한국식생활문화학회지 35(1): 107-116, 2020
J. Korean Soc. Food Cult. 35(1): 107-116, 2020
본 논문의 저작권은 한국식생활문화학회에 있음.
Copyright © The Korean Society of Food Culture

ISSN 1225-7060(Print)
ISSN 2288-7148(Online)
https://doi.org/10.7318/KJFC/2020.35.1.107

한국 성인 여성의 신체활동에 따른 과일 채소 섭취와 정신건강의 연관성 - 2014~2016년 국민건강영양조사 자료를 이용하여 -

지지에[1] · 김유경[2] · 신우경[3]*
[1]고려대학교 대학원 생활과학과, [2]고려대학교 가정교육과, [3]서울대학교 의과대학 예방의학교실

Association Between Fruit and Vegetable Consumption and Mental Health According to Physical Activity among Korean Adult Women - Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2014~2016 -

Jie Ji[1], Yookyung Kim[2], Woo-Kyoung Shin[3,*]
[1]*Department of Human Ecology, Korea University Graduate School*
[2]*Department of Home Economics Education, Korea University*
[3]*Department of Preventive Medicine, Seoul National University College of Medicine*

Abstract

There is only limited evidence for the association between fruit and vegetable consumption and mental health in Korea. This study examined the relationship between fruit and vegetable consumption and mental health according to physical activity among Korean adult women. Based on data of the Korean National Health and Nutrition Examination Survey (2014-2016), a total of 5,332 participants were included in this analysis. With increasing fruits and vegetables consumption, the prevalence of depressive mood was significantly decreased (p for trend=0.0248). The prevalence of stress perception (p for trend=0.0422) and the prevalence of depressive mood (p for trend=0.0300) were decreased with increasing fruit consumption. The prevalence of depressive mood was significantly decreased when fruit and vegetable consumption (p for trend=0.0370) and fruit consumption (p for trend=0.0356) were increased for those Korean women with low intensity of physical activity. For the obesity group (Body mass index 25 kg/m^2), the prevalence of depressive mood was decreased with increasing fruit and vegetable consumption (p for trend=0.0111) and increasing fruit consumption (p for trend=0.0165). In conclusion, fruit and vegetable consumption were associated with mental health according to physical activity among Korean adult women. Further prospective studies are warranted to explore the association between fruit and vegetable consumption and mental health among Korean adult women.

Key Words: Fruit and vegetable consumption, mental health, physical activity, body mass index, obesity

I. 서 론

만성적인 스트레스는 삶의 질 저하와 관련성이 있으며 스트레스는 우울증과 불안을 초래할 수 있다(Seib et al. 2014). 세계 보건기구(WHO)에 따르면 현재 전 세계 인구의 4.4 % 가 우울증을 겪고 있고 서양에서 우울증 유병률은 여성(7.1%), 남성(3.1%) 으로 여성이 더 높게 나타났다. 한국의 경우 우울증 유병률은 2007년에는 27.1%에서 2015년에는 31.0%로 점차 증가해 왔고(Bae 2017), 한국에서도 남성(4.1%)보다 여성(7.0%)이 우울증 유병률이 더 높게 나타났는데 이는 여성호르몬과 관련이 높은 것으로 보고되었다(Jacka et al. 2010; Chocano et al. 2013).

특정 영양소 또는 식품 및 식사 패턴이 우울증과 연관성이 있다고 보고되었다(Lai et al. 2013). 일부 연구에서 생선과 과일 섭취를 위주로 식사하는 사람들은 지방과 설탕이 많이 함유된 식이 섭취를 하는 사람들보다 우울증 유병률이 낮았다(Jacka et al. 2010). 또한, 우울증이 있는 사람들은 과일과 채소의 섭취량이 낮았으며(Bishwajit et al. 2017), 낮은 품질의 식품을 섭취하는 경향이 높았다(Forsyth et al. 2012). 하지만, 국내 연구에서는 과일 채소 섭취와 다양한 질병의 연관성을 본 연구들은 있으나 (Jung et al. 2013; Kim et al. 2014), 과일 채소 섭취와 정신건강의 연관성을 분석한 연

*Corresponding author: Woo-Kyoung Shin, Department of Preventive Medicine, Seoul National University College of Medicine, 103 Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul 03080, Korea Tel: +82-2-740-8509 Fax: +82-2-747-4830 E-mail: shiningwk@gmail.com

구는 부족한 실정이다. 한편 신체활동은 여러 질병과 관련이 높으며, 특히 우울 증상과 관련이 있다고 보고되어 왔다 (Paluska & Schwenk 2000; Tolmunen et al. 2006). Hassmen et al. (2000) 에 따르면 일주일에 최소 2~3회 운동을 한 사람들은 운동 빈도가 낮거나 전혀 운동하지 않는 사람들에 비해 우울증, 분노, 그리고 스트레스가 줄어들었다고 보고하였다.

이에 본 연구에서는 2014-2016년 국민건강영양조사 자료를 활용하여 한국 성인 여성의 과일 채소 섭취와 정신건강의 연관성, 특히 신체활동 및 체질량지수에 따른 과일 채소 섭취와 정신건강의 연관성을 분석하고자 한다.

II. 연구 내용 및 방법

1. 연구대상

본 연구는 제6기 2, 3차년도(2014, 2015)와 제7기 1차년도(2016)의 국민건강영양조사 원시 자료를 바탕으로 실시하였다. 국민건강영양조사는 건강설문조사, 영양 조사, 검진 조사로 이루어져 있다. 본 연구에서는 영양 조사의 식품 섭취빈도조사를 이용하여 과일 채소의 섭취를 조사하였다. 2014~2016년 국민건강영양조사의 건강설문조사와 식품섭취조사에 응답한 총 10,483명 중, 남자를 제외하고 만 69세 이상, 만 19세 미만 대상자를 제외하여, 만 19~69세의 성인 여성6,282명을 추출하였다. 또한 본 연구 주요 변수인 과일 채소섭취빈도, 신체활동, 스트레스 인지율, 우울증상 경험률에 결측치가 있는 사람을 제외하고, 극단적인 식품 섭취량에 의한 오류를 피하기 위하여 하루 섭취한 총 에너지가 500 kcal/day 미만 3500 kcal/day 이상인 자는 제외하였으며, 임신부와 수유자도 제외하였다. 위의 조건에 해당하는 총 5,332명의 대상자를 연구에 포함시켰다.

2. 연구방법

1) 일반사항 및 신체계측

인구사회학적 특성으로 대상자의 일반적 특성으로 성별, 나이, 허리둘레, 체질량지수(Body mass index, BMI), 교육수준, 가구소득, 흡연 여부, 음주 여부, 하루 총 섭취한 에너지를 조사하였으며 건강설문조사 지침서에 따라 정신건강을 조사하였다. 체질량지수에 따른 분석을 위해 조사된 체질량지수(BMI)가 18.5 kg/m^2 미만이면 저체중으로 정의하였고, 18.5~25 kg/m^2면 정상체중, 25 kg/m^2 이상이면 과체중으로 정의하여 대상자를 세 그룹으로 분류하였다. 흡연 여부에 따라 흡연을 한번도 경험하지 않은 사람에 한해 비 흡연군, 과거에 피웠으나 현재 피우지 않는 군, 현재 흡연군의 세 그룹으로 정의하였으며, 음주 여부에 따라서는 음주를 한 번도 경험하지 않은 사람을 비 음주군, 음주를 경험한 적이 있는 사람을 음주군으로 분류하였다. 교육수준은 초등학교 졸업 이하, 중학교 졸업, 고등학교 졸업, 대학교 졸업 이상의 네 그룹으로 분류하였고 가계소득수준은 네 그룹(하/중/중상/상)으로 분류하였다. 또한, 탄수화물, 지방, 단백질, 섬유소, 과일, 채소 섭취량은 에너지를 보정한 값으로 계산하였다 (Willett 2012).

2) 과일 채소 섭취

과일 채소 섭취는 국민 건강영양조사의 영양조사에서 식품섭취빈도조사 (Food Frequency Questionnaire: FFQ)를 활용하였다. 과일 섭취 빈도는 “섭취 기간”에 대한 응답을 제철, 무관으로 나누어 조사하였고, “섭취 기간” 동안의 평균 취 빈도에 대한 응답은 9가지 빈도(거의 안 먹음, 월1회, 월2-3회, 주1회, 주2-4회, 주5-6회, 일1회, 일2회, 일3회)로 조사하였다. 과일 섭취 기간을 “제철”로 응답한 경우에는 과일류 제철 개월 수를 섭취 기간 빈도에 곱하여 계산하였다. 과일류 제철 개월 수는 이전 기수 자료를 이용하여 생산량, 섭취자의 수를 고려하여 계산된 값인(2.42/12)을 이용하였다. 채소 섭취 빈도는 “최근 일 년간 평균섭취빈도”에 대한 응답은 9가지 빈도(거의 안 먹음, 월1회, 월2-3회, 주1회, 주2-4회, 주5-6회, 일1회, 일2회, 일3회)로 조사되었다. 과일 채소 평균섭취빈도와 1회 평균섭취량을 곱하여 일일 과일 채소 섭취량을 계산하였다. FFQ에 포함된 과일 품목은 13 개(딸기, 토마토, 참외, 수박, 복숭아, 포도, 사과, 배, 감, 귤, 바나나, 오렌지, 키위)이고, 채소 품목은 12 개 (콩나물, 시금치나물, 도라지, 호박, 기타 나물, 오이, 무, 채소 샐러드, 파 무침, 쌈채소, 삶은 브로콜리)였다. 과일과 채소의 섭취 빈도를 각각 구하고 과일 채소의 섭취 빈도를 합하여1인 1일 총 과일 채소 섭취 빈도를 과일 채소 섭취로 산출하였다. 본 연구에서는 채소 분류는 감자, 고구마, 마와 같이 전분이 있는 채소는 분석에서 제외하였다.

3) 신체활동

신체활동 측정을 위해 국민건강영양조사의 원시자료수집에서 활용된 신체활동 관련 국제신체활동설문지(Global Physical Activity Questionnaire, GPAQ)의 한국어판과 추가적으로 수행된 설문 응답 자료를 취합하여 분석에 사용하였다. GPAQ설문의 항목은 일 관련 신체활동, 장소 이동 관련 신체활동, 그리고 여가 관련 신체활동 이렇게 세 가지 영역으로 각각 세분화 되었으며, 각 항목은 평소 신체활동여부, 신체활동 일수, 신체활동(시간/분)으로 구성되어 있다. 또한 각 신체활동은 고강도와 중강도로 구분하여 조사하였다. 본 연구에서는 GPAQ 가이드라인에 따라 신체활동의 수준은 다음 기준에 따라 평가되었다 (WHO 2012).

- 높음: 다음 범주 중 하나 이상에 해당하는 경우
  (1) 일주일 동안 1500 MET-minutes의 고강도 운동을 3일 이상 하거나 (2) 일주일에 7일 이상 걷기, 중강도 또는 고강도 신체활동을 조합하여 최소 3000 MET-minutes을 하는 경우

- 중간: '높음' 카테고리에 대한 기준을 충족시키지 못했지만 다음 기준 중 하나 이상을 충족하는 경우
  (1) 매일 20분 이상 고강도 운동을 일주일에 최소 3일 이상 하는 경우 또는 중강도 운동을 5일 이상 하는 경우 (2) 매일 30분 이상 걷거나, 일주일에 5일 이상을 걷기, 중강도 또는 고강도 운동을 합쳐 600 MET-minutes 하는 경우
- 낮음: 높음과 중간의 기준을 충족시키지 못하는 경우

4) 정신건강

정신건강 관련 변수는 '스트레스 인지율'과 '우울증상 경험률' 변수를 분석하였다. 스트레스 인지율은 평소 일상생활 중에 스트레스를 어느 정도 느끼는지를 묻는 문항에서 '스트레스 많이 느낌'이라고 대답한 군을 스트레스 경험이 있는 군으로, '스트레스 적게 느낌'이라고 대답한 군을 스트레스 경험이 없는 군으로 정의하였다. 우울증상 경험률은 국민건강영양조사 2015년 원시 자료는 최근 1년 동안 연속적으로 2주 이상 일상생활에 지장이 있을 정도로 슬프거나 절망감 등을 느낀 적이 있었는지 묻는 문항에서 '예'로 대답한 군을 우울 유병이 있는 것으로 분류하였다. 2014년과 2016년 원시자료에서는 우울증 선별 도구(Patient Health Questionnaire-9, PHQ-9) 총점 27점 중 10점 이상인 경우 우울증상 경험률이 있는 것으로 정의하였다.

3. 통계분석

일반적 특성 중 연속형 변수인 나이(years), 허리둘레(cm), 체질량지수(BMI, kg/m^2), 총 에너지 섭취량(kcal/day), 탄수화물 섭취량(g/day), 지방 섭취량 (g/day), 비타민 C 섭취량(mg/day), 식이섬유 섭취량(g/day), 과일 섭취량 (g/day), 그리고 채소 섭취량(g/day)은 일원 배치 분산분석(One-way analysis of variance, One-way ANOVA)을 이용하여 구분된 집단간 일반적 특성의 통계적 차이를 분석하고 평균과 표준편차로 값을 나타내었다. 범주형 변수인 체질량지수(BMI, 저체중/정상체중/과체중), 교육수준(초등학교 졸업 이하/중학교 졸업/고등학교 졸업/대학교 졸업 이상), 가구소득(하/중/중상/상), 흡연 여부(비 흡연군/과거 흡연군/현재 흡연군), 음주 여부(비 음주군/음주군)는 카이제곱 검증(chi-square test)을 이용하여 분석하였고 백분율(%)로 제시하였다.

과일 채소 섭취와 각 요인의 특성들을 비교하기 위해 하루 당 섭취 (frequency/day)는 사분위수(Quartile, Q1-Q4)로 나누었다. 과일 채소 섭취와 정신건강(스트레스 인지율, 우울증상 경험률)의 연관성은 로지스틱 회귀분석(logistic regression analysis)을 사용하여 유병률의 교차비(oddo ratio)와 95%신뢰구간(95% confidence interval, 95% CI)으로 나타내었다. 과일 채소 섭취에 따른 정신건강(스트레스 인지율, 우울증상 경험률)의 선형 경향성은 p for trend값으로 제시하였다. p for trend 값은 각 과일 채소 섭취를 4분위수로 나눈 후, 각 과일 채소 섭취 카테고리의 중간값(median)을 연속 변수로 사용하여 Wald test를 이용해 계산되었다. 과일 채소 섭취 빈도와 정신건강의 연관성이 신체활동 또는 체질량지수에 따라 달라지는지 그 상호작용(interaction)을 평가하기 위해 교차 프로덕트(cross-product)를 사용하여 Wald test에 의해 계산하였다. 자료의 분석은 가중치를 반영한 복합표본설계를 이용하여 분석하였으며 SAS 9.4 for windows (SAS Institute Inc, Cary, NC USA)를 이용하였고, 통계적 유의수준은 α=0.05 수준에서 이루어졌다.

III. 결과 및 고찰

1. 일반적 특성

대상자들의 일반적인 특성은 <Table 1>에서 제시하였다.

과일 채소 섭취가 높은 그룹일수록 대상자의 연령이 유의하게 더 높았고(p<0.0001), 체질량지수에 따른 그룹은 정상체중 집단이(68.2%) 가장 많은 것으로 나타났다(p=0.0215). 과일 채소 섭취가 높을수록 대졸 이상이(40.48%) 가장 많았고(p<0.0001), 가구소득은 높은 소득(34.21%)이 가장 많은 것으로 나타났다(p<0.0001). 또한, 과일 채소 섭취가 높은 그룹에서 흡연 경험이 없는 대상자(88.99%)의 비율이 가장 높았고(p<0.0001), 음주 경험 여부에서는 음주 경험이 있는 대상자(89.72%)의 비율이 가장 높았다(p<0.0001). 과일 채소 섭취가 낮은 그룹에 비해 과일 채소 섭취가 높을수록 총 에너지 섭취와 탄수화물 섭취가 높은 것으로 나타났다(p<0.0001). 비타민C와 식이섬유의 섭취량은 과일 채소 섭취가 낮은 그룹에 비해 과일 채소 섭취가 높을수록 비타민C 섭취와 식이섬유 섭취가 높은 것으로 나타났다(p<0.0001). 우리 연구결과와 마찬가지로 선행 연구에 따르면 나이가 높을수록 과일 채소 섭취가 높게 나타났고(Lee et al. 2013), 교육수준이 높은 그룹(대학졸업이상)에서 과일 채소 섭취가 많은 것으로 나타났다 (Nguyen et al. 2017).

2. 과일 채소 섭취와 정신건강의 연관성

과일 채소 섭취와 정신건강의 연관성은 <Table 2>와 같다. 과일 채소 섭취와 정신건강의 연관성에 영향을 주는 여러 교란 변수를 보정한 뒤 과일 채소 섭취에 따른 스트레스 인지율을 분석한 결과, 과일 채소를 가장 적게 먹은 그룹에 비해 세번째로 많이 먹은 그룹에서 스트레스 인지율이 21% (OR= 0.79, 95%CI=0.65, 0.97) 감소하였다. 과일 채소 섭취에 따른 우울증상 경험률을 분석한 결과, 과일 채소 섭취가 증가할수록 우울증상 경험률이 감소하는 것을 확인할 수 있었다 (OR (95%CI) Q2 vs Q1; 0.73, (0.55, 0.96); OR (95%CI) Q3 vs Q1; 0.71, (0.53, 0.96); OR (95%CI) Q4 vs Q1; 0.66, (0.46, 0.93); p for tend=0.0248). 또한, 과일 섭취와 스트레스 인지율의 연관성을 분석한 결과<Table 3>, 과일을 가장 적게 먹은 그룹에 비해 제일 많이 먹은 그룹에서 스트

<Table 1> General characteristics of participants according to fruit and vegetable consumption

	Fruit and vegetable consumption (frequency/day)					p value[a]
	Q1 (N=1333)	Q2 (N=1333)	Q3 (N=1333)	Q2 (N=1333)	Q3 (N=1333)	
Age (years)	41.23±13.13	43.42±12.34	45.04±11.88	47.50±11.29	44.30±12.18	<0.0001***
BMI (kg/m^2)	23.25±3.83	23.24±3.62	23.08±3.35	23.14±3.34	23.18±3.54	0.577
Waist circumference (cm)	77.83±10.11	77.76±9.48	77.52±8.86	77.51±8.86	77.66±9.34	0.7479
BMI[b]						0,0215*
Under weight	6.76	6.01	5.11	4.95	5.71	
Normal	65.17	66.27	70.68	69.97	68.02	
Over weight	28.0	27.72	24.21	25.08	26.27	
Educational level						0.0007**
Below primary school	13.47	12.65	9.09	10.02	11.31	
Junior high school	9.71	9.99	10.89	9.71	10.08	
Senior high school	38.76	35.05	37.23	41.49	38.14	
University or above	38.06	42.31	42.79	38.77	40.48	
Household income						<0.0001***
Low	14.48	8.94	7.06	7.60	9.52	
Low-middle	29.34	23.82	25.32	18.43	24.22	
Middle-high	32.65	33.06	30.68	31.90	32.05	
High	23.3	434.18	37.04	42.06	34.21	
Smoking states						<0.0001***
Never	83.50	89.65	90.32	92.50	88.99	
Former	8.63	4.73	4.65	3.23	5.31	
Current	7.88	5.63	5.03	4.28	5.70	
Alcohol						0.0004**
Never	8.03	9.90	10.2	12.98	10.28	
Ever	91.97	90.10	89.80	87.02	89.72	
Physical activity						<.0001***
High-intensity	4.35	6.08	6.60	8.78	6.45	
Moderate-intensity	21.06	33.61	37.88	40.14	35.67	
Low-intensity	64.59	60.32	55.51	51.09	57.88	
Total energy intake (kcal/day)	1666.42±610.90	1707.09±579.79	1763.19±599.7	1812.95±617.98	1739.66±602.2	<0.0001***
Carbohydrate intake (g/day)[c]	266.94±54.86	274.70±49.49	274.45±51.26	282.27±51.03	274.59±51.80	<0.0001***
Protein intake (g/day)[c]	59.96±16.88	60.84±17.07	62.21±17.49	62.16±17.26	61.29±17.17	0.0011**
Fat intake (g/day)[c]	40.77±18.09	39.73±17.32	39.91±16.93	38.16±16.95	39.64±17.33	0.0013**
Vitamin C intake (mg/day)[c]	76.55±96.36	102.06±105.01	121.95±121.33	155.57±143.66	114.06±117.99	<0.0001***
Fiber intake (g/day)[c]	18.99±8.68	21.57±8.97	23.61±9.69	26.86±11.36	22.76±9.73	<0.0001***
Fruit (g/day)	123.86±121.73	292.09±176.47	449.30±241.62	795.74±506.53	415.25±300.38	<0.0001***
Vegetable (g/day)	34.61±36.79	61.23±59.28	83.75±75.35	152.36±117.41	82.99±77.99	<0.0001***

Abbreviation: Q Quartile; BMI Body mass index

[a]p value is based on ANOVA for continuous variables and Chi-square test for categorical variables

[b]Defined as underweight (BMI<18.5 kg/m^2) Normal (BMI≥18.5, <25 kg/m^2) Overweight (BMI≥25 kg/m^2) levels of BMI

[c] Total energy intake was adjusted by using residual method (Walter C 1998)

*p<0.05 **p<0.001 ***p<0.0001

레스 인지율이 29% 낮았고(OR=0.71, 95%CI=0.51, 1.00), 과일 섭취가 증가할수록 스트레스 인지율이 감소하는 것으로 나타났다(p for trend=0.0422). 또한 과일 섭취가 증가할수록 우울증상 경험률이 감소하였다(OR (95%CI) Q4 vs Q1; 0.77 (0.63, 0.95); (p for trend=0.0300)).

본 연구결과와 마찬가지로 선행 연구에서도 과일 및 채소 섭취가 많을수록 우울증 유병률이 낮게 나타났다고 보고하였다(McMartin et al. 2013). 또한 채소, 과일 및 콩류의 섭

<Table 2> Odds ratios (95% confidence intervals) for mental health according to fruit and vegetable consumption among Korean adult women

		Fruit and vegetable consumption (frequency/day)				p for trend[a]
		Q1	Q2	Q3	Q4	
Fruit and vegetable consumption (Median, g)		111.83	309.47	513.20	902.18	
Stress perception	No. of Case/Total	447/1,333	392/1,333	354/1,333	341/1,333	
	Model 1	1.00 (reference)	0.82 (0.67, 0.99)	0.73 (0.60, 0.89)	0.77 (0.63, 0.93)	0.0079*
	Model 2	1.00 (reference)	0.82 (0.67, 0.99)	0.73 (0.60, 0.89)	0.77 (0.63, 0.93)	0.0082*
	Model 3	1.00 (reference)	0.87 (0.71, 1.06)	0.79 (0.65, 0.97)	0.88 (0.72, 1.08)	0.2313
Depressive mood	No. of Case/Total	117/1,333	119/1,333	104/1,333	88/1,333	
	Model 1	1.00 (reference)	0.62 (0.48, 0.81)	0.57 (0.42, 0.76)	0.48 (0.34, 0.68)	<.0001**
	Model 2	1.00 (reference)	0.63 (0.48, 0.82)	0.58 (0.43, 0.77)	0.49 (0.35, 0.69)	0.0001**
	Model 3	1.00 (reference)	0.73 (0.55, 0.96)	0.71 (0.53, 0.96)	0.66 (0.46, 0.93)	0.0248*

Model 1: Adjustment for age; Model 2: Adjustment for age and total energy intake, Model 3: Adjustment for age, total energy intake, BMI, waist circumference, educational level, household income, smoking status, and alcohol intake, when using the SURVEYLOGISTIC procedure
[a]p for trend was calculated using the median value of each fruit and vegetable consumption category as a continuous variable
*p<0.05 **p<0.001 ***p<0.0001

<Table 3> Odds ratios (95% confidence intervals) for mental health according to fruit consumption among Korean adult women

		Fruit consumption (frequency/day)				p for trend [a]
		Q1	Q2	Q3	Q4	
Fruit consumption (Median, g)		71.39	248.18	438.34	776.43	
Stress perception	No. of Case/Total	452/1,333	392/1,333	373/1,333	317/1,333	
	Model 1	1.00 (reference)	0.79 (0.66, 0.95)	0.79 (0.65, 0.95)	0.66 (0.54, 0.81)	0.0002**
	Model 2	1.00 (reference)	0.69 (0.52, 0.90)	0.57 (0.42, 0.77)	0.50 (0.36, 0.70)	< .0001**
	Model 3	1.00 (reference)	0.87 (0.66, 1.15)	0.75 (0.56, 1.02)	0.71 (0.51, 1.00)	0.0422*
Depressive mood	No. of Case/Total	117/1,333	122/1,333	106/1,333	89/1,333	
	Model 1	1.00 (reference)	0.68 (0.55, 0.89)	0.56 (0.42, 0.76)	0.49 (0.35, 0.68)	< .0001**
	Model 2	1.00 (reference)	0.79 (0.66, 0.95)	0.79 (0.65, 0.95)	0.66 (0.54, 0.81)	0.0002**
	Model 3	1.00 (reference)	0.87 (0.72, 1.04)	0.89 (0.74, 1.08)	0.77 (0.63, 0.95)	0.0300*

Model 1: Adjustment for age; Model 2: Adjustment for age and total energy intake, Model 3: Adjustment for age, total energy intake, BMI, waist circumference, educational level, household income, smoking status, and alcohol intake, when using the SURVEYLOGISTIC procedure
[a]p for trend was calculated using the median value of each fruit consumption category as a continuous variable
*p<0.05 **p<0.001 ***p<0.0001

취가 많은 건강한 지중해 식단은 우울증 유병률을 낮추는 것과 관련이 있었고(Sánchez-Villegas et al. 2009), 채소, 과일, 콩 제품 및 버섯의 섭취가 많은 건강한 일본의 식사 패턴은 우울증 유병률을 감소와 관련이 있었다(Nanri et al. 2010). 또한 호주의 중년 여성연구에서도 과일의 권장량을 섭취하는 경우 우울 증상이 줄어들었고(Mihrshah et al. 2015). 중국의 대학생을 대상으로 한 연구는 신선한 과일의 섭취를 많이 할수록 스트레스가 감소하는 것으로 보고하였다(Liu et al. 2007). 과일 채소는 정신건강의 좋은 메커니즘인 항산화제가 다량 함유되어 있는데 이는 우울증과 관련이 있는 산화 스트레스를 방어하는 역할을 한다(Maes et al. 2009). 염증 지표는 우울증과 강한 연관성을 보이는데, 항산화제는 이러한 염증 지표에 보호 효과가 있다고 알려졌다(Ford et al. 2003). 과일 섭취가 우울증상의 위험을 줄일 수 있다는 것은 일반적으로 세로토닌이 많은 역할을 한다고 알려져 있다. 세로토닌은 중추신경계에서 중요한 신경 전달 물질이며 우울증, 불안, 공격성 등 다양한 기분과 행동의 조절에 관여한다고 알려져 있다(Delbende et al. 1992).

3. 신체활동에 따른 과일 채소 섭취와 정신건강의 연관성

과일 채소 섭취와 정신건강의 연관성을 신체활동에 따라 나누어 분석해 본 결과, 저강도의 신체활동을 하는 사람들은 과일 채소 섭취를 많이 할수록 우울증상 경험률이 낮아졌다 (OR (95%CI) Q2 vs Q1; 0.67, (0.46, 0.97); Q3 vs Q1; 0.66, (0.46, 0.95); Q4 vs Q1; 0.62, (0.39, 0.98). P for tend=0. 0370) <Table 4>. 신체활동을 중강도로 하는 여성은 과일 섭취가 증가할수록 스트레스 인지율이 유의하게 감소하였다(OR (95%CI) Q4 vs Q1; 0.62, (0.44, 0.87); (p for

<Table 4> Association between fruit and vegetable consumption and mental health by physical activity among Korean adult women

	Physical activity		Fruit and vegetable consumption (frequency/day)				p for trend[a]	p for interaction[b]
			Q1	Q2	Q3	Q4		
Stress perception	High-intensity	No. of Case/Total	25/58	26/81	20/88	41/117		
		OR (95% CI)	1.00 (ref)	0.60 (0.26, 1.41)	0.35 (0.14, 0.84)	0.81 (0.35, 1.84)	0.8390	0.8829
	Moderate-intensity	No. of Case/Total	138/414	128/448	123/505	121/535		
		OR (95% CI)	1.00 (ref)	0.80 (0.56, 1.15)	0.71 (0.50, 1.00)	0.79 (0.55, 1.12)	0.2027	
	Low-intensity	No. of Case/Total	284/861	238/804	211/740	179/681		
		OR (95% CI)	1.00 (ref)	0.92 (0.72, 1.18)	0.92 (0.70, 1.19)	0.92 (0.71, 1.20)	0.5674	
Depressive mood	High-intensity	No. of Case/Total	11/58	7/81	5/88	7/117		
		OR (95% CI)	1.00 (ref)	0.46 (0.12, 1.71)	0.46 (0.12, 1.71)	0.46 (0.12, 1.71)	0.0809	0.4505
	Moderate-intensity	No. of Case/Total	138/414	128/448	123/505	121/535		
		OR (95% CI)	1.00 (ref)	0.82 (0.48, 1.42)	0.88 (0.51, 1.52)	0.82 (0.44, 1.49)	0.5913	
	Low-intensity	No. of Case/Total	120/861	68/804	58/740	46/681		
		OR (95% CI)	1.00 (ref)	0.67 (0.46, 0.97)	0.66 (0.46, 0.95)	0.62 (0.39, 0.98)	0.0370*	

Abbreviation: Q Quartile; ref reference; OR Odds ratio
Adjustment for age, total energy intake, BMI, waist circumference, educational level, household income, smoking status and alcohol intake when using the SURVEYLOGISTIC procedure
[a]p for trend was calculated using the median value of each fruit and vegetable consumption category as a continuous variable
[b]p for interaction was calculated by Wald test using cross-product term
*p<0.05 **p<0.001 ***p<0.0001

<Table 5> Association between fruit consumption and mental health by physical activity among Korean adult women

	Physical activity		Fruit consumption (frequency/day)				P for trend[a]	P for interaction[b]
			Q1	Q2	Q3	Q4		
Stress perception	High-intensity	No. of Case/Total	24/58	29/81	23/88	36/117		
		OR (95% CI)	1.00 (ref)	0.60 (0.24, 1.49)	0.50 (0.18, 1.37)	0.82 (0.36, 1.88)	0.9716	0.4854
	Moderate-intensity	No. of Case/Total	145/414	135/448	124/505	106/535		
		OR (95% CI)	1.00 (ref)	0.93 (0.67, 1.29)	0.80 (0.56, 1.12)	0.62 (0.44, 0.87)	0.0038*	
	Low-intensity	No. of Case/Total	283/839	228/795	226/754	75/698		
		OR (95% CI)	1.00 (ref)	0.81 (0.64, 1.37)	0.97 (0.76, 1.25)	0.82 (0.62, 1.09)	0.3627	
Depressive mood	High-intensity	No. of Case/Total	12/58	6/81	4/88	8/117		
		OR (95% CI)	1.00 (ref)	0.21 (0.06, 0.72)	0.23 (0.05, 1.04)	0.27 (0.10, 0.74)	0.0786	0.6907
	Moderate-intensity	No. of Case/Total	49/414	42/448	41/505	34/535		
		OR (95% CI)	1.00 (ref)	0.92 (0.55, 1.52)	0.80 (0.49, 1.32)	0.73 (0.41, 1.29)	0.2438	
	Low-intensity	No. of Case/Total	110/839	74/795	61/754	47/698		
		OR (95% CI)	1.00 (ref)	0.81 (0.57, 1.16)	0.69 (0.47, 1.01)	0.63 (0.40, 1.00)	0.0356*	

Abbreviation: Q Quartile; ref reference; OR Odds ratio
Adjustment for age, total energy intake, BMI, waist circumference, educational level, household income, smoking status and alcohol intake when using the SURVEYLOGISTIC procedure
[a]p for trend was calculated using the median value of each fruit consumption category as a continuous variable
[b]p for interaction was calculated by Wald test using cross-product term
*p<0.05 **p<0.001 ***p<0.0001

trend=0.0038) <Table 5>. 신체활동을 고강도로 하는 경우, 우울증상 경험률은 과일을 가장 적게 먹은 그룹에 비해 두 번째 많이 먹은 그룹에서 스트레스 인지율이 79% 감소하였고 가장 많이 먹은 그룹에서는 스트레스 인지율이 73% 감소하였다(OR (95%CI) Q2 vs Q1; 0.21, (0.06, 0.72); OR (95%CI) Q4 vs Q1; 0.27, (0.10 0.74)). 하지만 고강도 신체활동을 하는 경우 과일 섭취와 스트레스인지와 우울증상 경험률의 연관성에서 선형성을 발견하지는 못하였다. 신체활동을 저강도로 하는 경우, 과일 섭취가 증가할수록 우울증상 경험률이 통계적으로 유의하게 감소하는 경향을 보였다(OR (95%CI) Q4 vs Q1; 0.63, (0.40, 1.00). P for tend=0.0356).

몇몇의 임상 및 역학 연구에서 신체 활동과 정신건강과의

연관성을 보고하였다(Goodwin 2003; Abu-Omar et al. 2004). 중재연구에서도 심한 우울증으로 진단된 사람들이 유산소 운동을 한 경우, 우울증 치료에 효과를 보였다고 보고하였다(Babyak et al. 2000). 하지만 신체활동의 강도와 정신건강 사이의 연관성은 연구마다 상이한 결과를 보였다(Thirlaway & Benton 1992; Bhui & Fletcher 2000). 신체활동을 하면 뇌의 구조적 및 기능적 구성의 변화를 통해 정신건강을 향상시킬 수 있고(Lin & Kuo 2013), 신경 전달 물질 활성 증가시켜 엔도르핀과 모노아민 수준을 향상시키고 코르티솔 분비를 감소시킬 수 있다(Nabkasorn et al. 2006). 엔도르핀은 통증을 완화하는 역할을 하고, 모노아민은 운동할 때 뇌 신경 전달 물질의 이용을 증가시켜서 우울증의 증상을 감소하는 데 도움을 주는 것으로 알려졌다(Dunn et al. 1996).

본 연구에서, 신체활동을 저강도로 하는 경우에도 과일 섭취가 증가할수록 우울증상 경험률이 통계적으로 유의하게 감소하였다. 이는 신체활동 여부보다는 과일섭취가 정신건강에 더 큰 영향을 주는 것으로 설명될 수 있다. 우리의 연구결과와 마찬가지로, 과일 채소섭취와 신체활동에 따른 정신건강의 변화를 살펴 본 중재연구에서는 과일 채소 섭취가 정신건강에 주는 영향이 신체활동이 정신건강에 주는 영향보다 크다고 보고하였다(Johnson et al. 2017).

4. 체질량지수에 따른 과일 채소 섭취와 정신건강의 연관성

체질량지수에 따라 과일 채소 섭취와 정신건강의 연관성을 분석한 결과<Table 6>, 과체중그룹에서 과일 채소 섭취가 증가할수록 우울증상 경험률이 감소하였다(OR (95% CI) Q4 vs Q1: 0.44 (0.23, 0.84); p for trend=0.0111). 과일 섭취와 정신건강의 연관성을 체질량지수에 따라 나누어 살펴보면<Table 7>, 정상체중 그룹에서 과일 섭취에 따라 스트레스 인지율이 감소하였다(OR (95%CI) Q4 vs Q1; 0.75, (0.58, 0.97); P for tend=0.0361). 또한, 과체중그룹에서는 과일을 가장 적게 먹은 그룹에 비해 가장 많이 먹은 그룹에서 우울증상 경험률은 51% 감소하였다(OR=0.49, 95%CI= 0.26, 0.90; p for trend=0.0165).

본 연구결과, 과체중그룹에서 과일을 가장 적게 먹은 그룹에 비해 가장 많이 먹은 그룹에서 우울증상 경험률이 감소하였다. 선행연구에서도 과체중그룹을 대상으로 한 중재연구에서 과일 채소 섭취를 늘린 경우 우울감과 불안감이 감소하는 것으로 나타났다(Gussinyer et al. 2008). 여러 선행연구에서 비만과 우울증은 연관성을 보였다(Luppino et al. 2010; Preiss et al. 2013). 스트레스는 생리학적으로 호르몬과 심리적 과정에 직접적인 변화와 관련이 있고, 스트레스의 만성적인 상승은 코티솔 수치에 영향을 미치며, 이는 비만의 위험 증가와 관련이 있다(Adam & Epel 2007). 실험 연구에 의하면 스트레스는 식이 섭취에 영향을 미치며, 특히 제한된 식습관(의도적인 칼로리 제한)에 영향을 미친다는 사실이 입증되었다(Teegarden & Bale 2008). 식이 섭취에 대한 인식 부족은 정서적인 식사(감정을 관리하기 위해 먹는 것)와 임무적 식사(다른 활동을 하는 동안 먹는 것)등의 행위를 유발

<Table 6> Association between fruit and vegetable consumption and mental health by BMI among Korean adult women

	BMI		Fruit and vegetable consumption (frequency/day)				P for trend[a]	P for interaction[b]
			Q1	Q2	Q3	Q4		
Stress perception	Underweight	No. of Case/Total	40/90	5/80	20/68	23/66		
		OR (95% CI)	1.00 (ref)	1.02 (0.48, 2.15)	0.58 (0.25, 1.36)	0.72 (0.31, 1.64)	0.5467	0.7576
	Normal	No. of Case/Total	270/869	254/884	244/943	235/933		
		OR (95% CI)	1.00 (ref)	0.93 (0.74, 1.16)	0.83 (0.66, 1.05)	0.93 (0.74, 1.18)	0.5467	
	Overweight	No. of Case/Total	137/374	103/369	90/322	83/334		
		OR (95% CI)	1.00 (ref)	0.69 (0.46, 1.02)	0.73 (0.49, 1.07)	0.74 (0.51, 1.10)	0.1897	
Depressive mood	Underweight	No. of Case/Total	13/90	6/80	5/68	6/66		
		OR (95% CI)	1.00 (ref)	0.44 (0.13, 1.42)	0.65 (0.20, 2.06)	0.67 (0.20, 2.24)	0.5918	0.3494
	Normal	No. of Case/Total	102/869	71/884	63/943	60/933		
		OR (95% CI)	1.00 (ref)	0.77 (0.53, 1.12)	0.77 (0.52, 1.12)	0.80 (0.52, 1.22)	0.3562	
	Overweight	No. of Case/Total	62/347	42/369	36/322	22/334		
		OR (95% CI)	1.00 (ref)	0.77 (0.46, 1.28)	0.70 (0.42, 1.19)	0.44 (0.23, 0.84)	0.0111*	

Abbreviation: Q Quartile; ref reference; OR Odds ratio; BMI Body mass index

Adjustment for age, total energy intake, BMI, waist circumference, educational level, household income, smoking status and alcohol intake when using the SURVEYLOGISTIC procedure

[a]p for trend was calculated using the median value of each fruit and vegetable consumption category as a continuous variable

[b]p for interaction was calculated by Wald test using cross-product term

Defined as underweight (BMI<18.5 kg/m^2), Normal (BMI≥18.5, <25 kg/m^2), and Overweight (BMI≥25kg/m^2) levels of BMI

*p<0.05 **p<0.001 ***p<0.0001

<Table 7> Association between fruit consumption and mental health by BMI among Korean adult women

	BMI		Fruit consumption (frequency/day)				p for trend[a]	p for interaction[b]
			Q1	Q2	Q3	Q4		
Stress perception	Underweight	No. of Case/Total	38/86	38/90	18/64	24/64		
		OR (95% CI)	1.00 (ref)	0.98 (0.48 2.01)	0.43 (0.16 1.14)	0.98 (0.42 2.30)	0.5968	0.9789
	Normal	No. of Case/Total	272/847	251/872	264/944	216/966		
		OR (95% CI)	1.00 (ref)	0.92 (0.73 1.16)	0.97 (0.77 1.22)	0.75 (0.58 0.97)	0.0361*	
	Overweight	No. of Case/Total	142/400	103/371	91/325	77/303		
		OR (95% CI)	1.00 (ref)	0.68 (0.47 0.98)	0.78 (0.54 1.13)	0.77 (0.52 1.14)	0.3196	
Depressive mood	Underweight	No. of Case/Total	12/58	6/81	4/88	8/117		
		OR (95% CI)	1.00 (ref)	0.46 (0.19 1.14)	0.53 (0.13 2.04)	0.43 (0.11 1.67)	0.2928	0.7490
	Normal	No. of Case/Total	49/414	42/448	41/505	34/535		
		OR (95% CI)	1.00 (ref)	0.91 (0.61 1.34)	0.81 (0.56 1.19)	0.88 (0.57 1.35)	0.5376	
	Overweight	No. of Case/Total	110/839	74/795	61/754	47/698		
		OR (95% CI)	1.00 (ref)	0.96 (0.58 1.56)	0.80 (0.46 1.39)	0.49 (0.26 0.90)	0.0165*	

Abbreviation: Q Quartile; ref reference; OR Odds ratio; BMI Body mass index
Adjustment for age, total energy intake, BMI, waist circumference, educational level, household income, smoking status and alcohol intake when using the SURVEYLOGISTIC procedure
[a]p for trend was calculated using the median value of each fruit consumption category as a continuous variable
[b]p for interaction was calculated by Wald test using cross-product term
Defined as underweight (BMI<18.5 kg/m^2), Normal (BMI≥18.5, <25 kg/m^2), and Overweight (BMI≥25 kg/m^2) levels of BMI
*p<0.05 **p<0.001 ***p<0.0001

하여 비만이 될 수 있고(Kumari et al. 2010), 스트레스가 많은 생활 방식과 함께 건강에 해로운 음식 선택을 촉진할 수 있다 (Barrington et al. 2012).

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 국가 단위 대규모의 데이터인 국민건강영양조사(2014-2016년) 자료를 활용하여 한국 성인 여성 5,332명을 대상으로 과일 채소 섭취와 정신건강의 연관성을 분석하였다. 첫째, 과일 채소 섭취에 따른 정신건강의 연관성을 살펴본 결과, 과일 채소 섭취를 많이 할수록 우울증상 경험률이 낮아졌다(p for trend=0.0248). 과일 섭취에 따른 정신건강의 연관성은 스트레스 인지율과(p for trend=0.0422) 우울증상 경험률이 모두 낮아지는 것으로 나타났다(p for trend=0.0300). 둘째, 신체활동에 따라 과일 섭취와 정신건강의 연관성을 살펴본 결과, 중강도로 신체활동을 하는 경우 과일 섭취를 많이 할수록 스트레스 인지율이 통계적으로 유의하게 낮아지는 것으로 나타났다(p for trend=0.0038). 또한, 저강도로 신체활동을 하는 경우에도 과일 섭취를 많이 하는 여성은 우울증상 경험률이 낮아졌다(p for trend=0.0356). 이 결과에 따르면 신체활동이 적어도 과일 섭취를 많이 하는 경우 우울증상 경험률이 감소하는 것을 확인할 수 있었다. 셋째, 체질량지수에 따라 과일 채소 섭취와 정신건강의 분석한 결과, 과체중 그룹에서 과일 채소 섭취를 많이 할수록 우울증상 경험률이 낮았고(p for trend=0.0111), 과일 섭취와 우울증상 경험률의 연관성은 정상체중(p for trend=0.0361)과 과체중 그룹(p for trend=0.0165)에서 확인할 수 있었다.

결론적으로, 한국 성인 여성에서 과일 채소 섭취와 여성의 정신건강은 연관성을 보였고, 특히 저강도의 신체활동을 하는 경우와 과체중인 경우에 과일을 많이 섭취할수록 우울증상 경험률이 감소하는 것으로 나타났다. 본 연구는 위와 같은 연구 결과를 도출하였으나 몇 가지 한계점이 있다. 첫째, 본 연구에 활용된 국민건강영양조사는 단면 연구로써, 조사 시점에서의 대상자의 신체활동과 체질량지수에 따른 과일 채소 섭취와 정신건강의 연관성을 조사한 것으로 인과 관계를 정확하게 설명하기 어려운 한계가 있다. 그러나, 연구대상자의 수가 크고, 대규모의 국가데이터인만큼 대표성을 가질 수 있어서 과일 채소 섭취와 정신건강의 연관성을 볼 수 있었다. 둘째, 대상자들의 전반적인 식사의 형태, 식품 섭취, 식사의 구성 정도에 대해서는 파악하지 못한 한계점이 있다. 또한, 본 연구에서 활용한 국민건강영양조사의 정신건강 관련 변수인 '스트레스 인지율'과 '우울증상 경험률'이 한국여성의 정신건강의 전체를 대표하는 것은 아니다. 하지만, 이 두 변수는 선행연구에서 활용된 대표적인 정신건강 관련변수이다.

결론적으로, 과일 채소 섭취는 한국 여성의 정신건강 유병률 감소와 관련이 있고 신체활동을 저강도로 하거나 과체중 그룹에서 특히 연관성을 확인할 수 있었다. 본 연구는 한국 성인 여성의 정신건강을 위한 식습관의 방향성을 제시하는 근거로서 역할을 할 수 있을 것이며, 추후 식습관에 따른 성

인 여성의 정신건강의 예후를 조사하는 전향적 연구가 수행되어야 하겠다.

감사의 글

본 논문은 석사학위논문의 일부임

저자정보

지지에(고려대학교 대학원 생활과학과, 석사, 0000-0002-8610-3582), 김유경(고려대학교 가정교육과, 교수, 0000-0002-8438-0121), 신우경(서울대학교 의과대학 예방의학교실, 연수연구원, 0000-0003-2725-4652)

Conflict of Interest

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

References

Abu-Omar K, Rütten A, Lehtinen V. 2004. Mental health and physical activity in the European Union. Sozial-und Präventivmedizin, 49(5):301-309

Adam TC, Epel ES. 2007. Stress, eating and the reward system. Physiol. Behav., 91(4):449-458

Babyak M, Blumenthal JA, Herman S, Khatri P, Doraiswamy M, Moore K, Craighead WE, Krishnan KR. 2000. Exercise treatment for major depression: maintenance of therapeutic benefit at 10 months. Psychosomatic Med., 62(5):633-638

Bae YJ. 2017. Nutrient and Food Intakes of Korean Female Adults depending on Perceived Stress -Based on the 2014~2015 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. Korean Soc. Food Nutri., 30(4):759-770

Barrington WE, Ceballos RM, Bishop SK, McGregor BA, Beresford SA. 2012. Peer reviewed: perceived stress, behavior, and body mass index among adults participating in a worksite obesity prevention program, Seattle, 2005-2007. Preventing Chronic Disease, 9

Bishwajit G, O'Leary DP, Ghosh S, Sanni Y, Shangfeng T, Zhanchun F. 2017. Association between depression and fruit and vegetable consumption among adults in South Asia. BMC Psychiatry, 17(1):15

Bhui K, Fletcher A. 2000. Common mood and anxiety states: gender differences in the protective effect of physical activity. Soc. Psychiatry Psychiatr. Epidemiol., 35(1):28-35

Chocano-Bedoya PO, O'Reilly EJ, Lucas M, Mirzaei F, Okereke OI, Fung TT, Ascherio AJ. 2013. Prospective study on long-term dietary patterns and incident depression in middle-aged and older women. American J. Clin. Nutri. 98(3):813-820

Delbende C, Delarue C, Lefebvre H, Bunel DT, Szafarczyk A, Mocaer E, Vaudry H. 1992. Glucocorticoids, transmitters and stress. Br. J. Psychiatry, 160(S15):24-35

Dunn AL, Reigle TG, Youngstedt SD, Armstrong RB, Dishman RK. 1996. Brain norepinephrine and metabolites after treadmill training and wheel running in rats. Med. Sci. Sports Exerc., 28(2):204-209

Ford ES, Mokdad AH, Giles WH, Brown DW. 2003. The metabolic syndrome and antioxidant concentrations: findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. Diabetes, 52(9):2346-2352

Forsyth AK, Williams PG, Deane FP. 2012. Nutrition status of primary care patients with depression and anxiety. Aust. J. Prim. Health, 18(2):172-176

Goodwin RD. 2003. Association between physical activity and mental disorders among adults in the United States. Prev. Med., 36(6), 698-703

Gussinyer S, Garcia-Reyna NI, Carrascosa A, Gussinyer M, Yeste D, Clemente M, Albisu M. 2008. Anthropometric, dietetic and psychological changes after application of the "Nin@ s en movimiento" program in childhood obesity. Medicina clinica, 131(7):245-249.

Hassmen P, Koivula N, Uutela A. 2000. Physical exercise and psychological well-being: a population study in Finland. Prev. Med., 30(1):17-25

Jacka FN, Pasco JA, Mykletun A, Williams LJ, Hodge AM, O'reilly SL, Berk M. 2010. Association of Western and traditional diets with depression and anxiety in women. Am. J. Psychiatry, 167(3):305-311

Johnson R, Robertson W, Towey M, Stewart-Brown S, Clarke, A. 2017. Changes over time in mental well-being, fruit and vegetable consumption and physical activity in a community-based lifestyle intervention: A before and after study. Public Health, 146:118-125

Jung SK, Kim K, Tae K, Kong G, Kim MK. 2013. The effect of raw vegetable and fruit intake on thyroid cancer risk among women: a case-control study in South Korea. Br. J. Nutri., 109(1):118-128

Kim J, Lee Y, Kye S, Chung YS, Kim KM. 2014. Association of vegetables and fruits consumption with sarcopenia in older adults: the Fourth Korea National Health and Nutrition Examination Survey. Age Ageing, 44(1):96-102

Kumari M, Badrick E, Chandola T, Adler NE, Epel E, Seeman T, Marmot MG. 2010. Measures of social position and cortisol secretion in an aging population: findings from

the Whitehall II study. Psychosomatic Med., 72(1):27-34

Lai JS, Hiles S, Bisquera A, Hure AJ, McEvoy M, Attia J. 2013. A systematic review and meta-analysis of dietary patterns and depression in community-dwelling adults-. American J. Clin. Nutri., 99(1):181-197

Lee S, Cho YH, Park J, Shin HR, Sung MK. 2013. Dietary intake of phytonutrients in relation to fruit and vegetable consumption in Korea. J. Academy Nutri. Dietetics, 113(9):1194-1199

Lin TW, Kuo YM. 2013. Exercise benefits brain function: the monoamine connection. Brain Sci., 3(1):39-53

Liu C, Xie B, Chou C, P, Koprowski C, Zhou D, Palmer P, Johnson CA. 2007. Perceived stress depression and food consumption frequency in the college students of China Seven Cities. Physiol. Behav. 92(4):748-754

Luppino FS, de Wit LM, Bouvy PF, Stijnen T, Cuijpers P, Penninx BW, Zitman FG. 2010. Overweight obesity and depression: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. Arch. Gen. Psychiatry, 67(3):220-229

Maes M, Mihaylova I, Kubera M, Uytterhoeven M, Vrydags N, Bosmans E. 2009. Increased 8-hydroxy-deoxyguanosine a marker of oxidative damage to DNA in major depression and myalgic encephalomyelitis/chronic fatigue syndrome. Neuroendocrinol. Letters, 30(6):715

McMartin SE, Jacka FN, Colman I. 2013. The association between fruit and vegetable consumption and mental health disorders: evidence from five waves of a national survey of Canadians, Prev. Med. 56(3-4):225-230

Mihrshahi S, Dobson AJ, Mishra GD. 2015. Fruit and vegetable consumption and prevalence and incidence of depressive symptoms in mid-age women: results from the Australian longitudinal study on women's health. Eur. J. Clin. Nutri., 69(5):585

Nabkasorn C, Miyai N, Sootmongkol A, Junprasert S, Yamamoto H, Arita M, Miyashita K. 2006. Effects of physical exercise on depression neuroendocrine stress hormones and physiological fitness in adolescent females with depressive symptoms. Eur. J. Pub. Health, 16(2):179-184

Nanri A, Kimura Y, Matsushita Y, Ohta M, Sato M, Mishima N, Mizoue T. 2010. Dietary patterns and depressive symptoms among Japanese men and women. Eur. J. Clin. Nutri., 64(8):832

Nguyen B, Ding D, Mihrshahi S. 2017. Fruit and vegetable consumption and psychological distress: cross-sectional and longitudinal analyses based on a large Australian sample. BMJ open, 7(3):e014201

Paluska SA, Schwenk TL. 2000. Physical activity and mental health. Sports Med., 29(3):167-180

Preiss K, Brennan L, Clarke D. 2013. A systematic review of variables associated with the relationship between obesity and depression. Obesity Rev.. 14(11):906-918

Sánchez-Villegas A, Delgado-Rodríguez M, Alonso A, Schlatter J, Lahortiga F, Majem LS, Martínez-González MA. 2009. Association of the Mediterranean dietary pattern with the incidence of depression: the Seguimiento Universidad de Navarra/University of Navarra follow-up (SUN) cohort. Archives General Psychiatry, 66(10):1090-1098

Seib C, Whiteside E, Humphreys J, Lee K, Thomas P, Chopin L, Anderson D. 2014. A longitudinal study of the impact of chronic psychological stress on health-related quality of life and clinical biomarkers: protocol for the Australian Healthy Aging of Women Study. BMC Public Health, 14(1):9

Teegarden SL, Bale TL. 2008. Effects of stress on dietary preference and intake are dependent on access and stress sensitivity. Physiol. Behav., 93(4):713-723

Thirlaway K, Benton D. 1992. Participation in physical activity and cardiovascular fitness have different effects on mental health and mood. J. Psychosomatic Res., 36(7):657-665

Tolmunen T, Laukkanen JA, Hintikka J, Kurl S, Viinamäki H, Salonen R, Salonen JT. 2006. Low maximal oxygen uptake is associated with elevated depressive symptoms in middle-aged men, Eur. J. Epidemiol., 21(9):701-706

Willett W. 2012. Nutritional epidemiology: Oxford University Press

KCDC. 2016. Trends in prevalence of depressive disorder among Korean adults aged 19 years and over, 2014 and 2016. Available from: http://www.cdc.go.kr/board.es?mid=a20602010000&bid=0034&act=view&list_no=140810 [accessed 2019.12.16]

Received December 27, 2019; revised January 23, 2020; accepted January 23, 2020