

## 한국 성인의 가공식품으로부터의 식품 및 영양소 섭취량 평가 : 제 6기 (2013 ~ 2015) 국민건강영양조사를 바탕으로\*

하애화<sup>1</sup>, 김우경<sup>2†</sup>

<sup>1</sup>단국대학교 식품영양학과 & 단국대학교 천연물식품소재산업화연구센터, <sup>2</sup>단국대학교 식품영양학과

### The food and nutrient intakes from daily processed food in Korean adults: based on the 6<sup>th</sup> Korea National Health and Nutrition Examination Survey data (2013 ~ 2015)\*

Ae Wha Ha<sup>1</sup> and Woo Kyoung Kim<sup>2†</sup>

<sup>1</sup>Department of Food Science and Nutrition & Natural Nutraceuticals Industrialization Research Center, Dankook University, Chungnam 31116, Korea

<sup>2</sup>Department of Food Science and Nutrition, Dankook University, Chungnam 31116, Korea

#### ABSTRACT

**Purpose:** The consumption of processed foods has recently been increasing due to changes in the living environment. The purpose of this study was to identify the contribution of processed food to the nutrient intake of adult Koreans. **Methods:** A total of 15,760 adult people in the 6<sup>th</sup> National Health and Nutrition Examination Survey (2013 ~ 2015) were included in this study. According to the Korea Food and Drug Administration's classification criteria for processed foods, the 24 hour dietary recall data of the subjects were classified as processed food or natural food. The processed food intake, nutrient intake and major processed food sources by food groups were analyzed. **Results:** Men consumed more processed foods than did the women. Consumption of processed foods decreased with age, but it increased with the education level and the income level. The total daily processed food intake accounted for 68.1% of the total food intake. The food groups with high processed food intake were beverage, vegetables, cereals and grain products, fruits, and milk and dairy products in this order. The top food source of each food groups were beer, kimchi, bread, processed apple products, and milk. After adjusting for age, gender, and energy intake, all the nutrient intakes and percentage of dietary reference intakes for Koreans, except carbohydrates, were significantly higher in processed foods than in natural foods. The sodium intake from the processed food was 96.3% of total daily sodium intake. The intakes of nutrients from processed foods, excluding vitamins C, dietary fiber, iron, and vitamin A, were higher in men than in women. The intake of sodium from processed foods was highest for people of 30 ~ 49 years of age, and the intake of sodium from processed foods decreased for people over 50. **Conclusion:** Korean adults consumed more processed food than the natural food, consuming more calories and most of the nutrients from the processed food overall total daily intakes. The intake of processed foods is expected to further increase in the future, and nutritional education and research on the ingestion and selection of healthy processed foods are necessary.

**KEY WORDS:** processed food, food group, nutrient, food source, intake

## 서 론

최근 우리나라 인구의 고령화, 1~2인 가구 수의 증가, 여성의 경제활동 확대, 외식산업의 성장 등 사회경제적 여건변화로 인해 식품 소비 경향이 변화하고 있다. 즉, 식품 섭취에 있어서 외식의 비중이 증가하고 있으며, 가정에서

도 조리하지 않거나, 최소한의 조리를 통해 섭취한 가공식품의 소비가 증가하고 있다 [1]. 농산식품부의 '2015 가공식품 현황조사'에서 냉동식품, 즉석조리식품, 음료류, 스낵류·드레싱류, 다류, 면류 등 대부분의 식품 유형에서 가공식품의 소비가 확대되고 있다고 보고했다 [2]. 지금까지 가공식품 섭취에 관한 연구는 주로 가공식품에 대한 인식

Received: May 16, 2019 / Revised: August 13, 2019 / Accepted: August 20, 2019

\* This work was supported by 2017 research grant of YoulChon Organization.

† To whom correspondence should be addressed.

tel: +82-41-550-3471, e-mail: wkkim@dankook.ac.kr

© 2019 The Korean Nutrition Society

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

과 특정 가공식품의 섭취 빈도, 소비 실태 및 구매에 영향을 주는 요인 등에 집중됐다 [3-6]. 2015 가공식품 소비량 및 소비행태 조사 보고서에 의하면 가공식품 구입 빈도를 보면 우유가 가장 높고, 비스킷/과자류, 라면류, 주류, 두부/묵류, 빙과류, 요구르트, 커피음료, 탄산음료, 빵류 순이었다. 가공식품의 구매량을 보면 음료류가 가장 많고, 유제품, 주류, 대용식, 조미료, 반찬류, 과자/빙과류 순으로 보고하였다 [7]. 가공식품의 영양 측면에 관한 연구는 주로 가공식품 성분 분석 (당이나 지방 함량)에 대한 연구들이 보고되었으며 [8-10] 가공식품으로부터의 전체 영양소의 섭취에 관한 연구는 매우 제한적이다. 일부 연구에서 가공식품 섭취량이 많을수록 당, 나트륨, 지방의 섭취량이 많았고 [11], 특히 총 당류 섭취량의 반 이상을 가공식품으로부터 섭취하고 있으며 [12], 가공식품 중 간편식으로부터 열량 기여량이 2001년 4%에서 2011년 7%로 유의적인 증가했다고 보고하였다 [13].

식품 가공의 정도, 성격 및 목적에 따라 다양한 가공식품 분류법이 존재한다. 미국 IFIC Foundation에서는 가공식품을 목적에 따라 5가지로 분류하였다: 최소 가공식품 (minimally processed food), 장기 보존용 가공식품 (foods processed for preservation), 식품원료 및 첨가물 혼합 가공식품 (mixtures of combined ingredients), 즉석 가공식품 (ready-to eat processed foods) 또는 조리 가공식품 (prepared foods/meals) [14]. Monteiro 등 [15]은 가공식품을 가공 정도에 따라 최소 가공식품 (Minimally processed food, 신선하거나 물리적인 방법으로만 최소 가공 처리된 식품), 가공식품 (Processed food, 원재료식품 성분, 식품첨가물 및 조미료의 첨가로 변형을 거친 가공식품), 초가공식품 (Ultra processed food, 음료, 즉석 편의 식품, 패스트푸드, 인스턴트 식품 등)으로 3 분류하였다. 최근에는 NOVA 가공 식품 분류법이 알려져 있다 [16]. 이는 기존의 3 분류에서 가공식품 (processed food)을 건강 및 질병에 미치는 영향 등을 고려하여 식품원료 및 조미료 첨가 가공식품 (processed culinary ingredients, 소금, 기름, 버터, 설탕 등 단순 첨가한 가공식품)과 방부제, 식품첨가물 등 식품 산업에서 가공 공정을 거친 가공식품 (processed food, 병조림, 통조림 등)으로 세분화하여 분류하였다.

한국에서는 식품의약품안전처의 식품공전, 통계청의 한국표준 산업분류, 농축수산물 표준코드, 유통물류진흥원 상품 분류 코드, 관세청의 HS 코드, 농수산물 품질관리원의 전통식품 분류, 식품의약품안전처 (식품의약품안전처)의 건강기능식품, 식품의약품안전처의 축산물가공기준 및 성분규격, 농림축산식품부와 한국농수산식품유통공사의 가공식품 표준 분류체계 등이 있다 [17]. 식품의약품안전

처에 의한 가공식품 분류는 농·임산물 유래 가공식품과 수산물과 가공식품 및 원재료식품 분류가 체계적으로 분류되어 널리 이용되고 있다 [18].

식품의약품안전처 식품공전 (제 1, 2, 29)에 의한 가공식품의 정의는 다음과 같다: “가공식품이라 함은 ① 식품원료 (농, 임, 축, 수산물 등)에 식품 또는 식품첨가물을 가하거나, ② 그 원형을 알아볼 수 없을 정도로 변형 (분쇄, 절단 등) 시키거나 ③ 이와 같이 변형시킨 것을 서로 혼합 또는 이 혼합물에 식품 또는 식품첨가물을 사용하여 제조, 가공, 포장한 식품을 말한다. 다만, 식품첨가물이나 다른 원료를 사용하지 아니하고 원형을 알아볼 수 있는 정도로 단순히 자르거나 껍질을 벗기거나 소금에 절이거나 숙성하거나 가열 (살균의 목적 또는 성분의 현격한 변화를 유발하는 경우를 제외한다) 등의 처리 과정 중 위생상 위해 발생의 우려가 없고 식품의 상태를 관능으로 확인할 수 있도록 단순 처리한 것은 제외한다.” [18].

가공식품의 소비는 소비자들의 식생활에 대한 인식과 안전에 대한 태도에 따라 달라지며 최근 들어 소비자들은 건강과 영양에 도움이 되고, 품질이 좋고, 맛이 있는 가공식품 섭취에 많은 관심을 보인다 [19]. 또한, 가공식품이 식생활에서 차지하는 역할이 점점 커지고 있는 상황에서 우리나라 국민을 대표할 수 있는 국민건강영양조사 자료를 이용하여 가공식품의 섭취에 대한 다각적인 분석이 매우 필요한 실정이다. 그러므로 본 연구는 식품의약품안전처의 가공식품 정의를 기준으로 가공식품과 원재료식품을 분류한 후 제 6기 (2013~2015) 식이 자료를 활용하여 한국 성인의 일일 식사에서 가공식품과 원재료식품의 비율 및 다소비 가공식품 급원을 조사하고, 가공식품으로부터의 열량 및 영양소의 섭취 기여를 파악하는 것을 목적으로 하고 있으며 본 연구는 앞으로의 건강한 가공식품의 섭취에 필요한 자료로 활용될 수 있을 것으로 생각한다.

## 연구방법

### 연구대상 및 기간

본 연구에서는 우리나라 국민의 영양소와 식품섭취를 대표할 수 있는 자료인 국민건강영양조사에서 제 6기 (2013~2015년) 원시 자료를 분석에 사용하였다. 2013~2015년 국민건강영양조사의 대상자는 총 22,948명이었으며, 이 중에서 19세 미만 인자 4,914명을 제외하고, 영양소 섭취량 분석 결측치가 있는 자 및 에너지를 500 kcal/day 미만 5,000 kcal/day 이상 섭취하는 자 (n = 2,275명)을 제외한 최종 연구대상자는 15,760명이었다. 본 연구의 자료는 질병관리본부 연구윤리심의위원회 회의 승인을 받아 수행된 연구

에서 수집되었다 (IRB Approval Number: 2013-07CON-03-4C, 2013-12 EXP-03-5C).

### 가공식품 분류

본 연구에서는 국민건강영양조사에서 사용하는 식품별 영양성분 DB에 포함된 식품 (n=6,280)을 식품의약품안전처의 가공식품 분류기준 [7]을 따라 가공식품과 원재료 식품으로 분류하였다. 식품의약품안전처의 가공식품 분류 기준인 ① 식품 또는 식품첨가물의 사용유무, ② 그 원형을 알아볼 수 없을 정도로 가공 (분쇄, 절단 등) 유무 ③ 위해 발생 우려 여부 (처리, 유통 소비 과정 중 위해 발생)를 기준으로 가공식품을 분류하였다. 단 수산물의 경우 가열, 분쇄 등 처리공정이 없더라도 수산물에 식품 또는 식품첨가물을 가하였다면 가공식품으로 판단하는 것은 임산물과 같았으나, 가공처리 여부에 의한 기준은 수산물의 경우 원형을 알아볼 수 없지만 그대로 섭취할 수 있도록 가공한 제품 (예를 들어 회, 횡감용 제품 등)은 “그대로 섭취하는 수산물”로 가공식품에서 제외하였다.

2015년도 국민건강영양조사 영양성분 DB에 포함된 식품 (n=6,280)을 식품의약품안전처의 가공식품 기준에 따라 분류한 결과 가공식품 (n=4,627) 73.7%, 원재료식품 (n=1,653) 26.3%이었다. 가공식품과 원재료식품 분류 코드를 포함한 식품 DB을 본 연구대상자의 식이 데이터 (2013~2015년, 성인, n=15,760)와 병합하였다.

### 한국 성인의 가공식품 섭취량 분석

제 6기 국민건강영양조사 (2013~2015)의 개인별 24시간 회상법 식사 자료를 이용하여 연구대상자가 섭취한 모든 식품을 가공식품과 원재료식품으로 나누어 개인별 총 식품 섭취량, 가공식품 섭취량, 원재료식품 섭취량을 분석하였고 가공식품 섭취분율도 계산하였다. 대상자의 가공식품섭취량은 나이 (19~29, 30~49, 50~64, 65세 이상), 교육수준 (중학교 또는 그 이하 졸업, 고등학교 졸업, 대학교 이상 졸업), 월평균가구균등화소득 (가구월소득) ('하', '중하', '중상', '상')으로 구분하여 조사하였고 원재료식품 섭취량 및 섭취 분율도 분석하였다.

### 식품군별 가공식품섭취량 분석

식품군은 국민건강영양조사 분류기준에 따라 곡류, 감자류, 당류 및 그 제품, 두류, 견과류 및 그 제품, 채소류, 버섯류, 과일류, 육류, 난류, 어패류, 해조류, 유류, 유지류, 음료 및 주류, 조미료류, 조리가공식품류, 기타류로 총 18개 식품군으로 분류하였다. 식품군별 총섭취량은 각 식품군에 속한 가공식품 섭취량과 원재료식품 섭취량을 합산

하여 계산하였고, 대상자의 총 식품 섭취량 대비 가공식품 섭취량 또는 원재료식품 섭취량의 비율도 계산하였다. 성별 및 나이별로 구분하여 식품군별 섭취량도 분석하였다.

### 식품군별 다소비 가공식품 급원

식품군별 다소비 가공식품은 국민건강영양조사에서 사용하는 식품별 영양성분 DB에서 3차 식품코드를 기준으로 구하였다. 3차 식품코드는 식품의 원재료가 같은 식품에서는 동일한 식품으로 간주하여 동일 3차 식품코드로 하였다. 그러나 원재료가 같더라도 용도가 다른 경우는 다른 코드를 부여하였다. 예를 들어, 표고버섯 분말은 주로 양념료로, 표고버섯은 채소료로 분리하여 다른 3차 식품코드를 부여하였다. 대상자가 섭취한 모든 가공식품의 평균섭취량을 계산하여 식품군별로 평균 섭취량이 높은 상위 5위에 해당하는 식품들을 다소비 가공식품으로 제시하였다. 식품군 중에서 가공식품 섭취량이 총 섭취량의 1% 미만이면 식품군별 다소비 식품 분석에서 제외하였다.

### 가공식품으로부터의 열량 및 영양소 섭취량 및 영양섭취 기준

국민건강영양조사 제 6기 (2013~2015년) 24시간 회상 자료를 통합하여 가공식품여부를 코딩한 후에 개인별 일일 총 에너지 및 영양소 평균 섭취량, 가공식품 및 원재료 식품으로부터 에너지 및 영양소 평균 섭취량을 각각 산출하였다. 총 섭취량 대비 가공 및 원재료식품에서의 에너지 및 영양소 섭취 비율도 산출하였다. 분석된 영양소는 열량과 탄수화물, 단백질, 지질, 식이섬유, 칼슘, 인, 철, 나트륨, 비타민 A, 카로틴, 레티놀, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 비타민 C이다. 영양소 섭취 적정도를 평가하기 위해 한국인 영양소 섭취기준 (dietary reference intakes for Koreans, Korean Nutrition Society, KDRIs, 2015년)에서 설정한 성별, 나이별 권장섭취량 (recommended nutrient intake, RNI)이나 충분섭취량 (adequate intake, AI)에 대한 백분율을 산출하였다. 그리고 열량은 필요추정량 (estimated energy requirement, EER)에 대한 백분율을 구하였다. 탄수화물, 지질, 단백질에 대해서는 총 열량 섭취량에 대한 구성 비율도 계산하였다.

### 통계분석

본 연구의 모든 통계분석은 SAS version 9.4 (SAS Institute, Cary, NC, USA)의 survey procedure를 이용하여 국민건강영양조사의 통합가중치와 분산추정치, 집락추출을

고려하여 분석하였다. 범주형 변수들은 빈도분석 (frequency analysis)을 통해 빈도와 가중치가 반영된 백분율을 구하였고, 유의성 검정은 chi-square test를 실시하였다. 연속형 변수의 경우, 기술통계분석 (descriptive analysis)을 사용하여 평균과 표준오차로 나타내었으며, 다중회귀분석 (성별, 나이, 에너지섭취량 보정)에 의한 p for trend로 유의성을 검증하였다. 그룹 간의 사후 검증은 복합표본설계의 design effect를 고려한 Bonferroni test로 adjusted p값을 구하여 그룹 간의 차이를 검증하였다.

## 연구결과

### 대상자별 가공섭취량 수준

본 연구의 조사대상자는 총 15,760명으로 남자가 49.1% 이었고 나이별로는 19~29세 1,827명 (18.0%), 30~49세 5,351명 (40.1%), 50~64세 4,389명 (26.1%), 65세 이상 4,193명 (15.8%)이었다 (Table 1). 나이과 에너지 섭취량을 보정한 결과 가공식품 섭취량은 남자가 여자보다 유의적으로 많이 섭취하였고 ( $p < 0.05$ ), 성별과 에너지 섭취량을 보정한 결과 가공식품 섭취량은 나이가 증가할수록 적게 섭취하였다 ( $p < 0.001$ ). 또한, 학력이 높을수록 ( $p < 0.001$ ), 그리고 소득이 높을수록 ( $p < 0.001$ ) 총 가공식품 섭취량이 많았다 (성별, 나이, 에너지섭취량을 보정함).

### 식품군별 가공섭취량 과 급원식품

조사대상자의 식품군 별 식품 섭취량을 보면 (Table 2), 총 식품섭취량은 1,549.9 g이며, 원재료 식품은 495.0 g을 섭취하여 총 섭취량의 31.9%를 차지하고 있으며, 가공식품은 1,054.5 g으로 총 섭취량의 68.1%로 나타났다. 식품군별로 원재료식품과 가공식품의 섭취 비율은 곡류군, 버섯류, 기타류를 제외한 식품군에서 가공식품 섭취 비율이 원재료식품보다 많았다. 곡류군의 경우 원재료 식품 섭취 비율이 63.1%로 가공식품의 섭취비율보다 높았다. 식품군별로 가공식품의 섭취량은 음료 및 주류군, 채소군, 곡류군, 과일군, 유류군, 육류군, 조미료군, 감자류군, 두류군, 어패류군 순으로 많았다.

성별과 나이에 따른 식품군별 가공식품의 섭취량은 Table 3과 같다. 성별로 보면 모든 식품군에서 가공식품의 섭취량이 남성이 많았으며 해조류, 유지류를 제외한 식품군들에서 성별에 따른 유의적인 차이가 있었다. 나이별로 식품군별 가공식품 섭취량을 보면, 곡류군, 당류군, 육류군, 난류군, 우유군, 음료 및 주류군, 조미료군의 가공식품 섭취는 나이가 증가함에 따라 섭취량이 유의적으로 감소하는 반면 감자류군, 두류군, 종자류군, 채소군, 과일군, 해조류군에 포함되는 가공식품은 나이가 증가하면서 섭취량이 증가하는 추이를 보여주고 있다. 가공식품 섭취량이 많은 상위 5개 식품군인 음료 및 주류군, 채소군, 곡류군,

**Table 1.** The general characteristics and mean processed food intake in subjects

Variables		n (%)	Food intake (g/day)	
			Total food	Processed food
Gender	Male	6,545 (49.1) <sup>1)</sup>	1,806.6 ± 13.6 <sup>2)3)</sup> ***	1,209.5 ± 11.5 <sup>2)3)</sup> *
	Female	9,214 (50.9)	1,425.4 ± 10.1	904.7 ± 8.3
Age (yrs)	19 ~ 29	1,827 (18.0)***	1,650.7 ± 20.5 <sup>4)</sup> ***	1,189.4 ± 18.3 <sup>4)</sup> ***
	30 ~ 49	5,351 (40.1)	1,727.9 ± 13.1 <sup>b</sup>	1,169.3 ± 11.1 <sup>a</sup>
	50 ~ 64	4,389 (26.1)	1,637.2 ± 15.9 <sup>a</sup>	1,007.4 ± 12.6 <sup>b</sup>
	≥ 65	4,193 (15.8)	1,237.0 ± 14.5 <sup>c</sup>	686.5 ± 9.8 <sup>c</sup>
	Total	15,760 (100.0)	1,549.9 ± 9.0	1,054.5 ± 8.0
Education	Elementary school	3,352 (17.2)***	1,235.5 ± 16.0 <sup>a</sup> ***	705.3 ± 15.6 <sup>a</sup> ***
	Middle school	1,472 (9.2)	1,518.4 ± 25.5 <sup>b</sup>	931.1 ± 20.8 <sup>b</sup>
	High school	4,484 (37.4)	1,646.3 ± 15.5 <sup>b</sup>	1,092.5 ± 12.9 <sup>b</sup>
	University	4,231 (36.3)	1,794.4 ± 16 <sup>c</sup>	1,212.4 ± 13.3 <sup>c</sup>
House income	Low	3,202 (15.8)***	1,267.2 ± 17.8 <sup>a</sup> ***	770.4 ± 14.4 <sup>a</sup> ***
	Middle low	3,980 (24.9)	1,528.9 ± 15.4 <sup>a</sup>	989.7 ± 13.1 <sup>a</sup>
	Middle high	4,175 (29.0)	1,673.5 ± 16.8 <sup>b</sup>	1,112.6 ± 14.2 <sup>b</sup>
	High	4,312 (30.3)	1,805.3 ± 16.2 <sup>c</sup>	1,201.5 ± 12.7 <sup>c</sup>
Total		15,760 (100.0)	1,549.9 ± 9.0	1,054.5 ± 8.0

All analysis accounted for the complex sampling design and appropriate sampling weights of the national survey.

1) \*  $p < 0.05$ ; \*\*\*  $p < 0.001$ ; ns, no statistical significance, by chi-square test

2) Mean ± standard error

3) \*  $p < 0.05$ ; \*\*\*  $p < 0.001$  by proc survey multiple regression after adjusting age (or sex), and energy intake

4) abc: Different superscript letter indicates the comparison with significant differences among groups as determined by Bonferroni test ( $p < 0.05$ ) after adjusting for either age (or sex), and energy intake.

**Table 2.** Food intake from natural and processed food by food group

Food group	Intake (g/day)			Percent (%)	
	Natural food	Processed food	Total	Natural food	Processed food
Cereals and grain products	174.3 ± 1.4 <sup>1)</sup>	121.2 ± 1.6 <sup>2)***</sup>	295.0 ± 1.8	63.1 ± 0.4	37.0 ± 0.4 <sup>2)***</sup>
Potatoes and starches	2.5 ± 0.3	38.2 ± 1.1 <sup>***</sup>	40.7 ± 1.2	2.6 ± 0.2	97.4 ± 0.2 <sup>***</sup>
Sugars and sweets	0.0 ± 0.0	11.4 ± 0.2 <sup>***</sup>	11.4 ± 0.2	0.0 ± 0.0	100.0 ± 0.0 <sup>***</sup>
Legumes and their products	4.7 ± 0.2	33.6 ± 0.8 <sup>***</sup>	38.2 ± 0.8	12.3 ± 0.4	88.0 ± 0.4 <sup>***</sup>
Seeds and nuts	0.0 ± 0.0	8.0 ± 0.4 <sup>***</sup>	8.1 ± 0.4	0.9 ± 0.1	99.1 ± 0.1 <sup>***</sup>
Vegetables	163.7 ± 2.2	164.9 ± 1.8 <sup>ns</sup>	328.1 ± 2.6	49.9 ± 0.4	50.1 ± 0.4 <sup>ns</sup>
Mushrooms	5.7 ± 0.2	0.0 ± 0.0 <sup>***</sup>	5.7 ± 0.2	10.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0 <sup>***</sup>
Fruits	86.8 ± 2.7	104.3 ± 3.3 <sup>**</sup>	190.9 ± 3.5	45.5 ± 1.0	54.6 ± 1.0 <sup>**</sup>
Meats and products	34.1 ± 0.8	67.3 ± 1.3 <sup>***</sup>	101.3 ± 1.5	33.3 ± 0.5	66.7 ± 0.5 <sup>***</sup>
Eggs	0.1 ± 0.0	27.0 ± 0.5 <sup>***</sup>	27.0 ± 0.5	0.0 ± 0.0	100 ± 0.0 <sup>***</sup>
Fishes and shellfishes	20.0 ± 0.7	32.9 ± 0.7 <sup>***</sup>	52.7 ± 1.1	38.0 ± 0.5	62.4 ± 0.5 <sup>***</sup>
Seaweeds	1.9 ± 0.2	2.4 ± 0.1 <sup>**</sup>	4.3 ± 0.2	44.2 ± 0.6	55.8 ± 0.6 <sup>***</sup>
Milk and dairy products	0.0 ± 0.0	82.3 ± 1.7 <sup>***</sup>	82.3 ± 1.7	0.0 ± 0.0	100 ± 0.0 <sup>***</sup>
Oils and fats	0.0 ± 0.0	8.7 ± 0.1 <sup>***</sup>	8.7 ± 0.1	0.0 ± 0.0	100 ± 0.0 <sup>***</sup>
Beverage	0.0 ± 0.0	312.0 ± 5.4 <sup>***</sup>	312.0 ± 5.4	0.0 ± 0.0	100 ± 0.0 <sup>***</sup>
Seasonings	0.0 ± 0.0	39.5 ± 0.6 <sup>***</sup>	39.5 ± 0.6	0.0 ± 0.0	100 ± 0.0 <sup>***</sup>
Prepared foods	0.0 ± 0.0	0.2 ± 0.1 <sup>ns</sup>	0.2 ± 0.1	0.0 ± 0.0	100 ± 0.0 <sup>*</sup>
Others	1.0 ± 0.4	0.7 ± 0.1 <sup>ns</sup>	1.7 ± 0.4	58.8 ± 2.6	41.1 ± 2.6 <sup>*</sup>
Total	495.0 ± 4.4	1,054.5 ± 8.0 <sup>***</sup>	1,549.9 ± 9.0	31.9 ± 0.2	68.1 ± 0.2 <sup>***</sup>

All analysis accounted for the complex sampling design and appropriate sampling weights of the national survey.

1) Mean ± standard error

2) \* p < 0.05; \*\* p < 0.01; \*\*\* p < 0.001; ns, no statistical significance, after adjusting for either age (or sex), and energy intake

3) % = Food intake of natural food (g) or food intake of processed food (g)/ total food intake (g) × 100

과일군, 유류군에서 다소비 가공식품을 조사하였다. 각 식품군 별 1위 식품은 빵, 김치, 사과가공품, 우유, 맥주로 나타났다 (Table 4).

### 가공식품으로부터의 영양소 섭취량과 영양섭취기준비율

조사대상자의 영양소 섭취량과 2015 한국인 영양소 섭취 기준 (Dietary Reference Intakes for Koreans 2015, KDRIs 2015)에 대한 섭취비율은 Table 5와 같다. 열량과 탄수화물을 제외한 모든 영양소는 원재료식품에서보다 가공식품으로부터의 섭취량이 유의적으로 높았다. 총 열량 섭취량 대비 탄수화물 비율은 원재료식품에서 높았고, 단백질 섭취 비율은 2배, 지질 섭취 비율은 3배 이상 가공식품에서 높았다. 한국인 영양소 섭취기준 대비 섭취 비율은 모든 영양소에서 원재료식품보다 가공식품에서 높았다. 특히 나트륨의 경우 가공식품에서 섭취한 나트륨이 96.3% 원재료에서 섭취한 나트륨이 3.7%로 가공식품으로부터 가장 많이 섭취하는 영양소로 나타났다.

성별에 따른 가공식품으로부터의 영양소 섭취량과 한국인 영양소 섭취기준에 대한 섭취비율은 Table 6과 같다. 남성이 여성보다 가공식품으로부터 열량, 탄수화물, 지질, 식이섬유, 칼슘, 인, 나트륨, 리보플래빈 섭취량이 유의적

으로 높았다. 비타민 C는 여성이 남성보다 가공식품에서 더 많이 섭취하였다. 가공식품으로부터 식이섬유, 철, 비타민 A의 섭취는 성별에 따른 유의적인 차이가 없었다. 나이가 증가함에 따라 가공식품으로부터의 열량, 단백질, 칼슘, 인, 티아민, 리보플래빈, 니아신 섭취량 및 영양소 섭취기준 대비 섭취비율은 감소하였다 (Table 7). 철, 비타민 A, 비타민 C의 경우 가공식품에서 섭취량은 20대보다 30~64세 섭취량이 증가하였고 65세 이상에서는 감소하였다. 나트륨의 경우 30~49세에서 가공식품으로부터의 나트륨 섭취량이 가장 많았고 50세 이상에서는 섭취량이 다소 감소하였다.

## 고 찰

최근 가공식품 섭취가 증가하고 있고, 가공식품이 생활 속에서 차지하는 역할이 점점 커지고 있다고 보고되고 있으나 한국인의 가공식품 섭취 및 영양소 섭취에 대한 정확한 자료는 없는 실정이다. 이에 본 연구에서는 국민건강영양조사에서 사용하는 영양성분 DB에 포함된 모든 식품 (n = 6,280개)을 식품의약품안전처의 가공식품 분류기준에 따라 가공식품과 원재료식품으로 분류하였고, 이것을 기준

**Table 3.** The daily intakes of processed food by food group according to gender and ages

Food group	Gender (g/day)		Age (yrs, g/day)				Total
	Male	Female	19 ~ 29	30 ~ 49	50 ~ 64	≥ 65	
Cereals and grain products	128.8 ± 2.3 <sup>1)</sup>	113.9 ± 1.7 <sup>2)***</sup>	148.9 ± 3.9 <sup>3)a</sup>	130.7 ± 2.4 <sup>b</sup>	111.3 ± 2.7 <sup>c</sup>	81.8 ± 2.4 <sup>c</sup>	121.2 ± 1.6
Potatoes and starches	34.0 ± 1.5	42.2 ± 1.4 <sup>***</sup>	32.1 ± 2.0 <sup>a</sup>	37.0 ± 1.5 <sup>ab</sup>	46.4 ± 2.3 <sup>c</sup>	34.5 ± 2.1 <sup>bc</sup>	38.2 ± 1.1
Sugars and sweets	12.3 ± 0.3	10.6 ± 0.3 <sup>***</sup>	13.8 ± 0.7 <sup>a</sup>	12.0 ± 0.3 <sup>ab</sup>	10.6 ± 0.4 <sup>b</sup>	8.7 ± 0.3 <sup>ab</sup>	11.4 ± 0.2
Legumes and their products	38.9 ± 1.3	28.4 ± 0.8 <sup>**</sup>	26.5 ± 2.3 <sup>a</sup>	31.6 ± 1.2 <sup>a</sup>	38.4 ± 1.5 <sup>b</sup>	38.6 ± 1.5 <sup>bc</sup>	33.6 ± 0.8
Seeds and nuts	7.4 ± 0.4	8.5 ± 0.5 <sup>***</sup>	4.1 ± 0.4 <sup>a</sup>	7.0 ± 0.5 <sup>b</sup>	12.5 ± 1.0 <sup>c</sup>	7.3 ± 0.6 <sup>bx</sup>	8.0 ± 0.4
Vegetables	195.1 ± 2.5	135.8 ± 1.9 <sup>***</sup>	118.2 ± 2.9 <sup>a</sup>	172.1 ± 2.5 <sup>b</sup>	186 ± 3.3 <sup>c</sup>	165.2 ± 3.4 <sup>d</sup>	164.9 ± 1.8
Fruits	88.8 ± 3.5	119.3 ± 4.1 <sup>***</sup>	65.2 ± 4.2 <sup>a</sup>	100.0 ± 4 <sup>b</sup>	139.2 ± 5.8 <sup>c</sup>	102.3 ± 5.1 <sup>c</sup>	104.3 ± 3.3
Meats and products	81.5 ± 2.1	53.6 ± 1.4	103.8 ± 3.9 <sup>a</sup>	76.5 ± 2.2 <sup>b</sup>	46.1 ± 2.0 <sup>c</sup>	37.4 ± 2.3 <sup>c</sup>	67.3 ± 1.3
Eggs	30.0 ± 0.8	24.1 ± 0.5 <sup>***</sup>	33.5 ± 1.6 <sup>a</sup>	32.0 ± 0.7 <sup>c</sup>	23.5 ± 1.0 <sup>b</sup>	12.7 ± 0.5 <sup>c</sup>	27.0 ± 0.5
Fishes and shellfishes	39.6 ± 1.0	26.3 ± 0.7 <sup>*</sup>	26.3 ± 1.4 <sup>a</sup>	38.0 ± 1.1 <sup>b</sup>	36.2 ± 1.4 <sup>b</sup>	21.8 ± 1.0 <sup>a</sup>	32.9 ± 0.7
Seaweeds	2.4 ± 0.1	2.4 ± 0.1 <sup>ns</sup>	1.8 ± 0.1 <sup>a</sup>	2.4 ± 0.1 <sup>b</sup>	2.9 ± 0.2 <sup>c</sup>	2.3 ± 0.2 <sup>bc</sup>	2.4 ± 0.1
Milk and dairy products	77.8 ± 2.5	86.6 ± 2.0 <sup>***</sup>	114.6 ± 4.9 <sup>a</sup>	85.5 ± 2.6 <sup>b</sup>	72.6 ± 2.6 <sup>b</sup>	53.1 ± 2.3 <sup>c</sup>	82.3 ± 1.7
Oils and fats	10.1 ± 0.2	7.3 ± 0.1 <sup>ns</sup>	10.9 ± 0.3 <sup>a</sup>	9.9 ± 0.2 <sup>a</sup>	7.8 ± 0.2 <sup>b</sup>	4.7 ± 0.1 <sup>c</sup>	8.7 ± 0.1
Beverage	415.3 ± 8.7	212.2 ± 5.2 <sup>***</sup>	443.6 ± 15.5 <sup>a</sup>	389.7 ± 8.5 <sup>b</sup>	236.3 ± 7.2 <sup>c</sup>	89.4 ± 3.7 <sup>d</sup>	312.0 ± 5.4
Seasonings	46.6 ± 1.1	32.6 ± 0.6 <sup>ns</sup>	45.0 ± 1.7 <sup>a</sup>	44.1 ± 1.0 <sup>a</sup>	36.6 ± 0.8 <sup>b</sup>	26.5 ± 0.6 <sup>b</sup>	39.5 ± 0.6
Others	0.8 ± 0.2	0.5 ± 0.1 <sup>ns</sup>	0.7 ± 0.4 <sup>a</sup>	0.6 ± 0.2 <sup>a</sup>	0.9 ± 0.2 <sup>a</sup>	0.4 ± 0.1 <sup>b</sup>	0.7 ± 0.1
Totals	1,209.5 ± 11.5	904.7 ± 8.3 <sup>***</sup>	1,189.4 ± 18.3 <sup>a</sup>	1,169.3 ± 11.1 <sup>a</sup>	1,007.4 ± 12.6 <sup>a</sup>	686.5 ± 9.8 <sup>b</sup>	1,054.5 ± 8.0

All analysis accounted for the complex sampling design and appropriate sampling weights of the national survey.

1) Mean ± standard error, rounded to one decimal digit

2) \* p < 0.05; \*\* p < 0.01; \*\*\* p < 0.001; ns, no statistical significance, after adjusting for either age (or sex) and energy intake

3) Different superscript letter indicates the comparison with significant differences among groups as determined by Bonferroni test (p < 0.05) after adjusting for either age (or sex), and energy intake.

**Table 4.** Ranking of mostly consumed processed food items in major food groups

Food group	Ranking 1		2		3		4		5		Total (g/day)
	Food name	Intake (g/day)	Food name	Intake (g/day)	Food name	Intake (g/day)	Food name	Intake (g/day)	Food name	Intake (g/day)	
Cereals and grain products	Wheat products (Breads)	18.6 ± 0.6 <sup>1)</sup>	Rice products (Rice cakes)	18.2 ± 0.7	Ramyeon	13.6 ± 0.5	Wheat products (Noodles)	12.0 ± 0.5	Glutinous rice products (Cookies)	10.5 ± 0.3	121.2 ± 1.6
Vegetables	Kimchi	71.0 ± 1.1	Radish product	29.6 ± 1.0	Hot pepper products	25.9 ± 0.5	Soybean sprouts, Blanched	10.9 ± 0.3	Cucumber products	8.6 ± 0.3	164.9 ± 1.8
Fruits	Apple products	52.6 ± 1.9	Persimmon products	20.7 ± 1.6	Grape products	16.9 ± 1.2	Pear products	12.7 ± 0.8	Grapefruit products	1.9 ± 0.4	104.3 ± 3.3
Milk and dairy products	Milk	54.0 ± 1.4	Yogurt, solid	13.1 ± 0.6	Yogurt, liquid	6.9 ± 0.3	Ice cream	5.1 ± 0.4	Shabett	2.6 ± 0.3	82.3 ± 1.7
Beverage	Beer	76.8 ± 3.4	Soju	47.8 ± 1.8	Coke	26.2 ± 1.4	Takju	24.2 ± 1.9	Green tea	19.4 ± 2.5	312.0 ± 5.4

All analysis accounted for the complex sampling design and appropriate sampling weights of the national survey.

1) Mean ± standard error

**Table 5.** Nutrient intakes and percentage of KDRIs from natural and processed food in all subjects

Nutrients	Intake (g)			Percent intake (%) <sup>3)</sup>		percentage of KDRIs (%) <sup>4)</sup>		
	Natural food	Processed food	Total	Natural food	Processed food	Natural food	Processed food	Total
Energy (kcal/day)	808.9 ± 5.3 <sup>1)</sup>	1,140.8 ± 7.9 <sup>2)***</sup>	1,951.6 ± 8.8	42.8 ± 0.2 <sup>1)</sup>	57.1 ± 0.2 <sup>2)***</sup>	39.1 ± 0.3	54.3 ± 0.4 <sup>***</sup>	93.5 ± 0.4
Carbohydrate (g/day)	159.3 ± 1.1	154.5 ± 1.2 <sup>*</sup>	313.8 ± 1.4	51.1 ± 0.3	48.9 ± 0.3 <sup>**</sup>	-	-	-
Protein (g/day)	25.2 ± 0.2	46.8 ± 0.4 <sup>***</sup>	72.1 ± 0.4	36.6 ± 0.2	63.2 ± 0.2 <sup>***</sup>	46.2 ± 0.4	85.3 ± 0.7 <sup>***</sup>	131.7 ± 0.8
Fat (g/day)	7.9 ± 0.2	37.3 ± 0.3 <sup>***</sup>	45.3 ± 0.4	16.3 ± 0.2	83.5 ± 0.2 <sup>***</sup>	-	-	-
Dietary fiber (g/day)	3.0 ± 0.1	4.6 ± 0.1 <sup>***</sup>	7.7 ± 0.1	36.5 ± 0.4	63.5 ± 0.4 <sup>***</sup>	-	-	-
Calcium (mg/day)	114.5 ± 1.8	379.6 ± 2.8 <sup>***</sup>	496.0 ± 3.3	23.3 ± 0.2	76.2 ± 0.2 <sup>***</sup>	15.1 ± 0.2	50.1 ± 0.4 <sup>***</sup>	65.5 ± 0.4
Phosphorus (mg/day)	367.9 ± 3.1	727.8 ± 4.6 <sup>***</sup>	1,098.1 ± 5.8	34.4 ± 0.2	65.3 ± 0.2 <sup>***</sup>	52.6 ± 0.4	104.1 ± 0.7 <sup>***</sup>	156.9 ± 0.8
Iron (mg/day)	6.0 ± 0.1	11.6 ± 0.2 <sup>***</sup>	17.9 ± 0.2	35.2 ± 0.2	63.9 ± 0.2 <sup>***</sup>	61.0 ± 0.6	116.2 ± 2.2 <sup>***</sup>	179.1 ± 2.3
Sodium (mg/day)	113.9 ± 2.1	3,929.6 ± 29.2 <sup>***</sup>	4,066.0 ± 29.7	3.7 ± 0.0	96.3 ± 0.1 <sup>***</sup>	7.7 ± 0.1	266.9 ± 1.9 <sup>***</sup>	276.2 ± 2.1
Vitamin A (μg RAE/day)	287.0 ± 6.6	460.7 ± 7.7 <sup>***</sup>	747.1 ± 10.2	35.3 ± 0.3	64.7 ± 0.3 <sup>***</sup>	41.8 ± 1.1	66.8 ± 1.1 <sup>***</sup>	108.5 ± 1.5
Thiamin (mg/day)	0.8 ± 0.1	1.2 ± 0.1 <sup>***</sup>	2.1 ± 0.1	40.2 ± 0.2	58.8 ± 0.2 <sup>**</sup>	67.2 ± 0.5	103.0 ± 0.8 <sup>***</sup>	172.0 ± 1.1
Riboflavin (mg/day)	0.3 ± 0.1	1.1 ± 0.1 <sup>***</sup>	1.4 ± 0.1	22.4 ± 0.2	76.3 ± 0.2 <sup>***</sup>	19.4 ± 0.2	71.6 ± 0.5 <sup>***</sup>	92.4 ± 0.6
Niacin (mg NE/day)	5.5 ± 0.1	10.7 ± 0.1 <sup>***</sup>	16.5 ± 0.1	35.3 ± 0.2	62.9 ± 0.2 <sup>***</sup>	36.8 ± 0.3	70.7 ± 0.6 <sup>***</sup>	109.6 ± 0.7
Vitamin C (mg/day)	33.5 ± 0.7	67.9 ± 1.7 <sup>***</sup>	101.2 ± 1.7	36.2 ± 0.5	64.0 ± 0.5 <sup>***</sup>	33.5 ± 0.7	67.9 ± 1.7 <sup>***</sup>	101.2 ± 1.7
Energy from carbohydrates (%)	79.7 ± 0.2 <sup>3)</sup>	54.5 ± 0.2 <sup>***</sup>	65.6 ± 0.1	-	-	-	-	-
Energy from protein (%)	12.7 ± 0.1	16.8 ± 0.1 <sup>***</sup>	14.6 ± 0.1	-	-	-	-	-
Energy from fat (%)	7.6 ± 0.1	28.6 ± 0.1 <sup>***</sup>	19.8 ± 0.1	-	-	-	-	-

All analysis accounted for the complex sampling design and appropriate sampling weights of the national survey.

1) Mean ± standard error, rounded to one decimal digit

2) \* p < 0.05; \*\* p < 0.01; \*\*\* p < 0.001; ns, no statistical significance, after adjusting for either age (or sex) and energy intake

3) % = nutrient intake of natural food (g) or nutrient intake of processed food (g) / total nutrient intake (g) × 100

4) Dietary reference intakes for Korean (KDRIs): energy, Estimated energy requirement (EER); protein, Ca, P, Fe, vitamin A thiamin, riboflavin, niacin, vitamin C, Recommended Nutrient Intake (RDA); sodium, Adequate Intake (AI); -, In case of carbohydrate and fat, no dietary reference intakes for Korean (KDRIs) exist



**Table 6.** Nutrient intakes and percentage of KDRIs from processed food according to gender

Nutrients	Gender (g/day, (%))		Total (g/day, (%))	percentage of KDRIs <sup>4)</sup>		
	Male	Female		Male	Female	Total
Energy (kcal/day)	1,262.1 ± 10.9 <sup>1)</sup> (56.3 ± 0.3) <sup>2)</sup>	1,023.7 ± 8.4 <sup>***3)</sup> (57.9 ± 0.3)	1,140.8 ± 7.9 (57.1 ± 0.2)	53.8 ± 0.5	54.8 ± 0.4 <sup>*4)</sup>	54.3 ± 0.4
Carbohydrate (g/day)	166.0 ± 1.6 (47.5 ± 0.3)	143.3 ± 1.3 <sup>***</sup> (50.3 ± 0.3)	154.5 ± 1.2 (48.9 ± 0.3)	-	-	-
Protein (g/day)	54.1 ± 0.6 (63.0 ± 0.3)	39.8 ± 0.4 <sup>**</sup> (63.3 ± 0.3)	46.8 ± 0.4 (63.2 ± 0.2)	89.4 ± 0.9	81.3 ± 0.8 <sup>*</sup>	85.3 ± 0.7
Fat (g/day)	42.4 ± 0.5 (82.8 ± 0.3)	32.4 ± 0.4 <sup>***</sup> (84.1 ± 0.2)	37.3 ± 0.3 (83.5 ± 0.2)	-	-	-
Dietary fiber (g/day)	5.2 ± 0.1 (65.0 ± 0.4)	4.1 ± 0.1 <sup>ns</sup> (62.0 ± 0.5)	4.6 ± 0.1 (63.5 ± 0.4)	-	-	-
Calcium (mg/day)	419.2 ± 4.2 (76.6 ± 0.2)	341.3 ± 3.0 <sup>**</sup> (75.8 ± 0.2)	379.6 ± 2.8 (76.2 ± 0.2)	54.1 ± 0.5	46.3 ± 0.4 <sup>**</sup>	50.1 ± 0.4
Phosphorus (mg/day)	821.9 ± 6.7 (65.4 ± 0.3)	636.9 ± 5.0 <sup>***</sup> (65.3 ± 0.2)	727.8 ± 4.6 (65.3 ± 0.2)	117.4 ± 1.0	91.0 ± 0.7 <sup>***</sup>	104.1 ± 0.7
Iron (mg/day)	13.0 ± 0.4 (63.5 ± 0.3)	10.3 ± 0.1 <sup>ns</sup> (64.3 ± 0.2)	11.6 ± 0.2 (63.9 ± 0.2)	132.1 ± 4.0	100.8 ± 1.6 <sup>ns</sup>	116.2 ± 2.2
Sodium (mg/day)	4,607.9 ± 45.0 (96.5 ± 0.1)	3,274.0 ± 29.5 <sup>***</sup> (96.0 ± 0.1)	3,929.2 ± 29.2 (96.3 ± 0.1)	312.2 ± 3.0	223.2 ± 2.0 <sup>***</sup>	266.9 ± 1.9
Vitamin A (μg RAE/day)	513.6 ± 11.1 (65.7 ± 0.4)	409.6 ± 8.4 <sup>ns</sup> (63.7 ± 0.4)	460.7 ± 7.7 (64.7 ± 0.3)	68.3 ± 1.5	65.3 ± 1.3 <sup>ns</sup>	66.8 ± 1.1
Thiamin (mg/day)	1.4 ± 0.1 (59.8 ± 0.3)	1.1 ± 0.1 <sup>ns</sup> (57.9 ± 0.3)	1.2 ± 0.1 (58.8 ± 0.2)	118.6 ± 1.1	87.9 ± 0.8 <sup>**</sup>	103.0 ± 0.8
Riboflavin (mg/day)	1.2 ± 0.1 (76.7 ± 0.3)	0.9 ± 0.1 <sup>**</sup> (75.8 ± 0.2)	1.1 ± 0.1 (76.3 ± 0.2)	81.0 ± 0.8	62.5 ± 0.5 <sup>**</sup>	71.6 ± 0.5
Niacin (mg NE/day)	12.2 ± 0.1 (63.5 ± 0.3)	9.1 ± 0.1 <sup>*</sup> (62.3 ± 0.3)	10.7 ± 0.1 (62.9 ± 0.2)	76.4 ± 0.8	65.3 ± 0.7 <sup>**</sup>	70.7 ± 0.6
Vitamin C (mg/day)	64.0 ± 0.7 (64.7 ± 0.5)	71.7 ± 2.1 <sup>***</sup> (63.3 ± 0.6)	67.9 ± 1.7 (64.0 ± 0.5)	64.0 ± 1.7	71.7 ± 1.7 <sup>**</sup>	67.9 ± 1.7
Energy from carbohydrates (%)	52.9 ± 0.2	56.1 ± 0.2 <sup>***</sup>	54.5 ± 0.2			
Energy from protein (%)	17.9 ± 0.1	16.1 ± 0.1 <sup>***</sup>	16.8 ± 0.1			
Energy from fat (%)	29.5 ± 0.2	27.8 ± 0.1 <sup>**</sup>	28.6 ± 0.1			

All analysis accounted for the complex sampling design and appropriate sampling weights of the national survey.

1) Mean ± standard error. rounded to one decimal digit

2) % = processed food intake (g)/ total nutrient intake (g) × 100

3) \* p < 0.05; \*\* p < 0.01; \*\*\* p < 0.001; ns, no statistical significance, after adjusting for either age (or sex) and energy intake

4) Dietary reference intakes for Korean (KDRIs): energy, Estimated energy requirement (EER); protein, Ca, P, Fe, vitamin A thiamin, riboflavin, niacin, vitamin C, Recommended Nutrient Intake (RDA); sodium, Adequate Intake (AI); -, In case of carbohydrate and fat, no dietary reference intakes for Korean (KDRIs) exist

**Table 7.** Nutrient intakes and percentage of KDRIs from processed food according to ages

Nutrients	Nutrient intakes (g)				Total (g/day, (%))	Percentage of KDRIs (%) <sup>5)</sup>				
	19 ~ 29	30 ~ 49	50 ~ 64	≥ 65		19 ~ 29	30 ~ 49	50 ~ 64	≥ 65	Total
Energy (kcal/day)	1,360.6 ± 17.3 <sup>ad)</sup> (65.3 ± 0.5)	1,239.8 ± 11.0 <sup>b</sup> (60.2 ± 0.3)	1,070.6 ± 11.9 <sup>c</sup> (54.0 ± 0.4)	754.5 ± 10.4 <sup>d</sup> (45.0 ± 0.4)	1,140.8 ± 7.9 (57.1 ± 0.2)	57.8 ± 0.7 <sup>ad)</sup>	57.6 ± 0.5 <sup>a</sup>	53.8 ± 0.6 <sup>b</sup>	42.6 ± 0.6 <sup>c</sup>	54.3 ± 0.4
Carbohydrate (g/day)	171.9 ± 2.6 <sup>a</sup> (56.9 ± 0.6)	164.0 ± 1.6 <sup>a</sup> (51.7 ± 0.4)	152.5 ± 1.9 <sup>a</sup> (46.0 ± 0.4)	113.5 ± 1.7 <sup>b</sup> (37.5 ± 0.4)	154.5 ± 1.2 (48.9 ± 0.3)	-	-	-	-	-
Protein (g/day)	55.7 ± 1.0 <sup>a</sup> (69.4 ± 0.5)	51.3 ± 0.6 <sup>b</sup> (65.7 ± 0.3)	43.5 ± 0.6 <sup>c</sup> (60.5 ± 0.4)	30.6 ± 0.5 <sup>d</sup> (54.1 ± 0.4)	46.8 ± 0.4 (63.2 ± 0.2)	92.1 ± 1.6 <sup>a</sup>	92.8 ± 1.0 <sup>a</sup>	83.2 ± 1.2 <sup>b</sup>	61.7 ± 0.9 <sup>c</sup>	85.3 ± 0.7
Fat (g/day)	50.0 ± 0.8 <sup>a</sup> (86.0 ± 0.5)	42.0 ± 0.5 <sup>b</sup> (84.2 ± 0.3)	31.8 ± 0.5 <sup>c</sup> (82.4 ± 0.4)	19.8 ± 0.4 <sup>d</sup> (80.4 ± 0.4)	37.3 ± 0.3 (83.5 ± 0.2)	-	-	-	-	-
Dietary fiber (g/day)	3.9 ± 0.1 <sup>a</sup> (65.6 ± 0.7)	4.7 ± 0.1 <sup>b</sup> (64.7 ± 0.5)	5.2 ± 0.1 <sup>c</sup> (62.0 ± 0.7)	4.1 ± 0.1 <sup>c</sup> (60.4 ± 0.7)	4.6 ± 0.1 (63.5 ± 0.4)	-	-	-	-	-
Calcium (mg/day)	390.0 ± 6.5 <sup>a</sup> (79.6 ± 0.4)	404.6 ± 4.2 <sup>b</sup> (77.3 ± 0.3)	385.5 ± 4.8 <sup>b</sup> (74.0 ± 0.3)	294.5 ± 5.0 <sup>a</sup> (73.1 ± 0.4)	379.6 ± 2.8 (76.2 ± 0.2)	51.8 ± 0.8 <sup>a</sup>	53.8 ± 0.6 <sup>a</sup>	49.9 ± 0.6 <sup>a</sup>	39.4 ± 0.7 <sup>b</sup>	50.1 ± 0.4
Phosphorus (mg/day)	784.5 ± 10.4 <sup>a</sup> (70.4 ± 0.5)	789.1 ± 6.6 <sup>a</sup> (67.7 ± 0.3)	721.6 ± 8.1 <sup>a</sup> (63.1 ± 0.3)	517.5 ± 6.9 <sup>b</sup> (57.4 ± 0.4)	727.8 ± 4.6 (65.3 ± 0.2)	112.1 ± 1.5 <sup>a</sup>	112.7 ± 0.9 <sup>a</sup>	103.1 ± 1.2 <sup>a</sup>	73.9 ± 1.0 <sup>b</sup>	104.1 ± 0.7
Iron (mg/day)	11.1 ± 0.3 <sup>a</sup> (66.8 ± 0.5)	11.8 ± 0.1 <sup>b</sup> (65.1 ± 0.3)	12.8 ± 0.7 <sup>b</sup> (62.6 ± 0.3)	10.0 ± 0.3 <sup>b</sup> (59.7 ± 0.4)	11.6 ± 0.2 (63.9 ± 0.2)	98.3 ± 2.7 <sup>a</sup>	103.1 ± 1.0 <sup>a</sup>	141.9 ± 7.2 <sup>c</sup>	127.5 ± 3.6 <sup>c</sup>	116.2 ± 2.2
Sodium (mg/day)	3,909.1 ± 62.7 <sup>a</sup> (96.4 ± 0.2)	4,323.6 ± 46.2 <sup>c</sup> (96.4 ± 0.1)	3,866.4 ± 52.0 <sup>b</sup> (96.0 ± 0.1)	3,055.7 ± 44.4 <sup>ab</sup> (96.2 ± 0.1)	3,929.2 ± 29.2 (96.3 ± 0.1)	260.6 ± 4.2 <sup>a</sup>	288.2 ± 3.1 <sup>b</sup>	257.8 ± 3.5 <sup>a</sup>	235.1 ± 3.4 <sup>c</sup>	266.9 ± 1.9
Vitamin A (μgRAE/day)	437.2 ± 18.2 <sup>a</sup> (66.2 ± 0.7)	477.3 ± 10.4 <sup>ab</sup> (63.7 ± 0.4)	493.5 ± 14.7 <sup>b</sup> (64.2 ± 0.6)	391.3 ± 15.0 <sup>ab</sup> (66.3 ± 0.7)	460.7 ± 7.7 (64.7 ± 0.3)	60.0 ± 2.5 <sup>a</sup>	67.9 ± 1.5 <sup>b</sup>	73.4 ± 2.2 <sup>c</sup>	60.8 ± 2.3 <sup>a</sup>	66.8 ± 1.1
Thiamin (mg/day)	1.3 ± 0.0 <sup>a</sup> (65.2 ± 0.5)	1.3 ± 0.0 <sup>a</sup> (61.3 ± 0.3)	1.2 ± 0.0 <sup>a</sup> (56.2 ± 0.3)	0.9 ± 0.0 <sup>b</sup> (49.7 ± 0.4)	1.2 ± 0.1 (58.8 ± 0.2)	112.0 ± 1.9 <sup>a</sup>	111.6 ± 1.1 <sup>a</sup>	101.5 ± 1.3 <sup>a</sup>	73.3 ± 1.2 <sup>b</sup>	103.0 ± 0.8
Riboflavin (mg/day)	1.2 ± 0.0 <sup>a</sup> (80.0 ± 0.5)	1.2 ± 0.0 <sup>a</sup> (77.6 ± 0.3)	1.0 ± 0.0 <sup>b</sup> (74.1 ± 0.3)	0.7 ± 0.0 <sup>c</sup> (72.1 ± 0.4)	1.1 ± 0.1 (76.3 ± 0.2)	80.4 ± 1.3 <sup>a</sup>	79.0 ± 0.7 <sup>a</sup>	68.1 ± 0.9 <sup>b</sup>	48.6 ± 0.9 <sup>c</sup>	71.6 ± 0.5
Niacin (mg NE/day)	12.1 ± 0.2 <sup>a</sup> (68.7 ± 0.5)	11.8 ± 0.1 <sup>a</sup> (65.6 ± 0.3)	10.2 ± 0.1 <sup>b</sup> (60.4 ± 0.4)	6.8 ± 0.1 <sup>c</sup> (53.4 ± 0.4)	10.7 ± 0.1 (62.9 ± 0.2)	80.5 ± 1.4 <sup>ab</sup>	78.2 ± 0.8 <sup>a</sup>	67.8 ± 1.0 <sup>b</sup>	45.7 ± 0.8 <sup>c</sup>	70.7 ± 0.6
Vitamin C (mg/day)	49.1 ± 2.0 <sup>a</sup> (65.5 ± 0.8)	67.1 ± 2.0 <sup>b</sup> (63.6 ± 0.6)	84.0 ± 2.9 <sup>c</sup> (63.2 ± 0.8)	64.9 ± 2.7 <sup>d</sup> (64.4 ± 0.9)	67.9 ± 1.7 (64.0 ± 0.5)	49.1 ± 2.0 <sup>a</sup>	67.1 ± 2.0 <sup>b</sup>	84.0 ± 2.9 <sup>c</sup>	64.9 ± 2.7 <sup>b</sup>	67.9 ± 1.7
Carbohydrates (%)	50.8 ± 0.4 <sup>a</sup>	53.0 ± 0.2 <sup>b</sup>	56.6 ± 0.3 <sup>c</sup>	59.3 ± 0.3 <sup>d</sup>	54.5 ± 0.2					
Protein (%)	16.6 ± 0.2 <sup>a</sup>	16.9 ± 0.1 <sup>b</sup>	16.9 ± 0.1 <sup>b</sup>	17.0 ± 0.1 <sup>b</sup>	16.8 ± 0.1					
Fat (%)	32.6 ± 0.3 <sup>a</sup>	30.2 ± 0.2 <sup>b</sup>	26.6 ± 0.2 <sup>c</sup>	23.7 ± 0.2 <sup>d</sup>	28.6 ± 0.1					

All analysis accounted for the complex sampling design and appropriate sampling weights of the national survey.

1) Mean intake (g) ± standard error. rounded to one decimal digit

2) % = processed food intake (g)/ total nutrient intake (g) × 100

3) \* p < 0.05; \*\* p < 0.01; \*\*\* p < 0.001; ns, no statistical significance, after adjusting for either age (or sex) and energy intake

4) Different superscript letter indicates the comparison with significant differences among groups as determined by Bonferroni test (p < 0.05) after adjusting for either age (or sex) and energy intake.

5) Dietary reference intakes for Korean (KDRIs): energy, Estimated energy requirement (EER); protein, Ca, P, Fe, vitamin A thiamin, riboflavin, niacin, vitamin c, Recommended Nutrient Intake (RDA); sodium, Adequate Intake (AI); -, In case of carbohydrate and fat, no dietary reference intakes for Korean (KDRIs) exist

으로 제 6기 국민건강영양조사 (2013 ~ 2015)에서 성인의 24시간 회상법으로 조사한 식이 식사 자료를 분석하였다. 조사대상자가 섭취한 총 가공식품과 원재료식품은 68.1%와 31.9%로 가공식품 섭취량이 2배 이상 많았다.

식품군별로 한국 성인의 가공식품 섭취 빈도를 조사한 결과 과일류와 채소류의 50%를 가공식품 형태로 섭취하였다. 본 연구에서 ‘가공식품’의 개념은 과자와 라면 같이 고도의 가공기술을 사용하는 식품을 의미하는 것이 아니라 식품의약품안전처의 가공식품분류 기준에 의한 것 [17]으로 과일의 비가식 부위를 제거하고 과육만을 일정한 크기로 절단하여 밀봉 포장하여 냉동한 제품으로, 해동 후 바로 섭취 또는 조림 (잼), 착즙용 (주스용)으로 사용할 경우나 샐러드용 채소류 및 채소류를 세척, 소독, 세척, 절단, 포장, 냉장한 제품의 경우 포장을 개봉하여 곧바로 다른 요리에 넣는 경우 신선편의식품으로 가공식품에 속하므로 가공식품의 섭취비율이 높게 나타난 것으로 사료된다. 어패류는 섭취량의 62.4%를 가공식품 형태로 섭취하였고 육류도 66.7%를 가공식품형태로 섭취하였다. 어패류의 경우도 해동 후 처리 과정을 거쳐 가공한 후 재냉동한 생선 등의 어패류는 모두 가공식품에 속하였다. 다만 해동 후 내장 제거, 염장, 반 건조 등 단순 처리한 시장에서 파는 자반고등어는 원재료식품에 속하였다 [17].

본 연구결과 가공식품의 섭취량은 남자가 여자보다 많이 섭취하였다. 또한, 나이가 적을수록 월 가계 소득이 높을수록, 그리고 학력이 높을수록 총 가공식품의 섭취량이 많았다. Lee와 Ahn [2]의 ‘가공식품 소비자 태도 조사’ 연구에서 남성보다는 여성, 고졸보다는 대졸, 30 ~ 40대, 월 평균이 높은 경우 가공식품 선호도가 높은 것으로 보고하였다.

우리나라 성인의 경우 탄수화물을 제외한 조사된 모든 영양소 섭취량 및 에너지 섭취량이 원재료식품보다 가공식품으로부터 더 많이 섭취하고 있었다. 이러한 결과는 한국 성인의 식이 섭취량에서 가공식품의 영향이 매우 큼을 의미한다. 지금까지 가공식품 섭취에 관한 연구는 주로 가공식품 소비 실태에 관한 연구들이고 [1-7] 식품군별 가공식품 섭취량에 관한 연구는 없다. 가공식품의 영양 측면에 관한 연구로는 가공식품 성분 분석에 관한 연구로 가공식품의 Trans 지방산 정량 [8], 가공식품의 지질 함량과 지방산 조성 [9], 가공식품과 단체급식 메뉴의 당함량 연구 [10] 등에 관한 연구가 있으며, 최근에는 가공식품으로부터 위해가능영양소 (당, 지방, 나트륨) 섭취에 관한 연구들이 존재한다 [11-13].

최근 한 연구에서는 제조사 및 제품명이 있는 가공식품 및 유사식품만을 ‘가공식품’으로 분류하여 2013년도 국민

건강영양조사 24시간 회상법 식이 자료 (만 1세 이상)에 적용하였을 때 1일 814kcal (총 섭취량의 40%)를 가공식품으로 섭취한다고 보고하였다 [20]. 본 연구에서의 가공식품 분류는 식품의약품안전처의 가공식품 분류지침을 기준으로 하였으므로 제조사명 및 제품명이 있는 가공식품을 포함할 뿐 아니라 가공과정을 거친 식품을 가공식품으로 분류하였기 때문에 기존 연구 [20] 보다 총열량 섭취량에서 가공식품으로부터의 열량 섭취비율이 더 높은 것으로 생각된다. 외국의 여러 연구에서도 가공식품 섭취가 개인의 에너지 및 영양소 섭취에 이바지함을 보고하였다. Weaver 등 [21]은 2003년에서 2008년까지 미국 NHANES 자료를 분석한 결과 가공식품은 식이섭취의 55%, 칼슘의 48%, 칼륨의 43%, 비타민 D의 34%, 엽산의 65%, 비타민 B<sub>12</sub>의 46%를 공급하고 있었고, 열량의 57%, 포화지방산의 52%, 첨가당의 75%, 나트륨의 57%를 공급하고 있다고 보고하고 있다. 유럽 여러 나라에서 가공식품으로부터의 영양소 기여도를 조사한 결과, 총열량 섭취 중 초가공식품 (highly processed food)의 열량 섭취는 스페인은 60%, 네덜란드나 독일은 78 ~ 79%를 차지하고 있었다. 네덜란드, 독일, 영국의 경우는  $\beta$ -캐로틴과 비타민 C의 섭취는 총 섭취의 각각 34 ~ 46%, 28 ~ 36%를 섭취하고 있었으며, 그 외 유럽국가에서는 50 ~ 91%를 차지하고 있었다 [22]. 최근 연구에서는 미국인의 일일 총 섭취 칼로리의 58.5%를 초가공식품에서 섭취하였고 원재료식품 (최소가공식품 포함) 섭취는 총 섭취 칼로리의 27.5%로 보고하였다 [23].

총 일일 나트륨 섭취량을 가공식품과 원재료식품에서의 섭취 비율로 구분하였을 때 가공식품으로부터 나트륨 섭취는 총 나트륨 섭취량의 96.3%를 차지하였다. 우리나라 사람들의 나트륨 섭취량 중 72.8%는 소금, 간장, 된장, 고추장, 젓갈의 섭취에 기인하며, 한국인의 주 반찬인 김치류가 한국인이 섭취하는 소금의 30%를 제공하여 소금과 염 섭취의 큰 요인으로 작용한다고 하였다 [24]. 나이별로 가공식품에서 나트륨 섭취량을 분석한 결과 30 ~ 49세에서 가공식품에서 나트륨 섭취량이 가장 많았다. 30 ~ 49세가 사회활동이 가장 왕성한 시기로, 외식 빈도가 가장 높고 편의식, 인스턴트식품 등의 가공식품 섭취가 많다고 하였다 [25]. 본 연구결과에서 보듯이 한국 성인의 경우 일일 총 에너지 및 영양소 섭취량의 57% 이상을 가공식품에서 섭취하고 있고, 특히 나트륨과 지방 섭취량은 가공식품으로부터 총 섭취량의 96.3%와 83.5%로 과잉섭취가 우려되는 상황이다. 따라서 가공식품을 선택할 때는 포장에 있는 영양소 및 성분 표시를 참고하고, 설탕, 나트륨, 및 트랜스 지방이 적은 가공식품을 선택하는 것이 중요하다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 본 연구는 24시간 회

방법을 이용한 일일 식이 조사 자료를 사용하였다. 24시간 회상법은 응답자가 그 전날의 식품섭취를 어느 정도 기억하느냐에 따라 과대 및 과소 응답이 문제 될 수 있다. 특히 간식으로 섭취한 식품과 음료들, 조리 시 첨가하는 식용유, 조미료류 섭취 등이 주로 과소평가된다. 본 연구는 국민건강영양조사의 식품영양성분 DB에 포함된 식품만을 가공식품과 원재료식품 식품으로 구분하여 각각 평균 섭취량을 산출하여 한국인 성인의 가공식품 섭취량을 추정하였고, 영양성분 DB에 포함된 가공식품에 대한 에너지 및 영양소 평균 섭취량을 산출하였다. 따라서 새로 개발되는 가공식품 및 건강식품에 대한 성분 자료를 반영하지 않았다는 제한점이 있다. 그러나 국민건강영양조사는 한국 인구를 대표하는 잘 설계되고 잘 수행된 국가 조사이며 본 연구는 우리나라 국민의 식생활 특성을 가장 잘 보여줄 수 있는 국민건강영양조사의 대규모 자료를 이용하여 한국 성인의 가공식품 섭취 정도 및 가공식품으로부터 에너지 및 영양소 섭취 현황에 관한 최초 연구로 앞으로 가공식품 섭취 관련 연구의 기초 자료로 사용될 수 있을 것으로 생각한다.

## 요 약

우리나라 국민의 가공식품 섭취 증가로 인해 가공식품으로부터의 영양소 섭취는 개인의 건강을 유지하는 식생활의 중요한 요인으로 작용하게 되었다. 그러므로 본 연구는 가공식품으로부터의 열량 및 영양소의 섭취 기여를 파악하는 것을 목적으로 하였다. 연구결과는 다음과 같다. 나이, 성별, 에너지 섭취량을 보정 한 결과, 가공식품의 섭취량은 남자가 여자보다 유의적으로 많이 섭취하였고, 나이가 증가할수록 적게 섭취하였다. 또한, 소득이 높고, 학력이 높을수록 총 가공식품의 섭취량이 유의적으로 많았다. 가공식품 섭취는 총식품 섭취량의 68.1%로 원재료식품보다 높았고, 곡류, 버섯류, 기타류를 제외한 모든 식품군에서 가공식품 섭취비율이 유의적으로 높았다. 음료 및 주류에서 가공식품 섭취량이 가장 높았다. 가공식품 섭취량이 많은 상위 5개 식품군인 음료 및 주류군, 채소군, 곡류군, 과일군, 유류군에서 다소비 가공식품은 빵, 김치, 사과가공품, 우유, 맥주로 나타났다. 나이, 성별, 에너지 섭취량을 보정 한 결과, 탄수화물을 제외한 조사된 모든 영양소 섭취량 및 영양소 섭취기준 비율은 원재료식품 식품에서보다 가공식품에서 유의적으로 높았다. 총 에너지 대비 탄수화물 섭취 비율은 가공식품에서 낮았고 단백질, 지질로부터의 에너지 섭취비율이 가공식품에서 높았다. 특히 나트륨의 경우, 가공식품에서 섭취가 96.3%로 가공식품으

로부터 가장 높게 섭취하는 영양소로 나타났다. 나이, 에너지 섭취량을 보정 한 결과, 가공식품에서 영양소 섭취량은 남성이 여성보다 많았다 (비타민 C, 식이섬유, 철분, 비타민 A 제외). 가공식품에서 비타민 C 섭취량은 여성에서 높았고, 식이섬유, 철분, 비타민 A 섭취량은 성별에 따른 차이가 없었다. 성별, 에너지 섭취량, BMI를 보정 한 결과, 가공식품에서 철, 비타민 A, 비타민 C의 섭취량은 20대에 비하여 30~64세에서 섭취량이 증가하였고 65세 이상에서는 감소하였다. 가공식품으로부터의 나트륨 섭취량은 30~49세에 가장 높았고, 50세 이상에서는 섭취량이 감소하였다. 결론적으로 한국 성인의 경우 1일 총 식이 섭취량에서 가공식품 섭취량이 원재료식품보다 많았으며 가공식품으로부터 더 많은 열량과 및 대부분 영양소를 섭취하고 있는 것으로 나타났다. 가공식품의 섭취는 앞으로 더 늘어날 것으로 예상하여 건강한 가공식품의 섭취와 선택에 관한 연구와 영양교육이 필요한 것으로 생각한다.

## ORCID

하애화: <https://orcid.org/0000-0002-9342-5483>

김우경: <https://orcid.org/0000-0002-8652-5339>

## References

1. Yun GS. A study on the development of fresh-cut foods by changing food culture. *Food Preserv Process Ind* 2014; 13(1): 26-31.
2. Lee HD, Ahn BI. Determinants of the consumption of private brand and convenience food. *Korean J Agric Manage Policy* 2016; 43(2): 260-286.
3. Song HJ, Choi SY. Study on intake and purchasing behavior of processed food among adolescents. *Korean J Culinary Res* 2013; 19(1): 230-243.
4. Goh EK, Park ES. Intake of processed food and perceptions of food labeling in middle school students. *Korean J Hum Ecol* 2010; 19(1): 179-189.
5. Lee JS, Oh HG, Choi KS. A study on utilization of processed foods and recognition of food labels among university students. *Korean J Food Nutr* 2015; 28(1): 24-33.
6. Chun YH, Ahn BI. The effect of attitude toward food safety on the consumption of processed foods. *Rural Econ Rev* 2015; 38(4): 71-92.
7. Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation. 2015 Statistics report of processed food. Report No. 11-1543000-001039-01. Naju: Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation; 2015.
8. Noh KH, Lee KY, Moon JW, Lee MO, Song YS. Trans fatty acid content of processed foods in Korean diet. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 1999; 28(6): 1191-1200.
9. Kim JH, Kim BS, Park GY, Kim ES, Lee GH. Lipid content and fatty acid composition of commercial fatty processed food

- (II) - Fried instant noodle -. J Korean Soc Food Sci Nutr 1998; 27(1): 35-37.
10. Choi MH, Kwon KI, Kim JY, Lee JS, Kim JW, Park HK, et al. Monitoring of total sugar contents in processed foods and noncommercial foodservice foods. Korean J Food Sci Technol 2008; 40(3): 337-342.
  11. Kang MH, Yoon KS. Elementary school students' amounts of sugar, sodium, and fats exposure through intake of processed food. J Korean Soc Food Sci Nutr 2009; 38(1): 52-61.
  12. Lee HS, Kwon SO, Yon M, Kim D, Lee JY, Nam J, et al. Dietary total sugar intake of Koreans: based on the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES), 2008-2011. J Nutr Health 2014; 47(4): 268-276.
  13. Choi IJ. Calorie share of commercially-prepared meals and intake of convenience meals in Korean adults [dissertation]. Seoul: Seoul National University; 2017.
  14. International Food Information Council Foundation. Understanding our food communications tool kit [Internet]. [place unknown]: International Food Information Council Foundation; 2010 [cited 2012 Feb 19]. Available from: <http://www.foodinsight.org/For-Professionals/Understanding-Our-Food/tabid/1398/Default.aspx>.
  15. Monteiro CA, Levy RB, Claro RM, Castro IR, Cannon G. A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing. Cad Saude Publica 2010; 26(11): 2039-2049.
  16. Monteiro CA, Cannon G, Moubarac JC, Levy RB, Louzada ML, Jaime PC. The UN Decade of Nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultra-processing. Public Health Nutr 2018; 21(1): 5-17.
  17. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs (KR); Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation. 2016 establishment of standard classification system of processed food. Naju: Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation; 2016.
  18. Ministry of Food and Drug Safety (KR). Processed food classification guidelines. Cheongju: Ministry of Food and Drug Safety; 2016.
  19. Han SL, Lee SH, Moon JH. Estimating the determinants of home meal replacement products. J Foodserv Manag 2016; 19(2): 79-100.
  20. Yoon MO, Lee HS, Kim K, Shim JE, Hwang JY. Development of processed food database using Korea National Health and Nutrition Examination Survey data. J Nutr Health 2017; 50(5): 504-518.
  21. Weaver CM, Dwyer J, Fulgoni VL 3rd, King JC, Leveille GA, MacDonald RS, et al. Processed foods: contributions to nutrition. Am J Clin Nutr 2014; 99(6): 1525-1542.
  22. Slimani N, Deharveng G, Southgate DA, Biessy C, Chajès V, van Bakel MM, et al. Contribution of highly industrially processed foods to the nutrient intakes and patterns of middle-aged populations in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition study. Eur J Clin Nutr 2009; 63 Suppl 4: S206-S225.
  23. Baraldi LG, Martinez Steele E, Canella DS, Monteiro CA. Consumption of ultra-processed foods and associated sociodemographic factors in the USA between 2007 and 2012: evidence from a nationally representative cross-sectional study. BMJ Open 2018; 8(3): e020574.
  24. Park YS, Son SM, Lim WJ, Kim SB, Chung YS. Comparison of dietary behaviors related to sodium intake by gender and age. Korean J Community Nutr 2008; 13(1): 1-12.
  25. Min JH. Analysis on dietary related factors by sodium intake in adults - Using the data from 2007, 2008 Korean National Health and Nutrition Survey [master's thesis]. Cheonan: Dankook University; 2010.