0.0009$ ), 단백질에 의한 비율은 차이가 없었다. 영양소 섭취량의 한국인 영양소 섭취기준에 대한 비율은 에너지의 경우 대부분의 연도에서 에너지필요추정량의 90% 이상으로 섭취하였으며 증가하는 추세이었다( $p<0.0001$ ). 단백질은 권장섭취량의 100% 이상을 섭취하고 있었으며 증가하는 추세이었다( $p=0.0064$ ). 식이섬유는 충분섭취량의 19.6~26.2% 밖에 섭취하지 않아 매우 부족하였으며 증가하는 추세이었다( $p=0.0057$ ). 비타민 A( $p=0.0043$ ), 티아민( $p<0.0001$ ), 리보플라빈( $p=0.0007$ ), 니아신( $p<0.0001$ ), 철( $p<0.0001$ ) 섭취량은 대부분의 연도에서 권장섭취량을 충족하였으며 증가하는 추세이었다. 비타민 C( $p=0.001$ ), 인( $p<0.0001$ ) 섭취량은 증가하다 감소하는 추세이었다. 칼슘 섭취량은 권장섭취량의 46.9~55.2%로 낮았으며 연도에 따른 차이가 없었다. 나트륨은 목표섭취량의 221.4% 이상으로 과다 섭취하였으며 2013년부터 감소하는 추세이었다( $p<0.0001$ ). 식품군별 섭취량과 영양소 섭취량과의 관계를 보면 곡류 및 그제품( $p<0.0001$ ), 채소류( $p<0.0001$ ), 과일류( $p=0.0005~p<0.0001$ ), 유제품( $p<0.0001$ ), 조미료( $p<0.0001$ ), 육류 및 그제품( $p=0.0005~p<0.0001$ ), 난류( $p=0.0375~p<0.0001$ ) 섭취량은 에너지, 단백질, 식이섬유, 비타민 A, 리보플라빈, 칼슘, 철 섭취량과 각각 유의적인 양의 관계가 있었다. 그리고 전체적으로 볼 때 종실류 및 그제품, 해조류를 제외한 대부분의 식품군 섭취량과 비타민 A를 제외한 에너지, 단백질, 식이섬유, 리보플라빈, 칼슘, 철 섭취량과 각각 유의적인 양의 관계가 있었다( $p=0.0468~p<0.0001$ ). 이상

에서 2007~2015년 동안 고등학생의 식품군 및 영양소 섭취량은 지속적으로 변화하는 가운데 당류 및 그제품, 음료 및 주류, 육류 및 그제품, 어패류 등의 섭취량이 증가하였으며, 식이섬유와 칼슘 섭취량이 부족하였고, 나트륨 섭취량이 감소하는 추세이기는 하나 과다하였다. 따라서 고등학생의 영양균형을 위해 식품군을 골고루 그리고 적당량씩 섭취할 필요가 있었다. 특히 식이섬유 섭취를 위한 전곡, 채소, 과일 등의 섭취 증가, 칼슘 섭취를 위한 우유·유제품 섭취 증가, 당류 섭취 줄이기, 나트륨 섭취 줄이기와 함께 에너지 영양소를 에너지적정비율 내에서 섭취하도록 해야 하며 이를 위해 청소년의 식품군 및 영양소 섭취 변화 추이를 반영한 식생활 교육프로그램의 개발과 실행이 이루어지고 개인의 실천이 요구된다고 하겠다.

### 감사의 글

이 논문은 2017년도 한국낙농육우협회, 우유자조금관리위원회의 지원으로 실시된 연구 결과 중 일부를 이용하여 이루어졌으며 지원에 감사드립니다.

### References

- Bae YJ. 2012. Evaluation of nutrient intake and anthropometric parameters related to obesity in Korean female adolescents according to dietary diversity score: From the Korean National Health and Nutrition Examination Surveys, 2007~2009. *Korean J Community Nutr* 17: 419-428
- Bae YJ. 2015. Evaluation of nutrient intake and food variety by age in Korean adolescents: Based on 2010~2012 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *J Nutr Health* 48:236-247
- Bae YJ, Yeon JY. 2013. Evaluation of nutrient intake and diet quality according to beverage consumption status of elementary school, middle school, and high school students: From the Korean National Health and Nutrition Examination Surveys, 2007-2008. *J Nutr Health* 46:34-49
- Jeong KJ, Lee JH, Kim MH. 2014. A study on the nutrition knowledge, dietary behaviors, and dietary habits according to the gender in high school students in Chungnam area. *Korea J Food Nutr* 27:458-469
- Jung J. 2016. Policy trends of sodium reduction. *Food Sci Ind* 49:2-7
- Kang YJ, Kim HS. 2008. Dietary behavior and dietary fiber intake of high school girls in Chungbuk area. *Korean J Food Cookery Sci* 24:121-131
- Kant AK, Block G, Schatzkin A, Ziegler RG, Nestle M. 1991. Dietary diversity in the US population, NHANES II, 1976~1980. *J Am Diet Assoc* 91:1526-1531
- Kim BR, Cho YE. 2001. A study on the evaluation of food intake of middle school students in Kangneung. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30:986-992
- Kim BR, Kim YM. 2005. Evaluation of food intake and diet quality in high school students. *J Korean Home Econ Educ Assoc* 17:83-96
- Kim GR, Kim MJ. 2007. A survey on the food preference of middle school students in school food service system. *Korean J Culin Res* 13:138-150
- Kim HJ, Kim SH. 2018. Study on the intake attitudes and educational needs of sugars among middle school students in Gongju city of Chungnam province. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 47:1327-1337
- Kim HY, Lee JS, Hwang JY, Kwon S, Chung HR, Kwak TK, Kang MH, Choi YS. 2017c. Development of NQ-A, Nutrition Quotient for Korean adolescents, to assess dietary quality and food behavior. *J Nutr Health* 50:142-157
- Kim MJ, Song SJ, Park SH, Song YJ. 2015. The association of snack consumption, lifestyle factors, and pediatric obesity with dietary behavior patterns in male adolescents. *J Nutr Health* 48:228-235
- Kim S, Kim W, Kang M. 2011. Survey on the relationship between milk and milk product consumption and dietary nutrient intake among Korean adolescents. *J Korean Diet Assoc* 17:313-326
- Kim SH, Kim WK, Ha AW, Lee JH. 2017b. A Study on Trends of Milk Consumption of Korean Children and Adolescents and Relationship between Milk Consumption and Health. pp.124-132. Korea Dairy & Beef Farmers Association
- Kim SH, Lee KA, Lee HS, Kim MH, Kim JM, Lee OH. 2017a. Eating and Health. 2<sup>nd</sup> ed. pp.13-20. Powerbook Korea Centers for Disease Control and Prevention. 2019. 2019 Report of the Korean Youth Risk Behavior Web-Based Survey. pp.150-165. Korea Centers for Disease Control and Prevention
- Lee HS, Kwon SO, Yon M, Kim D, Lee JY, Nam J, Nam

- J, Park SJ, Yeon JY, Lee SK, Lee HY, Kwon OS, Kim CI. 2014. Dietary total sugar intake of Koreans: Based on the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES), 2008~2011. *J Nutr Health* 47: 268-276
- Lee KA. 2015. Comparisons of the eating habit, preferences and intake frequency of vegetables between middle and high school students in Busan. *J Korean Home Econ Educ Assoc* 27:93-107
- Lee YS, Lim HS, Chang N, Ahn HS, Kim C, Kim KN, Shin DM. 2017. Nutrition through the Life Cycle. 4<sup>th</sup> ed. pp.266-299. Gyomoonsa
- Malik VS, Pan A, Willett WC, Hu FB. 2013. Sugar-sweetened beverages and weight gain in children and adults: A systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 98:1084-1102
- Ministry of Education. 2016. Press Release on Sample Analysis Results of Physical Development, Health Examination and etc. for Elementary, Middle and Highschool Students. Press of Ministry of Education
- Ministry of Education. 2019. 2019 Student Health Promotion Policy Direction. Ministry of Education
- Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention. 2008~2016. Korea Health Statistics: Korea National Health and Nutrition Examination Survey. Korea Centers for Disease Control and Prevention
- Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention. 2018. Guidelines for Using Raw Data of Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VII, 2016~2018). p.i,285. Korea Centers for Disease Control and Prevention
- Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention. 2019. Korea Health Statistics 2018: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VII-3). pp.99-203. Korea Centers for Disease Control and Prevention
- Ministry of Health and Welfare, The Korean Nutrition Society. 2015. Dietary Reference Intakes for Koreans 2015. pp.vi-xii, 82-100. Ministry of Health and Welfare
- Rhee JH, Yang SB. 2020. A study on the existence and sodium consumption of active seniors among the elderly using National Health and Nutrition Survey. *Korean J Food Nutr* 33:399-405
- Steyn NP, Nel JH, Nantel G, Kennedy G, Labadarios D. 2006. Food variety and dietary diversity scores in children: Are they good indicators of dietary adequacy? *Public Health Nutr* 9:644-650
- Willett W. 2012. Nutritional Epidemiology. 3<sup>rd</sup> ed. Oxford University Press
- Yoo JE. 2015. Risk of metabolic syndrome according to intake of vegetables, fruits, seafood for Korean National Health and Nutrition Examination Survey, 2010~2011. Master's Thesis, Catholic Univ. Bucheon. Korea

---

Received 06 August, 2020

Revised 09 September, 2020

Accepted 18 September, 2020