

## Research Article



# 한국 성인 남녀의 채소, 과일 섭취와 천식 유병률의 관련성: 2013–2017 국민건강영양조사 자료를 이용하여

김은경 , 주세영

건국대학교 의료생명대학 식품학전공

## Association of fruit and vegetable consumption with asthma: based on 2013–2017 Korea National Health and Nutrition Examination Survey

Eun-kyung Kim and Se-Young Ju

Major in Food Science, College of Biomedical and Health Science, Konkuk University, Chungju 27478, Korea



Received: Mar 11, 2020

Revised: May 27, 2020

Accepted: Jul 13, 2020

### Correspondence to

Se-Young Ju

Major in Food Science, College of Biomedical and Health Science, Konkuk University, 268 Chungwon-daero, Chungju 27478, Korea.

Tel: +82-43-849-3582

E-mail: syoungju86@kku.ac.kr

© 2020 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.

### ORCID iDs

Eun-kyung Kim

<https://orcid.org/0000-0001-6571-8169>

Se-Young Ju

<https://orcid.org/0000-0002-5655-9917>

### Funding

This study was supported by the National Research Foundation of Korea grant funded by the Ministry of Education, Republic of Korea (NRF2018R1A6A3A01012282).

### Conflict of Interest

There are no financial or other issues that might lead to conflict of interest.

## ABSTRACT

**Purpose:** This study examined the association of fruit and vegetable consumption with asthma in Korean adults.

**Methods:** Data on 16,528 adults aged 19–64 were collected from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES). The general characteristics of the subjects, daily food intake, and daily energy and nutrients intake were investigated according to fruit and vegetable consumption. All statistical analyses were conducted based on SAS software version 9.4.

**Results:** The prevalence of doctor-diagnosed asthma was 2.6%, and ranged between 1.8% and 3.1% depending on fruit and vegetable consumption. As fruit and vegetable consumption increased, the individuals showed a higher average age and household income, but a lower educational level, smoking rate, and frequency of alcohol consumption. The group with higher fruit and vegetable consumption had higher intakes of all food groups without milk and dairy products and energy and nutrients than the counterpart group. For the intake rate of energy, the group with higher consumption of fruit and vegetables had a higher intake rate of carbohydrate and protein and a lower intake rate of fat. The risk rate of asthma with the third quartile group regarding fruit and vegetable consumption was 35%–40% lower than that of the first quartile group.

**Conclusion:** The results suggest that adequate consumption of fruit and vegetable will help to improve the risk of asthma. Moreover, prospective cohort studies and clinical test research are necessary to measure the effects of fruit and vegetable consumption on the occurrence of asthma.

**Keywords:** fruit, vegetable, asthma, adult

## 서론

천식은 아토피피부염, 알레르기 비염 등과 함께 대표적인 알레르기 질환 중의 하나이며 전 세계적으로 유병률이 증가하는 추세이다. 천식의 유병률은 보통 성인보다는 어린이에게 높게 나타나지만, 2016년 질병관리본부의 통계자료에 의하면 천식의 유병률이 18세미만에서와 18세이상의 성인에서 8.3%로 같은 수준으로 조사되었다 [1]. 대한천식알레르기학회에 의하면 한국성인의 천식 유병률이 1998년 1.1%에서 2011년 3.1%로 증가추세에 있다 [2]. 최근의 천식연구에서도 성인의 발병률이 증가하고 있다고 조사되었다 [3,4]. 알레르기 질환에 대한 많은 연구가 진행되었지만 정확한 발생 원인과 관련 요인에 대해서는 확실하게 밝혀지진 않고 있다. 천식을 비롯한 알레르기 질환은 유전적인 요인과 환경적인 요인 및 식생활을 포함한 라이프 스타일과도 밀접한 관계가 있는 것으로 나타나고 있다 [5,6]. 특히 최근의 사회적 변화에 따른 과일과 채소 섭취의 감소, 식이섬유와 포화지방산이 많은 가공 및 편의 식품 섭취의 증가 등에 따른 식생활의 변화가 천식을 포함한 알레르기 질환의 유병률을 높이는 데 영향을 주는 것으로 연구되고 있다 [7-10].

과일과 채소가 풍부하고 정제 곡류와 포화지방산이 적은 지중해식 식사가 천식의 증상이나 유병률을 낮추어 주는 효과가 있다는 연구 [11,12]가 보고되었으며, 반대로 과일과 채소의 적은 섭취와 높은 정제 곡류 및 포화지방산의 섭취가 천식의 위험을 증가시킬 수 있다는 등의 천식과 식생활과의 연관성에 관한 연구들이 보고되고 있다 [6,13-16]. 또한, 비타민 C, 셀레늄, 카로티노이드, 비타민 E, 생선, 그리고 n-3 불포화지방산 등의 구체적인 영양소의 섭취가 천식 등의 알레르기 질환의 증상이나 유병률을 낮추는데 영향을 준다는 연구들도 꾸준히 진행되고 있다 [17-21]. Patel 등 [22]의 연구에 의하면 과일과 비타민 C의 섭취가 천식의 유병률에 영향을 주는 것으로 보고되었으며, 과일과 채소에 많이 함유되어 있는 항산화제가 호흡기 질환을 감소시켜주는 역할을 하고 있다고 조사되었다 [8]. 이에 본 연구는 2013-2017년도 국민건강영양조사 자료를 이용하여 만 19-64세 성인 16,528명을 대상으로 하루 채소·과일섭취량에 따른 일반적 사항과 식품, 영양소 섭취량을 비교하였고, 천식 유병의 위험도를 조사하여 채소 및 과일의 섭취와 천식의 유병률과의 관련성을 분석하고자 하였다.

## 연구방법

### 연구대상자

본 연구는 국민건강영양조사 자료를 이용하여 수행되었다. 국민건강영양조사는 우리나라 국민을 대상으로 하는 국가조사로 건강과 영양상태에 관한 현황이나 추이를 파악할 수 있는 자료이다. 본 연구에서는 최근 5년의 데이터를 이용하였다. 제6기 1-3차년도 (2013-2015년)와 제7기 (2016-2017년) 국민건강영양조사에 참여한 만 19-64세 성인 23,122명 중에서 임신부와 수유부 (150명), 암 병력이 있는 자 (672명), 천식에 대한 의사진단 여부를 모르거나 무응답으로 답변한 자 (2,812명), 24시간 회상 식이 섭취조사 자료가 없는 자 (2,647명), 하루 섭취 열량이 500 kcal 미만이거나 5,000 kcal를 초과하는 극단적인 식이 섭취를 보이는 자 (313명)를 제외하여, 총 16,528 (남성 6,724명, 여성 9,804명)을 대상으로 채소 및 과일 섭취와 천식 유병률과의 관련성을 분석하였다. 본 조사 데이터는 질병관리본부 연구윤리심의위원회의 승인

을 받아 수행된 연구에서 수집되었다 (승인번호: 2013-07CON-03-4C, and 2014-12EXP-03-5C). 2015-2017년에는 생명윤리법에 따라 연구윤리심의위원회의 심의를 받지 않고 수집되었다.

### 일반사항

조사대상자의 일반적인 사항은 건강설문조사 결과를 이용하여 연령, 체질량지수 (body mass index, BMI), 성별, 거주지역, 교육수준, 가구소득, 알코올 섭취, 흡연상태에 대하여 분석하였다. 거주지역은 도시와 읍·면 지역으로, 교육수준은 고등학교 졸업 미만, 고등학교 졸업, 대학 졸업 이상으로 분류하였으며, 가구소득은 하, 중하, 중상, 상으로 분류하였다. 알코올 섭취는 전혀 마시지 않음, 월 1회 이하, 월 2-4회, 주 2-3회로 나누었고, 흡연상태는 현재 흡연자, 과거 흡연자, 비흡연자로 분류하였다.

### 식품 및 영양소 섭취량 조사

하루 식품 및 영양소 섭취량은 24시간 회상 식이 섭취 조사 자료를 이용하였다. 식품섭취량은 곡류 및 전분류, 두류 및 종실류, 육류 및 난류, 생선 및 조개류, 우유 및 유제품, 채소, 과일, 버섯, 해조류로 분류하여 식품군별 1일 섭취량을 계산하였다. 영양소 섭취량은 에너지, 탄수화물, 단백질, 지방, 칼슘, 철, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 비타민 C, 비타민 A, 베타카로틴, 레티놀의 섭취량을 계산하였고, 탄수화물, 단백질, 지방의 에너지 섭취 비율을 계산하였다. 비타민 A의 경우, 2015 한국인 영양소 섭취기준에 따라 제7기 1차년도 (2016년)부터 레티놀 활성 당량 ( $\mu\text{gRAE}$ ) 단위가 추가되었지만 이전 데이터와의 통합분석을 고려하여 기존의 단위인 레티놀 당량 ( $\mu\text{gRE}$ )을 사용하였다.

### 천식

천식의 유병여부를 확인하기 위해 건강설문조사 자료를 이용하였다. 천식의 의사진단에 대한 변수를 이용하여 ‘천식으로 의사에게 진단을 받았음’ 이라고 응답한 경우 천식이 있는 것으로 정의하였다.

### 통계분석

자료의 통계처리는 SAS 9.4 통계 프로그램 (SAS Institute, Cary, NC, USA)을 이용하였으며, 결과의 유의수준은  $\alpha = 0.05$ 로 검정하였다. 국민건강영양조사는 층화 집락 추출방식으로 표본을 설정하였기 때문에 집락추출 변수 (primary sampling unit, PSU)와 분산추정층 (kstrata), 기수간 연관성분석 가중치를 적용하여 분석하였다. 하루 채소와 과일 섭취량의 4사분위에 따른 일반적인 사항과 식품 및 영양소 섭취 상태를 비교하였다. 빈도와 평균을 계산하였고,  $\chi^2$  test와 분산분석 (analysis of variance, ANOVA)을 이용하여 유의성을 검정하였다. 사후검정 방법은 Tukey test를 이용하였다. 채소와 과일 섭취 수준에 따른 천식의 위험도를 계산하기 위하여 다중 로지스틱 회귀분석 (multiple logistic regression analysis)을 실시하였으며, 최하위 사분위군 대비 각 사분위군의 천식 유병에 대한 교차비 (odds ratio, OR)와 95% 신뢰구간 (95% confidence interval, CI)을 제시하였다. Linear trend를 확인하기 위해 각 사분위군의 중앙값을 이용하여 p for trend를 확인하였다. 혼란변수로 연령, 성별, BMI, 거주지역, 교육수준, 가구소득, 알코올 섭취, 흡연상태, 에너지 섭취량을 포함하여 분석하였다.

## 결과

### 조사대상자의 일반사항

조사대상자의 채소·과일 섭취량에 따른 일반사항에 대한 결과는 **Table 1**에 제시하였다. 채소·과일 섭취량이 많을수록 평균 연령은 높았고, 교육수준은 낮았으며 가구 소득은 높은 것으로 나타났다 ( $p < 0.05$ ). 알코올 섭취와 흡연의 경우, 채소·과일 섭취량이 가장 많은 4사분위수의 15.8%가 알코올을 전혀 섭취하지 않았고, 74.1%가 비흡연자로 나타났다 ( $p < 0.05$ ). 천식의 유병률은 1.8%–3.1%로 채소·과일 섭취량에 따라 유의한 차이가 있었다 ( $p < 0.05$ ). 채소와 과일 섭취에 따른 거주지역의 차이는 없었다.

### 조사대상자의 식품 및 영양소 섭취량

조사대상자의 채소·과일 섭취량에 따른 식품과 영양소 섭취량은 각각 **Table 2**와 **Table 3**에 제시하였다. 채소 및 과일 섭취량이 많은 대상자가 우유 및 유제품을 제외한 모든 식품군의 섭취량이 많았다 ( $p < 0.05$ ). 우유 및 유제품의 경우, 채소 및 과일 섭취량의 1사분위군이 97.0 g으로 가장 많이 섭취하였다 ( $p < 0.0001$ ). 영양소 섭취량의 경우, 채소·과일 섭취량이 많을수록 에너지를 포함한 영양소 섭취량이 많은 것으로 조사되었다 ( $p < 0.0001$ ). 열량영양소의 에너지 섭취비율의 경우, 채소 및 과일 섭취의 최상위 사분위군이 탄수화물 66.0%, 단백질 14.4%,

**Table 1.** General characteristics of participants by quartiles of fruit and vegetable consumption

Variables	Fruit and vegetable consumption (g/day)				p-value
	Quartile 1 (n = 4,132)	Quartile 2 (n = 4,132)	Quartile 3 (n = 4,132)	Quartile 4 (n = 4,132)	
Age	36.6 ± 0.3 <sup>a</sup>	40.5 ± 0.2 <sup>b</sup>	42.7 ± 0.2 <sup>c</sup>	45.7 ± 0.2 <sup>d</sup>	< 0.0001 <sup>1)</sup>
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	23.6 ± 0.1 <sup>a</sup>	23.8 ± 0.1 <sup>ab</sup>	23.9 ± 0.1 <sup>b</sup>	23.9 ± 0.1 <sup>b</sup>	0.0001 <sup>1)</sup>
Sex					< 0.0001 <sup>2)</sup>
Male	1,497 (45.8)	1,678 (51.0)	1,794 (53.4)	1,755 (52.8)	
Female	2,635 (54.2)	2,454 (49.0)	2,338 (46.6)	2,377 (47.2)	
Residential area					0.2841
Urban	3,504 (87.0)	3,476 (86.4)	3,435 (85.2)	3,429 (86.0)	
Rural	628 (13.0)	656 (13.6)	697 (14.8)	703 (14.0)	
Education					< 0.0001
Less than high school	1,835 (38.5)	1,917 (41.7)	1,989 (43.0)	2,131 (46.4)	
High school	813 (21.1)	711 (18.5)	627 (16.8)	564 (14.7)	
College and more	1,468 (40.3)	1,491 (39.7)	1,506 (40.2)	1,432 (38.8)	
Family income					< 0.0001
Low	508 (11.8)	398 (8.8)	341 (7.6)	327 (7.2)	
Low-middle	1,153 (28.0)	1,035 (24.3)	974 (22.2)	863 (19.9)	
Middle-high	1,288 (30.9)	1,327 (32.6)	1,324 (32.4)	1,246 (31.2)	
High	1,172 (29.3)	1,364 (34.3)	1,486 (37.7)	1,681 (41.7)	
Alcohol consumption					< 0.0001
Never	519 (11.2)	549 (12.3)	566 (12.9)	662 (15.8)	
≤ 1 time/mon	1,295 (33.0)	1,219 (30.8)	1,300 (32.9)	1,251 (31.9)	
2–4 times/mon	1,098 (31.3)	1,090 (29.8)	973 (26.9)	1,013 (29.1)	
2–3 times/wks	686 (18.3)	699 (19.7)	703 (20.2)	606 (17.8)	
≥ 4 times/wks	241 (6.2)	280 (7.4)	258 (7.2)	197 (5.4)	
Smoking status					0.0013
Current smoker	778 (26.4)	779 (27.4)	697 (25.2)	550 (22.0)	
Ex-smoker	129 (4.4)	133 (4.4)	119 (4.4)	101 (3.9)	
Nonsmoker	2,590 (69.2)	2,566 (68.2)	2,540 (70.3)	2,627 (74.1)	
Asthma (%)	128 (3.1)	75 (1.8)	92 (2.2)	113 (2.7)	0.0004

Values are presented as mean ± SE or frequency (weighted %).

BMI, body mass index.

<sup>1)</sup>p-value was obtained from the Survey REG procedure for continuous variables. <sup>2)</sup>p-value was obtained from the Survey FREQ procedure for categorical variables. <sup>a-d</sup>Significantly different at  $\alpha = 0.05$  by Tukey's test.

**Table 2.** Daily food intake of participants by quartiles of fruit and vegetable consumption

Variables	Fruit and vegetable consumption (g/day)				p-value <sup>1)</sup>
	Quartile 1 (n = 4,132)	Quartile 2 (n = 4,132)	Quartile 3 (n = 4,132)	Quartile 4 (n = 4,132)	
Cereals/potatoes/sugar products (g)	300.4 ± 3.3 <sup>a</sup>	343.8 ± 3.3 <sup>a</sup>	366.2 ± 3.7 <sup>b</sup>	381.4 ± 3.9 <sup>c</sup>	< 0.0001
Beans/nuts/seeds (g)	30.9 ± 1.2 <sup>a</sup>	40.2 ± 1.4 <sup>ab</sup>	46.7 ± 1.6 <sup>ab</sup>	56.9 ± 2.2 <sup>b</sup>	0.0047
Meats and eggs (g)	125.5 ± 2.6 <sup>a</sup>	147.3 ± 3.0 <sup>ab</sup>	161.8 ± 3.3 <sup>b</sup>	161.7 ± 3.4 <sup>b</sup>	0.0248
Fishes and shellfishes (g)	63.9 ± 2.2 <sup>a</sup>	93.0 ± 2.6 <sup>b</sup>	114.4 ± 3.1 <sup>bc</sup>	130.8 ± 4.0 <sup>c</sup>	< 0.0001
Milk and dairy products (g)	97.0 ± 3.1 <sup>b</sup>	81.7 ± 2.8 <sup>a</sup>	87.8 ± 2.6 <sup>a</sup>	91.1 ± 3.0 <sup>a</sup>	< 0.0001
Fruit and vegetable	156.9 ± 1.3 <sup>a</sup>	347.6 ± 0.9 <sup>b</sup>	553.2 ± 1.2 <sup>c</sup>	1,036.6 ± 6.8 <sup>d</sup>	< 0.0001
Fruits (g)	18.5 ± 0.7 <sup>a</sup>	81.6 ± 1.9 <sup>b</sup>	183.1 ± 3.0 <sup>c</sup>	500.9 ± 7.3 <sup>d</sup>	< 0.0001
Vegetables (g)	138.4 ± 1.3 <sup>a</sup>	265.9 ± 1.9 <sup>b</sup>	370.1 ± 2.9 <sup>c</sup>	535.7 ± 5.4 <sup>d</sup>	< 0.0001
Mushrooms (g)	4.2 ± 0.3 <sup>a</sup>	6.4 ± 0.4 <sup>b</sup>	7.7 ± 0.4 <sup>b</sup>	8.5 ± 0.5 <sup>b</sup>	< 0.0001
Seaweeds (g)	13.2 ± 1.1 <sup>a</sup>	21.0 ± 1.6 <sup>b</sup>	29.6 ± 1.8 <sup>bc</sup>	39.9 ± 2.3 <sup>c</sup>	< 0.0001
Total food intake (g)	1,202.0 ± 11.6 <sup>a</sup>	1,516.7 ± 12.6 <sup>b</sup>	1,803.1 ± 13.1 <sup>c</sup>	2,295.2 ± 14.4 <sup>d</sup>	< 0.0001

Values are presented as mean ± SE.

<sup>1)</sup>Adjusted for age, sex, BMI, residential area, education level, family income, alcohol consumption, smoking status, and energy intake. <sup>a-d</sup>Significantly different at  $\alpha = 0.05$  by Tukey's test.

**Table 3.** Daily energy and nutrients intake of participants by quartiles of fruit and vegetable consumption

Variables	Fruit and vegetable consumption (g/day)				p-value <sup>1)</sup>
	Quartile 1 (n = 4,132)	Quartile 2 (n = 4,132)	Quartile 3 (n = 4,132)	Quartile 4 (n = 4,132)	
Energy (kcal)	1,715.5 ± 13.9 <sup>a</sup>	2,025.5 ± 15.0 <sup>b</sup>	2,238.8 ± 16.1 <sup>c</sup>	2,462.5 ± 16.7 <sup>d</sup>	< 0.0001 <sup>2)</sup>
Carbohydrate (g)	243.1 ± 1.9 <sup>a</sup>	292.1 ± 2.0 <sup>b</sup>	327.9 ± 2.2 <sup>c</sup>	382.7 ± 2.4 <sup>d</sup>	< 0.0001
Protein (g)	60.1 ± 0.6 <sup>a</sup>	72.6 ± 0.7 <sup>b</sup>	81.2 ± 0.7 <sup>b</sup>	89.2 ± 0.8 <sup>b</sup>	< 0.0001
Fat (g)	43.9 ± 0.6 <sup>a</sup>	48.6 ± 0.6 <sup>b</sup>	54.1 ± 0.7 <sup>b</sup>	55.8 ± 0.7 <sup>c</sup>	< 0.0001
Calcium (mg)	382.7 ± 4.8 <sup>a</sup>	459.0 ± 4.5 <sup>b</sup>	547.6 ± 5.1 <sup>c</sup>	656.1 ± 5.8 <sup>d</sup>	< 0.0001
Iron (mg)	11.9 ± 0.2 <sup>a</sup>	15.3 ± 0.2 <sup>b</sup>	18.4 ± 0.4 <sup>c</sup>	22.1 ± 0.2 <sup>d</sup>	< 0.0001
Thiamin (mg)	1.4 ± 0.0 <sup>a</sup>	1.8 ± 0.0 <sup>b</sup>	2.1 ± 0.0 <sup>c</sup>	2.6 ± 0.0 <sup>d</sup>	< 0.0001
Riboflavin (mg)	1.2 ± 0.0 <sup>a</sup>	1.4 ± 0.0 <sup>a</sup>	1.6 ± 0.0 <sup>b</sup>	1.8 ± 0.0 <sup>c</sup>	< 0.0001
Niacin (mg)	12.7 ± 0.1 <sup>a</sup>	15.7 ± 0.2 <sup>b</sup>	18.1 ± 0.2 <sup>c</sup>	21.1 ± 0.2 <sup>d</sup>	< 0.0001
Vitamin C (mg)	31.7 ± 0.6 <sup>a</sup>	61.8 ± 1.0 <sup>b</sup>	100.6 ± 1.6 <sup>c</sup>	189.3 ± 3.7 <sup>d</sup>	< 0.0001
Vitamin A (μgRE)	429.1 ± 16.8 <sup>a</sup>	573.6 ± 12.9 <sup>b</sup>	748.7 ± 17.0 <sup>c</sup>	981.3 ± 22.2 <sup>d</sup>	< 0.0001
β-carotene (μg)	1,904.3 ± 94.6 <sup>a</sup>	2,805.2 ± 55.2 <sup>b</sup>	3,814.1 ± 69.8 <sup>c</sup>	5,344.8 ± 119.8 <sup>d</sup>	< 0.0001
Retinol (μg)	121.7 ± 5.0 <sup>a</sup>	128.2 ± 8.3 <sup>ab</sup>	143.7 ± 10.8 <sup>b</sup>	137.8 ± 6.9 <sup>b</sup>	< 0.0001
Energy from carbohydrate (%)	63.7 ± 0.2 <sup>a</sup>	64.7 ± 0.2 <sup>b</sup>	64.6 ± 0.2 <sup>b</sup>	66.0 ± 0.2 <sup>c</sup>	< 0.0001
Energy from protein (%)	14.0 ± 0.1 <sup>a</sup>	14.4 ± 0.1 <sup>b</sup>	14.5 ± 0.1 <sup>b</sup>	14.4 ± 0.1 <sup>b</sup>	< 0.0001
Energy from fat (%)	22.3 ± 0.2 <sup>a</sup>	20.9 ± 0.2 <sup>b</sup>	20.8 ± 0.2 <sup>b</sup>	19.6 ± 0.2 <sup>c</sup>	< 0.0001

Values are presented as mean ± SE.

BMI, body mass index.

<sup>1)</sup>Adjusted for age, sex, BMI, residential area, education level, family income, alcohol consumption, smoking status, and energy intake. <sup>2)</sup>Adjusted for age, sex, BMI, residential area, education level, family income, alcohol consumption, and smoking status. <sup>a-d</sup>Significantly different at  $\alpha = 0.05$  by Tukey's test.

지방 19.6% 섭취하였고, 최하위 사분위군은 탄수화물 63.7%, 단백질 14.0%, 지방 22.3%로 섭취하여 채소, 과일 섭취량이 많은 대상자가 적은 대상자 보다 탄수화물과 단백질의 섭취비율은 높고, 지방의 섭취비율은 낮게 나타났다 ( $p < 0.0001$ ).

### 채소·과일 섭취와 천식의 관련성

채소·과일 섭취와 천식의 관련성에 대한 결과는 **Table 4**에 제시하였다. 혼란변수를 보정한 후, 채소와 과일 섭취의 1사분위군 대비 2사분위군 (OR, 0.50; 95% CI, 0.34–0.72)과 3사분위군 (OR, 0.68; 95% CI, 0.46–1.00)의 천식에 대한 교차비가 유의하게 낮았다. 과일 섭취량의 경우, 최하위 사분위군 대비 3사분위군의 천식 유병의 위험도가 유의하게 낮았으며 (OR, 0.65; 95% CI, 0.43–0.97), 채소 섭취량도 3사분위군의 천식에 대한 위험도가 유의하게 낮게 나타났다 (OR, 0.60; 95% CI, 0.41–0.88).

**Table 4.** Associations between fruit and vegetable consumption and the prevalence of asthma

Variables	Quartile 1 <sup>1)</sup>	Quartile 2	Quartile 3	Quartile 4	p for trend <sup>2)</sup>
<b>Fruits and vegetables</b>					
Participants	4,132	4,132	4,132	4,132	
Asthma (%)	128 (3.1)	75 (1.8)	92 (2.2)	113 (2.7)	
Median, range (g/day)	166.6 (0–261.1)	347.4 (261.2–441.2)	547.1 (441.3–689.7)	922.1 (689.8–6,612.6)	
Mean intake (g/day)	156.9	347.6	553.2	1,036.6	
(serving size/day)	2.9	5.9	8.7	14.4	
OR (95% CI)					
Model 1	1	0.56 (0.41–0.77)	0.73 (0.53–1.00)	0.93 (0.68–1.27)	0.8567
Model 2	1	0.58 (0.42–0.80)	0.77 (0.55–1.01)	1.00 (0.71–1.40)	0.5069
Model 3	1	0.50 (0.34–0.72)	0.68 (0.46–1.00)	0.92 (0.62–1.37)	0.8696
<b>Fruits</b>					
Participants	4,895	3,366	4,138	4,129	
Asthma (%)	137 (2.8)	78 (2.3)	81 (2.0)	112 (2.7)	
Median, range (g/day)	0	28.6 (0.01–103.9)	188.4 (104.0–301.4)	482.3 (301.6–5,193.0)	
Mean intake (g/day)	0	36.4	191.4	582.8	
(serving size/day)	0	0.4	1.9	5.4	
OR (95% CI)					
Model 1	1	0.82 (0.60–1.10)	0.69 (0.50–0.96)	0.98 (0.72–1.33)	0.1488
Model 2	1	0.83 (0.61–1.12)	0.70 (0.50–0.98)	1.01 (0.75–1.38)	0.7112
Model 3	1	0.80 (0.54–1.12)	0.65 (0.43–0.97)	1.05 (0.73–1.51)	0.1006
<b>Vegetables</b>					
Participants	4,132	4,132	4,132	4,132	
Asthma (%)	126 (3.1)	101 (2.4)	84 (2.0)	97 (2.4)	
Median, range (g/day)	107.0 (0–168.3)	221.4 (168.4–275.8)	339.0 (275.9–423.5)	559.9 (423.6–3,741.3)	
Mean intake (g/day)	100.5	221.9	342.6	623.4	
(serving size/day)	2.0	4.3	6.5	11.3	
OR (95% CI)					
Model 1	1	0.82 (0.60–1.12)	0.61 (0.45–0.84)	0.80 (0.58–1.12)	0.8765
Model 2	1	0.83 (0.61–1.13)	0.63 (0.46–0.86)	0.84 (0.60–1.19)	0.2972
Model 3	1	0.89 (0.63–1.30)	0.60 (0.41–0.88)	0.75 (0.49–1.14)	0.5289

Model 1: adjusted for age and sex; Model 2: adjusted for age, sex, and energy; Model 3: adjusted for age, sex, BMI, residential area, education level, family income, alcohol consumption, smoking status, and energy intake.

OR, odds ratio; CI, confidence interval; BMI, body mass index.

<sup>1)</sup>Quartiles by daily intakes of fruits and vegetables, fruits, vegetables. <sup>2)</sup>Test for linear trends used the median value in each quartile as a continuous variable in linear regression.

## 고찰

본 연구는 19–64세 성인 남녀를 대상으로 채소·과일 섭취량과 천식의 관련성을 알아보기 위해 수행되었다. 조사대상자를 하루 채소·과일 섭취량에 따라 사분위군으로 분류하여 일반사항과 식품, 영양소 섭취량을 비교하였고, 천식 유병의 위험도를 확인하였다. 그 결과, 채소·과일의 최하위 사분위군의 천식 유병률이 3.1%로 다른 군에 비해 가장 높았다. 채소·과일 섭취량이 많은 대상자가 우유 및 유제품을 제외한 모든 식품군의 섭취량도 많았으며, 에너지를 포함한 영양소의 섭취량도 많았다. 또한, 채소·과일 섭취량이 많은 군이 최하위 사분위군 보다 천식의 유병률이 낮았다.

전체 대상자의 천식 유병률은 2.6%이었으며, 채소·과일의 섭취량에 따라 1.8%–3.1%로 나타났다. 세계보건기구는 70개국의 18–45세의 천식의 평균 유병률은 4.3% (중국 0.2%–호주 21%)라고 보고하였다 [23]. 지역에 따라 서태평양 지역이 6.17%로 가장 높았고, 유럽이 5.28%



로 두 번째로 높았으며, 동지중해 지역이 2.99%로 가장 낮았고, 동남아시아가 3.39% 두 번째로 낮았다. 미국의 NHANES III에 의하면, 20세 이상 성인의 천식 유병률은 4.5%라고 하였다 [24]. 우리나라의 경우, 천식 유병률은 1998년 0.7%에서 2008년 2.0%로 증가하였다 [25]. 이러한 천식의 증가 원인은 아직 불분명하지만, 비만과의 관련성이 제기되고 있다 [26-28]. Lim 등 [28]은 과체중인 사람은 정상체중 보다 천식의 위험이 25% 증가한다고 하였다.

본 연구에서는 채소·과일 섭취량이 많을수록 연령과 가구 소득수준이 높았으며, 흡연율과 흡연율은 낮게 나타났다 ( $p < 0.0001$ ). 선행연구에서도 채소·과일의 섭취는 라이프스타일과 인구통계학적 특성과의 관련성을 보였다 [28]. 가구 형태에 따른 채소·과일 섭취량을 조사한 Lee와 Shin [29]의 연구에 따르면 75세 이전까지 연령이 증가할수록 400 g 이상의 비염장 채소·과일을 섭취한 비율이 증가하였으며, 20세 이상 성인에서 소득수준과 교육수준이 증가할수록 비염장채소와 과일섭취가 400 g 이상인 사람의 비율이 증가했다고 보고하였다. 흡연자는 비흡연자보다 채소·과일을 더 적게 섭취하였고 [30], 남자보다는 여자가 채소·과일을 더 많이 섭취하였으며 교육수준과 소득수준이 증가할수록 각각 채소·과일의 섭취량도 증가하였다 [31].

본 연구에서 과일 및 채소 섭취량에 따른 천식의 위험도를 분석한 결과, 과일과 채소 각각 1사분위군에 비해 3사분위군이 유의하게 천식의 위험도가 35%~40% 감소하였다. 3사분위군의 채소·과일 섭취량을 살펴보면, 과일은 하루 평균 191.4 g (1.9 serving size) 섭취하였고, 채소는 342.6 g (6.5 serving size) 섭취하는 것으로 나타났다. 한국인 영양소 섭취기준 [32]의 권장량과 비교해보면, 권장식사 패턴에서는 1,900~2,400 kcal를 섭취하는 성인의 경우, 채소류는 8회, 과일류 2~3회 섭취를 권장하고 있다. 본 연구에서 천식의 유병률이 유의하게 감소한 군의 평균 채소·과일의 섭취량은 권장섭취량보다 비슷하거나 약간 낮은 수준이었고, 권장량보다 많이 섭취한 4사분위군의 경우에는 천식의 위험도가 낮아지는 경향은 보였으나 유의한 결과는 아니었다 (OR, 0.92; 95% CI, 0.62-1.37). 이러한 결과는 천식을 예방 및 관리하기 위한 채소·과일의 섭취가 필요하지만, 권장량을 초과하는 과량의 섭취가 천식에 긍정적인 효과는 없는 것으로 보인다. 따라서 균형적이고 적절한 양의 채소·과일 섭취가 중요한 것으로 생각된다.

유럽 여성의 채소·과일 섭취와 천식 발생에 대해 연구한 Romieu 등 [33]은 토마토와 당근, 잎채소의 높은 섭취가 천식의 유병률을 낮춘다고 하였다. 채소의 종류별 섭취량에 따라 사분위로 나누어 4사분위군과 1사분위군의 천식 위험도를 비교한 결과, 4사분위군이 1사분위군에 비해 잎채소는 18%, 뿌리채소 14%, 당근 19%, 토마토 15% 천식 유병률이 낮았다고 보고하였다. 영국의 45~75세 남녀를 대상으로 실시한 환자-대조군 연구 [22]에서도 천식은 채소·과일의 섭취와 음의 관련성을 보고하였다. 이 연구에 따르면 총 과일의 섭취량은 환자군 132.1 g, 대조군 149.1 g 이었으며 ( $p < 0.05$ ), 시트러스 과일을 하루 46.3 g 이상 섭취한 사람은 전혀 섭취하지 않은 사람에 비해 천식의 위험이 41%~49% 낮았다. 또한 비타민 C의 섭취량과 혈중 비타민 C 농도는 천식과 음의 관련성이 있다고 하였다.

한국인을 대상으로 한 천식과 식이 섭취의 관련성에 대한 선행연구 결과를 살펴보면, 국민건강영양조사 데이터를 이용한 Kim 등 [34]은 천식 유병자 (111.18 g)가 비유병자 (128.82 g)보다 김치 섭취량이 더 적다고 하였으며, 하루 김치 1서빙 (40 g) 이상 섭취군은 1서빙 미만 섭취군보다 천식 유병의 위험이 약 35% 낮다고 하였다. 또한 천식과 식품안정성의 관련성에 대해 분

석한 Park 등 [35]의 연구에서는 식품안정성이 확보된 성인이 그렇지 못한 사람보다 전반적인 영양소 섭취 상태가 좋으며, 천식의 유병률이 유의하게 낮다고 하였다. 식품안정성에 따른 천식의 위험도를 비교한 결과, 식품불안정을 경험한 대상자는 식품안정성이 확보된 대상자에 비해 천식의 위험이 2배 이상 증가하였다 (OR, 2.44; 95% CI, 1.33–4.46).

본 연구에서 이용한 국민건강영양조사는 국가 단위의 대규모 데이터이지만, 단면연구로 채소·과일 섭취와 천식의 관련성에 대한 인과관계를 정확하게 설명할 수는 없다는 제한점이 있다. 또한, 식이 섭취조사 방법이 1일 조사였다는 점에서 대상자의 일상섭취량을 추정하기에 부족할 수 있으며, 건강기능식품 및 식이 보충제를 통한 섭취량이 고려되지 않았다. 그러나 본 연구는 한국 성인 남녀를 대상으로 채소·과일 섭취와 천식의 음의 관련성을 처음으로 확인한 연구라는 점에서 의의가 있다. 또한, 국가의 대규모 역학조사 자료를 이용하여 국민의 천식 유병률과 식품 및 영양소 섭취상태를 파악하고 이 둘의 관련성을 파악할 수 있었다.

본 연구의 결과를 바탕으로 성인의 천식을 예방 및 관리하기 위해서 채소·과일의 섭취가 중요할 것으로 생각되며, 앞으로의 연구에서는 천식 발생에 대한 장기적인 추적 관찰 연구를 통하여 천식과 채소·과일 섭취의 관련성에 대한 인과관계를 확인하고 대사적인 기전을 확인하기 위한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## 요약

본 연구는 2013–2017년 국민건강영양조사 자료를 이용하여 만 19–64세 성인 남녀를 대상으로 채소·과일 섭취에 따른 일반적 사항과 식품 및 영양소 섭취 상태를 파악하고 채소·과일의 섭취와 천식 유병률의 관련성을 알아보고자 시행되었다. 전체 대상자의 천식 유병률은 2.6% 이었고, 채소·과일의 섭취량에 따라 1.8%–3.1%로 나타났다. 채소·과일 섭취량이 많을수록 평균 연령과 가구소득은 높았고 교육수준은 낮았으며, 흡연자의 비율과 알코올 섭취 빈도도 낮았다. 채소·과일의 섭취량이 많은 군이 우유 및 유제품을 제외한 모든 식품군의 섭취량이 많았고, 에너지를 포함한 영양소의 섭취량도 많았다. 열량영양소의 섭취비율의 경우, 채소·과일의 섭취량이 많은 군이 적은 군에 비해 탄수화물과 단백질의 섭취비율은 높고, 지방의 섭취비율은 낮았다. 채소와 과일 섭취량에 따른 3사분위군의 천식에 대한 위험도는 최하위 사분위군 대비 각각 35%, 40%까지 감소하였다. 그러나 최상위 사분위군의 경우, 최하위 사분위군과 비교하여 천식에 대한 위험도가 유의하게 감소하지 않았다. 이러한 결과를 통하여 권장량 수준의 적절한 채소·과일의 섭취가 천식을 예방 및 관리하는데 도움이 될 것이라 생각된다. 또한 채소·과일의 섭취가 천식의 발생과 치료효과에 미치는 영향을 파악하기 위해 장기적인 코호트 연구와 임상시험 연구가 필요할 것으로 생각된다.

## REFERENCES

1. Centers for Disease Control and Prevention. Data, statistics, and surveillance: asthma surveillance data [Internet]. Atlanta (GA): Centers for Disease Control and Prevention; 2020 [cited 2020 Jan 23]. Available from: <https://www.cdc.gov/asthma/asthmadata.htm>.



2. Korean Academy of Asthma, Allergy and Clinical Immunology; Korean Academy of Pediatric Allergy and Respiratory Disease; National Strategic Coordination Center for Clinical Research. Korean guideline for asthma [Internet]. Seoul: Korean Academy of Asthma, Allergy and Clinical Immunology; Korean Academy of Pediatric Allergy and Respiratory Disease; 2015 [cited 2020 Jan 28]. Available from: [http://www.allergy.or.kr/file/150527\\_01.pdf](http://www.allergy.or.kr/file/150527_01.pdf).
3. Fukutomi Y, Taniguchi M, Watanabe J, Nakamura H, Komase Y, Ohta K, et al. Time trend in the prevalence of adult asthma in Japan: findings from population-based surveys in Fujieda city in 1985, 1999, and 2006. *Allergol Int* 2011; 60(4): 443-448.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
4. Song WJ, Kang MG, Chang YS, Cho SH. Epidemiology of adult asthma in Asia: toward a better understanding. *Asia Pac Allergy* 2014; 4(2): 75-85.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
5. Seyedrezazadeh E, Moghaddam MP, Ansarin K, Vafa MR, Sharma S, Kolahdooz F. Fruit and vegetable intake and risk of wheezing and asthma: a systematic review and meta-analysis. *Nutr Rev* 2014; 72(7): 411-428.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
6. McKeever TM, Lewis SA, Cassano PA, Ocké M, Burney P, Britton J, et al. Patterns of dietary intake and relation to respiratory disease, forced expiratory volume in 1 s, and decline in 5-y forced expiratory volume. *Am J Clin Nutr* 2010; 92(2): 408-415.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
7. Tabak C, Wijga AH, de Meer G, Janssen NA, Brunekreef B, Smit HA. Diet and asthma in Dutch school children (ISAAC-2). *Thorax* 2006; 61(12): 1048-1053.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
8. Wood LG, Gibson PG. Dietary factors lead to innate immune activation in asthma. *Pharmacol Ther* 2009; 123(1): 37-53.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
9. Cardinale F, Tesse R, Fucilli C, Loffredo MS, Iacoviello G, Chinellato I, et al. Correlation between exhaled nitric oxide and dietary consumption of fats and antioxidants in children with asthma. *J Allergy Clin Immunol* 2007; 119(5): 1268-1270.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
10. Hosseini B, Berthon BS, Wark P, Wood LG. Effects of fruit and vegetable consumption on risk of asthma, wheezing and immune responses: a systematic review and meta-analysis. *Nutrients* 2017; 9(4): 341.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
11. Barros R, Moreira A, Fonseca J, de Oliveira JF, Delgado L, Castel-Branco MG, et al. Adherence to the Mediterranean diet and fresh fruit intake are associated with improved asthma control. *Allergy* 2008; 63(7): 917-923.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
12. Han YY, Blatter J, Brehm JM, Forno E, Litonjua AA, Celedón JC. Diet and asthma: vitamins and methyl donors. *Lancet Respir Med* 2013; 1(10): 813-822.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
13. Takaoka M, Norback D. Diet among Japanese female university students and asthmatic symptoms, infections, pollen and furry pet allergy. *Respir Med* 2008; 102(7): 1045-1054.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
14. Varraso R, Kauffmann F, Leynaert B, Le Moual N, Boutron-Ruault MC, Clavel-Chapelon F, et al. Dietary patterns and asthma in the E3N study. *Eur Respir J* 2009; 33(1): 33-41.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
15. Brigham EP, Kolahdooz F, Hansel N, Breyse PN, Davis M, Sharma S, et al. Association between Western diet pattern and adult asthma: a focused review. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2015; 114(4): 273-280.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
16. Thorburn AN, Macia L, Mackay CR. Diet, metabolites, and “western-lifestyle” inflammatory diseases. *Immunity* 2014; 40(6): 833-842.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
17. Nagel G, Linseisen J. Dietary intake of fatty acids, antioxidants and selected food groups and asthma in adults. *Eur J Clin Nutr* 2005; 59(1): 8-15.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
18. Li J, Xun P, Zamora D, Sood A, Liu K, Daviglius M, et al. Intakes of long-chain omega-3 (n-3) PUFAs and fish in relation to incidence of asthma among American young adults: the CARDIA study. *Am J Clin Nutr* 2013; 97(1): 173-178.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)

19. Baker JC, Tunnicliffe WS, Duncanson RC, Ayres JG. Dietary antioxidants and magnesium in type 1 brittle asthma: a case control study. *Thorax* 1999; 54(2): 115-118.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
20. Riccioni G, Bucciarelli T, Mancini B, Di Ilio C, Della Vecchia R, D'Orazio N. Plasma lycopene and antioxidant vitamins in asthma: the PLAVA study. *J Asthma* 2007; 44(6): 429-432.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
21. Allen S, Britton JR, Leonardi-Bee JA. Association between antioxidant vitamins and asthma outcome measures: systematic review and meta-analysis. *Thorax* 2009; 64(7): 610-619.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
22. Patel BD, Welch AA, Bingham SA, Luben RN, Day NE, Khaw KT, et al. Dietary antioxidants and asthma in adults. *Thorax* 2006; 61(5): 388-393.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
23. To T, Stanojevic S, Moores G, Gershon AS, Bateman ED, Cruz AA, et al. Global asthma prevalence in adults: findings from the cross-sectional world health survey. *BMC Public Health* 2012; 12(1): 204.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
24. Arif AA, Delclos GL, Lee ES, Tortolero SR, Whitehead LW. Prevalence and risk factors of asthma and wheezing among US adults: an analysis of the NHANES III data. *Eur Respir J* 2003; 21(5): 827-833.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
25. Kim SY, Jung JY, Park MS, Kang YA, Kim EY, Kim SK, et al. Increased prevalence of self-reported asthma among Korean adults: an analysis of KNHANES I and IV data. *Lung* 2013; 191(3): 281-288.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
26. Peters U, Dixon AE, Forno E. Obesity and asthma. *J Allergy Clin Immunol* 2018; 141(4): 1169-1179.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
27. Villeneuve T, Guilleminault L. Asthma and obesity in adults. *Rev Mal Respir* 2020; 37(1): 60-74.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
28. Lim MS, Lee CH, Sim S, Hong SK, Choi HG. Physical activity, sedentary habits, sleep, and obesity are associated with asthma, allergic rhinitis, and atopic dermatitis in Korean adolescents. *Yonsei Med J* 2017; 58(5): 1040-1046.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
29. Lee J, Shin A. Vegetable and fruit intake in one person household: the Korean National Health and Nutrition Examination Survey (2010~2012). *J Nutr Health* 2015; 48(3): 269-276.  
[CROSSREF](#)
30. Palaniappan U, Jacobs Starkey L, O'Loughlin J, Gray-Donald K. Fruit and vegetable consumption is lower and saturated fat intake is higher among Canadians reporting smoking. *J Nutr* 2001; 131(7): 1952-1958.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
31. Azagba S, Sharaf MF. Disparities in the frequency of fruit and vegetable consumption by socio-demographic and lifestyle characteristics in Canada. *Nutr J* 2011; 10(1): 118.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
32. The Korean Nutrition Society. *Dietary Reference Intakes for Koreans 2015*. Seoul: The Korean Nutrition Society; 2015.
33. Romieu I, Varraso R, Avenel V, Leynaert B, Kauffmann F, Clavel-Chapelon F. Fruit and vegetable intakes and asthma in the E3N study. *Thorax* 2006; 61(3): 209-215.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
34. Kim H, Oh SY, Kang MH, Kim KN, Kim Y, Chang N. Association between kimchi intake and asthma in Korean adults: the Fourth and Fifth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (2007–2011). *J Med Food* 2014; 17(1): 172-178.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
35. Park SH, Park BJ, Jung DH, Kwon YJ. Association between household food insecurity and asthma in Korean adults. *Int J Environ Res Public Health* 2019; 16(12): E2115.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)