



Research Article



COVID-19 팬데믹 전후 한국 성인 남녀의 건강 및 식생활행태 비교연구: 국민건강영양조사 제8기(2019-2021년도) 자료 활용

김채민 ¹⁾, 김은정 ^{2)†}

¹⁾대구가톨릭대학교 대학원 식품영양학과, 석사
²⁾대구가톨릭대학교 식품영양학과, 교수

OPEN ACCESS

Received: Jan 23, 2024
Revised: Feb 22, 2024
Accepted: Feb 22, 2024
Published online: Feb 29, 2024

†Corresponding author:



Eunjung Kim

Department of Food Science and Nutrition,
Daegu Catholic University, 13-13 Hayang-ro,
Hayang-eup, Gyeongsan 38430, Korea.
Tel: +82-53-850-3523
Fax: +82-53-359-6583
Email: kimeunj@cu.ac.kr

Copyright © 2024 The Korean Society of
Community Nutrition

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

Chaemin Kim 
<https://orcid.org/0000-0003-4548-2632>
Eunjung Kim 
<https://orcid.org/0009-0005-3704-508X>



Conflict of Interest

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

Funding

This work was supported by research grants
from Daegu Catholic University in 2021.

Comparative study on the health and dietary habits of Korean male and female adults before and after the coronavirus disease 2019 pandemic: utilizing data from the 8th Korea National Health and Nutrition Examination Survey (2019–2021)

Chaemin Kim ¹⁾, Eunjung Kim ^{2)†}

¹⁾Master's Graduate, Department of Food Science and Nutrition, Daegu Catholic University, Gyeongsan, Korea
²⁾Professor, Department of Food Science and Nutrition, Daegu Catholic University, Gyeongsan, Korea

ABSTRACT

Objectives: This study aims to compare changes in physical factors, health behaviors, eating habits, and nutritional intake among Korean male and female adults over a period of three years (2019–2021) before and after the outbreak of coronavirus disease 2019 (COVID-19).

Methods: This study utilized raw data from the 8th Korea National Health and Nutrition Examination Survey (2019–2021). The participants in this study included 6,235 individuals in 2019, 5,865 individuals in 2020, and 5,635 individuals in 2021. Individuals whose daily energy intake was less than 500 kcal or exceeded 5,000 kcal were excluded from the study.

Results: In comparison to 2019, overweight/obesity rates, weight, waist circumference, weekend sleep hours, and resistance exercise days/week increased in both male and female during the COVID-19 pandemic. Regarding eating habits, the proportions of people skipping breakfast, not eating out, consuming health supplements, and recognizing nutritional labels increased in 2020 and 2021, whereas the rate of skipping dinner decreased. Total energy intake has continued to decrease for the two years since 2019. A comparison of nutrient intake per 1,000 kcal before and after the outbreak of COVID-19 revealed that intake of nutrients, including protein, phosphorus, iron, vitamin A, riboflavin, and niacin increased, while folic acid intake decreased. In male, calcium, phosphorus, riboflavin, and niacin intakes increased, whereas

Data Availability

The data that support the findings of this study are openly available in "KNHANES" at <https://knhanes.kdca.go.kr/knhanes/>.

iron, vitamin C, and folic acid intakes decreased. In female, phosphorus, iron, vitamin A, and riboflavin intake increased significantly, while protein and niacin intake decreased significantly.

Conclusions: After COVID-19, the obesity rate, breakfast skipping rate, health supplement intake, and nutritional label use increased, while the frequency of eating out, dinner skipping rate, and total energy intake decreased. These environmental changes and social factors highlight the need for nutritional education and management to ensure proper nutritional intake and reduce obesity rates in the post-COVID-19 era.

Keywords: COVID-19; health and dietary habit change; KNHANES VIII; Korean adults

INTRODUCTION

코로나 바이러스 감염증-19 (coronavirus disease, COVID-19)는 SARS-CoV-2 virus 감염에 의해 발생하는 신종 호흡기 감염병으로 2019년 12월 말 중국 우한에서 처음으로 발생하였다[1]. 발열, 인후통, 기침 등을 주 증상으로 하는 COVID-19는 감염률이 높아 전 세계로 급속히 확산되었고 2023년 12월까지 확진된 감염자는 약 7억 7천만 명, 확인된 사망자는 약 700만 명에 이른다[2,3]. 한국에서도 2020년 1월 COVID-19 첫 번째 의심 환자가 발생한 이후, 2021년 겨울 제5차 대유행과 오미크론(Omicron)변이 확산을 거치면서 2023년 8월 집계 시까지 약 3천 400만 명의 확진자와 3만 4천여 명의 사망자가 발생했다[4].

COVID-19의 급속한 확산은 세계 각국의 국가건강관리체계에 큰 부담을 주었으며, 사회, 경제적 측면에서 다양한 변화를 가져왔다. 대면 경제활동이 위축되어 소비 및 생산 활동이 급격히 감소하였으며[5], 사회적 거리 두기의 일환으로 집합금지, 여행제한, 자가 격리, 재택근무 등의 방역관리가 시행됨으로써 사람들의 일상적인 생활방식에도 큰 변화를 가져오게 되었다[6]. 이러한 과정에서 신체 활동의 감소와 더불어 불규칙한 식사 시간, 배달음식 섭취 증가, 그리고 스트레스로 인한 과식과 같은 식생활의 변화가 생기게 되면서 비만율도 증가한 것으로 보고되었다[7-10]. 폴란드인들을 대상으로 진행된 단면연구에서 약 30%의 참여자들이 COVID-19로 인한 폐쇄기간 동안 체중이 증가하였고[10], 영국에 거주하는 만 18세 이상 성인을 대상으로 진행한 연구 결과에서도 폐쇄기간 동안 체질량지수(body mass index, BMI)가 높아졌으며 이는 신체활동 감소와 식사의 질이 낮아진 것과 연관이 있는 것으로 나타났다[11]. COVID-19의 전파는 개인의 식품섭취 및 식품구매행동에도 영향을 주었는데, 이탈리아에서는 COVID-19로 인해 건강식품의 소비가 감소한 대신 파스타, 밀가루, 달걀, 멸균우유, 냉동식품의 소비가 증가하였고[12,13], 노르웨이인들은 COVID-19 팬데믹 기간 동안 걱정과 스트레스로 인해 설탕 소비가 증가한 것으로 보고되었다[14]. Giacalone 등[15]은 COVID-19 확산으로 인해 덴마크인들의 알코올 소비가 더 증가하였다고 보고하였다.

국내에서도 청소년, 성인, 노인을 대상으로 COVID-19 발생 전후 건강행태와 식생활 변화를 비교한 연구결과들이 보고되었다. 청소년들의 경우, COVID-19 팬데믹 기간 동안, 과일, 패스트푸드, 탄산음료, 그리고 달콤한 음료 섭취가 감소한 대신 아침식사 섭취빈도가 증가하였고 유산소 운동 빈도는 감소한 반면 근력운동 빈도는 증가하였다[16]. 한국 청소년 건강행태조사(2019-2020)에서는 과일 섭취, 규칙적인 운동, 평균수면시간은 감소한 반면, 앉아있는 시간은 증가하였으며 특히 15세 미만 남자 청소년들의 과체중과 비만율이 증가한 것으로 나타났다[17]. 성인의 경우도 COVID-19 상황에서 남성의 체중, BMI, 허리둘레가 증가하였

고 아침 식사섭취 빈도, 외식 빈도, 당류 섭취량, 그리고 신체활동은 감소하였다[7,18]. 노인은 COVID-19 발생 전에 비해 COVID-19 발생 후 체중, 신장, BMI에 변화가 없는 것으로 나타났다. 평균 수면시간이 유의하게 증가하였으며 외식 빈도는 감소하였으나 식생활이나 영양섭취면에서 유의한 차이는 없었다[19].

이와 같이 국내외 연구결과들에서 COVID-19로 인한 신체활동과 외식 빈도 감소, 식품섭취 및 구매행동 변화 등이 보고되고 있으나 이들 연구들은 모두 2019년과 2020년 2개년의 자료를 비교한 연구들로서 COVID-19 팬데믹에 따른 장기적 영향을 파악하는 데는 한계가 있다. 한국 청소년 건강행태조사에 따르면 신체활동은 COVID-19 발생 첫 해인 2020년에는 감소하였으나 2021년에는 다시 약간 증가한 반면, 결식, 채소와 과일 섭취 감소와 같은 식습관은 지속적으로 악화되는 결과를 보여 COVID-19로 인한 건강 및 식생활 행태가 2020년 이후에도 지속되는지, 그리고 이러한 변화가 식품과 영양섭취에도 영향을 미치는지에 대한 지속적인 모니터링을 할 필요가 있다. 따라서 본 연구는 국민건강영양조사 제8기 2019-2021년도 3개년의 자료를 활용하여 COVID-19 팬데믹 발생 전후 우리나라 성인 남녀의 건강 및 식생활행태 변화를 비교 분석함으로써 COVID-19의 완전한 극복과 새로운 감염병 시대에 대비한 건강 및 영양교육의 기초자료를 마련하고자 수행되었다.

METHODS

Ethics statement

The informed written consent was obtained from each participant. The study protocol was approved by the Institutional Review Board of Daegu Catholic University (approval number: CUIRB-2023-E011).

1. 연구대상 및 기간

본 연구는 국민건강영양조사 제8기 1차 연도(2019), 2차 연도(2020), 그리고 3차 연도(2021) 원시자료를 활용하여 3개년도 표본 22,562명 중 만 19세 이상 남녀 표본 17,735명을 추출하여 진행하였다. 추출한 데이터에서 수집된 인원 중 하루 에너지 섭취량이 500 kcal 미만이거나 5,000 kcal 초과 섭취자를 제외하고 2019년 6,235명, 2020년 5,865명, 2021년 5,635명을 본 연구의 대상으로 선정하였다. 이후 연도별, 성별 신체항목, 건강행태, 식습관, 영양소 섭취를 분석하였다.

2. 연구도구

1) 일반적 특성

한국 성인 남녀의 일반적 특성 파악을 위해 교육수준(학력: 중졸 이하, 고졸, 대졸이상으로 구분), 결혼여부(‘기혼’, ‘미혼’으로 구분), 거주 지역(‘동’, ‘읍’, ‘면’으로 구분), 소득 수준(월 평균소득)을 분석하였다.

2) 신체 항목

신체 항목으로 체중, 신장, 허리둘레 및 BMI를 분석하였다. BMI는 체중(kg)/신장(m)²으로 구

하였다. BMI 18.5 미만; 저체중, 18.5 이상 23 미만; 정상, 23 이상; 과체중, 25 이상; 비만으로 판정하였다.

3) 건강행태

건강행태를 분석하기 위한 항목으로 우울증 유병여부, 주중 평균 수면시간, 주말 평균 수면 시간, 스트레스 인지율(적음, 많음), 일주일간 걷기 일 수, 평소 하루 앉아서 보내는 시간, 일주일 간 근력운동 일수를 분석하였다.

4) 식습관

식습관을 분석하기 위한 항목으로 최근 1년 동안 1주일 아침, 점심, 저녁식사 빈도, 최근 1년 평균 외식 빈도, 최근 1년 2주 이상 식이보충제 복용 비율, 영양표시 인지여부 및 영양표시 확인 여부, 그리고 영양표시 중 관심 항목(칼로리, 탄수화물, 당류, 단백질, 지방, 포화지방산, 트랜스지방, 콜레스테롤, 나트륨, 그리고 그 외 영양소)에 관해 분석하였다.

5) 영양소 섭취

영양소 섭취는 연도별로 대상자의 에너지, 수분, 단백질, 지방, 탄수화물, 식이섬유, 당류, 칼슘, 인, 나트륨, 칼륨, 마그네슘, 철, 아연, 비타민 A, D, E, β -카로틴, 레티놀, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 엽산, 비타민 C, 콜레스테롤에 대한 1일 섭취량을 분석하였다. 영양소 섭취량은 데이터 필터링으로 정규분포화 하였으며, 최대빈도수와 최소빈도수를 제외한 값 중 유의미한 값에 대하여 1,000 kcal당 섭취량으로 보정을 하였고, 오차율 기반으로 추가 보정을 수행하였다. 이러한 절차에 의해 선택된 탄수화물, 단백질, 칼슘, 인, 철, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 비타민 C, 그리고 엽산의 1,000 kcal당 섭취량을 남녀 성별 구분하여 연도별로 비교하였다.

3. 통계분석

통계분석은 IBM SPSS Statistics 25 (IBM Corporation, Armonk, NY, USA)를 활용하였고, 분석 결과의 통계적 유의수준은 $p < 0.05$ 를 기준으로 하였다. 본 연구에 사용된 제8기(2019-2021) 국민건강영양조사 자료는 복합층화 표본으로 추출된 자료를 이용하여 원시 자료의 이용 지침에 따라 분산추정증, 조사구, 그리고 건강·검진·영양조사 가중치를 적용하여 복합표본분석을 진행하였다. COVID-19 발생 전과 후의 범주형 자료 비교는 카이제곱 검정(χ^2 test)을 실시하였고, 연속형 자료의 평균 비교는 독립표본 t-검정(independent t-test)과 다중 선형 회귀 모형(multiple linear regression model)분석을 실시하였다. 연도별 가중치는 원시자료의 이용 지침에 따라 동일하게 적용하였고 연령과 성별을 보정하여 분석하였다.

RESULTS

1. 연구대상자 일반 특성

본 연구에 포함된 대상자들은 만 19세 이상 성인 남녀로, 성별분포는 여자가 50% 이상으로 남자보다 더 많았으며 각 연령대에 속하는 대상자들의 분포는 3개년 모두 비슷하였다(Table 1). 결혼은 3개년 모두 기혼자가 75% 이상이었고, 교육수준은 대학이상이 가장 많았으며, 거주 지역은 동이 80% 이상을 차지하였다. 그리고 월평균가구소득은 2019년 468.82만 원, 2020년

Table 1. General characteristics of the participants categorized by the respective year

Variables	2019 (n = 6,235)	2020 (n = 5,865)	2021 (n = 5,635)	P-value ¹⁾
Sex				0.999
Male	2,767 (49.79)	2,630 (49.81)	2,475 (49.82)	
Female	3,468 (50.21)	3,235 (50.19)	3,160 (50.18)	
Age (year)				0.940
19-29	692 (16.41)	744 (16.22)	623 (15.94)	
30-39	929 (17.28)	769 (16.76)	649 (16.26)	
40-49	1,125 (19.58)	973 (19.29)	959 (18.94)	
50-59	1,186 (20.16)	1,065 (19.97)	1,030 (19.78)	
60-69	1,135 (14.27)	1,124 (15.06)	1,114 (16.06)	
≥ 70	1,168 (12.29)	1,190 (12.71)	1,260 (13.01)	
Marital status				0.086
Married	5,216 (78.16)	4,747 (75.66)	4,616 (75.33)	
Unmarried	1,018 (21.84)	1,116 (24.34)	1,017 (24.67)	
Education				0.749
Elementary school	1,087 (12.79)	919 (11.59)	1,023 (12.18)	
Middle school	561 (7.96)	523 (7.72)	535 (7.97)	
High school	1,924 (34.92)	1,844 (37.76)	1,740 (36.08)	
≥ College	2,293 (44.33)	2,060 (42.93)	1,976 (43.78)	
Residence area				0.965
Urban	4,990 (83.48)	4,647 (84.48)	4,360 (83.82)	
Rural	1,245 (16.52)	1,218 (15.52)	1,275 (16.18)	
Average monthly household income (ten thousand won)	468.82 ± 13.40	497.80 ± 15.66	490.58 ± 16.14	0.394

n (%) or Mean ± SE.

¹⁾ For categorical data, the χ^2 test has been performed, and for continuous data, the multiple linear regression model analysis have been performed.

497.80만 원, 2021년 490.58만 원이었다. 모든 특성에서 연도별 차이는 있으나, 통계적으로 유의하지는 않았다.

2. 신체 항목

전체 연구대상자들에 대한 신체 계측 항목을 연도별로 비교한 결과, 과체중/비만율, 체중, 허리둘레는 2019년에 비해 COVID-19 발생 이후 2개년 동안 모두 유의적으로 증가하였으며 ($P < 0.01$), 이는 남녀 성인의 성별 분석 결과에서도 동일하게 나타났다(**Table 2**). 여성의 경우는 체중과 허리둘레의 증가 정도가 남자에 비해 적었다. 한편, 이들 항목들은 여성의 허리둘레를 제외하고는 2020년에 비해 2021년에는 다소 수치가 감소한 것으로 나타났다. 남녀의 신장도 2019년 이후 증가한 것으로 나타났다.

3. 건강행태

연구대상자 전체에 대한 건강행태를 분석한 결과 우울증 여부, 스트레스 인지율, 주당 걷기 및 근력운동 일수의 연도별 차이는 없었다(**Table 3**). 그러나 남녀 성별로 비교했을 때 남자 ($P < 0.05$)와 여자 ($P < 0.01$) 모두, 근력 운동 일수는 2019년 이후 2개년 동안 지속적으로 증가하였다. 남녀 모두 우울증 여부, 스트레스 인지율, 주당 걷기 일수에서는 유의적인 차이가 없었다. 하루 평균 수면시간과 주말 평균 수면시간은 2021년 자료가 없어 3개년 비교를 할 수는 없었으나 주말 평균 수면시간의 경우 2019년에 비해 2020년에 남자는 수면시간이 감소하였고 ($P < 0.01$) 여자는 증가 ($P < 0.05$)한 것으로 나타났다.

4. 식습관

연구대상자들의 식습관을 분석한 결과 1주 동안 아침 식사 빈도, 1주 동안 외식 빈도, 2주 이상

Table 2. Physical characteristics of the participants categorized by the respective year

Variables	2019 (n = 6,235)	2020 (n = 5,865)	2021 (n = 5,635)	P-value ¹⁾
Total				
BMI				
Underweight	240 (4.16)	231 (4.18)	236 (4.26)	0.489
Normality	2,399 (38.70)	2,015 (33.92)	1,993 (36.56)	0.239
Overweight/obesity	3,532 (57.14)	3,512 (61.90)	3,296 (59.18)	0.002
Height (cm)	165.09 ± 0.18	165.19 ± 0.20	165.14 ± 0.20	0.938
Weight (kg)	65.67 ± 0.21	66.75 ± 0.25	66.25 ± 0.26	0.006
Waist measurement (cm)	83.94 ± 0.20	84.78 ± 0.18	84.03 ± 0.24	0.009
Male				
BMI				
Underweight	66 (2.17)	70 (2.54)	70 (2.50)	0.096
Normality	857 (30.23)	672 (23.62)	688 (27.15)	0.748
Overweight/obesity	1,832 (67.60)	1,857 (73.85)	1,678 (70.36)	0.001
Height (cm)	171.80 ± 0.18	172.01 ± 0.20	171.96 ± 0.20	< 0.001
Weight (kg)	72.79 ± 0.29	74.64 ± 0.35	73.71 ± 0.35	< 0.001
Waist measurement (cm)	87.69 ± 0.23	89.24 ± 0.23	88.16 ± 0.29	0.007
Female				
BMI				
Underweight	174 (6.16)	161 (5.83)	166 (6.04)	0.466
Normality	1,542 (46.20)	1,343 (44.31)	1,305 (46.02)	0.927
Overweight/obesity	1,700 (47.64)	1,655 (49.86)	1,618 (47.94)	< 0.001
Height (cm)	157.43 ± 0.17	158.36 ± 0.18	158.33 ± 0.18	< 0.001
Weight (kg)	58.55 ± 0.24	58.86 ± 0.24	58.79 ± 0.26	< 0.001
Waist measurement (cm)	80.21 ± 0.26	80.32 ± 0.27	80.92 ± 0.29	< 0.001

n (%) or Mean ± SE.

BMI, body mass index.

¹⁾For categorical data, the χ^2 test has been performed, and for continuous data, the multiple linear regression model analysis have been performed.

식이보충제 복용 비율, 영양표시 인지율, 영양표시 관심 영양소의 항목에서 유의적인 차이가 있었다(**Table 4**). 이들 항목 중 세부 항목에서 1주 동안 아침식사는 5-7회 한다는 비율이 가장 높았으며, 3-4회 한다는 비율이 가장 낮았다($p < 0.05$). 2019년에 비해 주당 5-7회 아침식사를 한다는 비율은 2020년에는 감소하였으나, 2021년에는 다시 증가한 반면 전혀 하지 않는다는 비율은 2020년도에는 증가하였으나 2021년에는 다시 감소하였다. 주당 3-4회 아침식사를 한다는 비율은 COVID-19 발생 이후 지속적으로 감소하였다. 1주 동안 외식은 주당 1-2회 한다는 비율이 가장 높았고, 전혀 하지 않는다는 비율이 가장 낮았다. 주당 외식 빈도는 2020년 감소했다가 2021년에는 회복되는 경향을 보였으나 COVID-19 발생 이후 외식을 전혀 하지 않는 비율은 지속적으로 증가한 반면 하루 1회 혹은 하루 2회 이상 외식하는 비율은 지속적으로 감소하는 것으로 나타났다($p < 0.001$). 2주 이상 식이보충제 복용 비율($p < 0.001$), 영양표시 인지율($p < 0.01$)은 모두 COVID-19 발생 이후 2개년 동안 유의적으로 증가하였다. 영양표시 중 탄수화물, 당, 단백질에 관한 관심은 매년 증가함을 보인 반면 나트륨에 관한 관심은 감소함을 보였다($p < 0.01$). 그러나 실제 영양표시를 활용하는 대상자 비율에서는 연도별 유의적인 차이가 없었다.

COVID-19 발생 전후의 식습관을 남녀 성별로 분석한 결과는 **Table 5**와 **6**과 같다. 남녀 모두 1주 동안 저녁 식사 빈도, 1주 동안 외식 빈도, 2주 이상 식이보충제 복용 비율, 영양표시 이용률의 항목에서 유의적인 차이가 있었다. 남녀 모두 1주 동안 저녁 식사 빈도는 5-7회 한다는 비율이 가장 높았고, 3개년 모두 전혀 하지 않는다는 비율이 가장 낮았다($p < 0.01$). 남자의 1주 동안 저녁 식사 빈도에서 최소 주 1-2회 이상의 비율은 2019년 이후 지속적으로 증가한 반면,

Table 3. Health-related characteristics of the participants categorized by the respective year

Variables	2019 (n = 6,235)	2020 (n = 5,865)	2021 (n = 5,635)	P-value ¹⁾
Total				
Depression				0.218
Absense	128 (45.83)	113 (39.20)	112 (42.32)	
Presence	160 (54.17)	188 (60.80)	167 (57.68)	
Sleep duration/day (hour)	6.77 ± 0.02	6.82 ± 0.02	NA	0.136
Sleep duration on weekend (hour)	7.48 ± 0.03	7.49 ± 0.03	NA	0.880
Stress detection				0.709
Little	4,501 (71.42)	4,207 (70.98)	4,161 (71.20)	
Much	1,629 (28.58)	1,590 (29.02)	1,417 (28.80)	
Walking days/week	4.03 ± 0.06	3.83 ± 0.06	3.92 ± 0.06	0.060
Sitting time/day (hour)	8.53 ± 0.09	8.60 ± 0.10	NA	0.680
Muscle workout days/week	0.87 ± 0.03	0.91 ± 0.03	NA	0.331
Male				
Depression				0.737
Absense	32 (40.13)	30 (37.43)	22 (32.91)	
Presence	48 (59.87)	51 (62.57)	50 (67.09)	
Sleep duration/day (hour)	6.77 ± 0.03	6.77 ± 0.03	NA	0.880
Sleep duration on weekends (hour)	7.57 ± 0.03	7.50 ± 0.04	NA	0.004
Stress detection				0.110
Little	2,052 (72.62)	1,957 (72.44)	1,906 (75.40)	
Much	664 (27.38)	647 (27.56)	554 (24.60)	
Walking days/week	4.08 ± 0.07	3.82 ± 0.07	3.85 ± 0.07	0.883
Sitting time/day (hour)	8.61 ± 0.10	8.66 ± 0.11	NA	0.314
Muscle workout days/week	1.24 ± 0.05	1.25 ± 0.05	1.27 ± 0.05	0.021
Female				
Depression				0.404
Absense	96 (48.38)	83 (39.99)	90 (43.61)	
Presence	112 (51.62)	137 (60.01)	117 (56.39)	
Sleep duration/day (hour)	6.77 ± 0.03	6.87 ± 0.03	NA	0.120
Sleep duration on weekends (hour)	7.40 ± 0.04	7.48 ± 0.03	NA	0.033
Stress detection				0.224
Little	2,449 (70.24)	2,250 (69.52)	2,255 (71.80)	
Much	965 (29.76)	943 (30.48)	863 (28.20)	
Walking days/week	3.98 ± 0.07	3.84 ± 0.08	4.00 ± 0.06	0.249
Sitting time/day (hour)	8.46 ± 0.08	8.53 ± 0.09	NA	0.071
Muscle workout days/week	0.50 ± 0.03	0.57 ± 0.03	0.64 ± 0.03	0.002

n (%) or Mean ± SE.

NA, not applicable.

¹⁾For categorical data, the χ^2 test has been performed, and for continuous data, the independent t-test and multiple linear regression model analysis have been performed.

전혀 하지 않는다는 비율은 2019년 이후 지속적으로 감소하였다. COVID-19 발생 이후 외식을 전혀 하지 않는다는 비율은 지속적으로 증가한 반면, 주 3~4회 혹은 하루 1회 이상 외식을 하는 비율은 지속적으로 감소하였다($p < 0.001$). 여자의 1주 동안 저녁 식사 빈도에서 주 1~2회 혹은 주 5~7회 한다는 비율은 2019년 이후 증가한 반면, 전혀 하지 않는다는 비율은 2019년 이후 지속적으로 감소하였다($p < 0.01$). COVID-19 발생 이후 외식을 전혀 하지 않는다는 비율은 지속적으로 증가한 반면, 외식 빈도는 지속적으로 감소하였다($p < 0.001$). 또한, 남녀 모두 2주 이상 식이보충제 복용 비율($p < 0.001$)과 영양표시 확인여부($p < 0.05$)는 COVID-19 팬데믹 발생 이후 2개년 동안 유의적으로 증가하였다.

5. 영양소 섭취

대상자 전체에 대한 연도별 영양소 섭취량 분석 결과 에너지 섭취량은 COVID-19 발생 이후 2개년 동안 지속적으로 감소하였다($p < 0.001$, Table 7). 에너지 섭취 1,000 kcal당 영양소 섭취량으로 보정하여 분석한 결과, 단백질($p < 0.05$), 인($p < 0.001$), 철($p < 0.01$), 비타민 A

Table 4. The eating habits of the participants categorized by the respective year

Variables	2019 (n = 6,235)	2020 (n = 5,865)	2021 (n = 5,635)	P-value ¹⁾
Weekly breakfast frequency				0.032
Never	831 (18.08)	856 (21.71)	707 (18.89)	
1-2/week	619 (12.96)	499 (13.15)	522 (14.49)	
3-4/week	520 (11.05)	390 (10.22)	362 (9.34)	
5-7/week	3,448 (57.90)	2,807 (54.92)	3,077 (57.28)	
Weekly lunch frequency				0.371
Never	96 (1.84)	130 (2.81)	114 (2.29)	
1-2/week	126 (2.54)	104 (2.48)	115 (2.59)	
3-4/week	293 (5.42)	236 (5.26)	259 (5.74)	
5-7/week	4,903 (90.21)	4,082 (89.45)	4,180 (89.38)	
Weekly dinner frequency				0.293
Never	44 (0.87)	46 (0.96)	29 (0.62)	
1-2/week	100 (1.87)	85 (1.97)	98 (2.35)	
3-4/week	364 (7.40)	266 (6.30)	258 (6.51)	
5-7/week	4,910 (89.86)	4,155 (90.77)	4,283 (90.52)	
Frequency of eating out				< 0.001
Never	417 (3.66)	548 (10.86)	699 (12.05)	
1-3/month	1,045 (19.17)	963 (18.33)	1,077 (19.10)	
1-2/week	1,222 (21.13)	1,023 (20.34)	970 (20.41)	
3-4/week	637 (11.96)	532 (11.71)	526 (11.83)	
5-6/week	869 (16.86)	631 (15.97)	650 (16.81)	
1/day	934 (20.88)	651 (17.19)	590 (15.58)	
≥ 2/day	294 (6.33)	204 (5.59)	156 (4.23)	
Dietary supplements for more than 2 weeks				< 0.001
Yes	3,219 (58.96)	2,961 (64.82)	3,263 (69.49)	
No	2,199 (41.04)	1,591 (35.18)	1,405 (30.51)	
Nutritional label recognition				0.009
Yes	3,925 (77.11)	3,247 (78.80)	3,526 (82.21)	
No	1,492 (22.89)	1,303 (21.20)	1,142 (17.79)	
Nutritional label check				0.686
Yes	1,475 (38.47)	1,228 (38.72)	1,322 (37.46)	
No	2,450 (61.53)	2,019 (61.28)	2,204 (62.54)	
Nutrients of interest				0.001
Calorie	507 (35.51)	436 (37.35)	435 (34.94)	
Carbohydrates	77 (4.78)	63 (5.32)	90 (6.51)	
Sugar	198 (13.66)	182 (15.68)	224 (18.80)	
Protein	124 (7.95)	107 (8.57)	139 (9.89)	
Fat	67 (4.97)	39 (2.61)	37 (2.47)	
Saturated fat	40 (2.69)	31 (2.42)	29 (2.44)	
Trans fat	145 (9.15)	129 (9.56)	128 (9.16)	
Cholesterol	101 (6.20)	97 (7.00)	106 (6.48)	
Sodium	200 (14.0)	128 (10.39)	125 (8.78)	
Others	16 (1.10)	16 (1.11)	9 (0.53)	

n (%).

¹⁾Data has been analyzed by χ^2 test.

($P < 0.05$), 리보플라빈($P < 0.01$), 니아신($P < 0.01$)은 COVID-19 이후 2개년 동안 모두 유의적으로 증가하였으며, 엽산은 2020년에 감소했다가 2021년에는 다소 섭취량이 증가하였다($P < 0.01$). 탄수화물은 유의적인 차이는 없었으나 COVID-19 이후 감소하는 경향을 보였다.

한국 성인 남녀별 영양소 섭취 분석 결과 남자는 칼슘($P < 0.05$), 인($P < 0.01$), 리보플라빈($P < 0.01$), 니아신($P < 0.01$)은 COVID-19 발생 이후 2개년 동안 모두 유의적으로 증가하였으나, 철($P < 0.01$), 비타민 C($P < 0.05$), 엽산($P < 0.05$)은 모두 유의적으로 감소하였다. 단백질, 비타민 A는 유의적 차이는 없었으나, COVID-19 이후 증가하는 경향을 보였다. 여자의 경우 인($P < 0.01$), 철($P < 0.01$), 비타민 A($P < 0.05$), 리보플라빈($P < 0.05$)은 COVID-19 발생 이후 2개년 동안 모두

Table 5. The eating habits of male participants categorized by the respective year

Variables	2019 (n = 6,235)	2020 (n = 5,865)	2021 (n = 5,635)	P-value ¹⁾
Weekly breakfast frequency				0.151
Never	380 (18.81)	382 (22.02)	299 (18.44)	
1-2/week	264 (13.48)	203 (13.16)	226 (14.87)	
3-4/week	215 (10.88)	175 (11.36)	143 (9.50)	
5-7/week	1,458 (56.84)	1,203 (53.46)	1,330 (57.19)	
Weekly lunch frequency				0.319
Never	44 (1.76)	61 (2.97)	44 (2.36)	
1-2/week	42 (1.94)	31 (1.99)	43 (2.49)	
3-4/week	92 (3.78)	86 (4.67)	79 (4.08)	
5-7/week	2,139 (92.52)	1,785 (90.37)	1,832 (91.07)	
Weekly dinner frequency				0.001
Never	18 (1.00)	12 (0.30)	6 (0.32)	
1-2/week	20 (1.01)	26 (1.28)	29 (1.47)	
3-4/week	106 (4.34)	83 (4.85)	82 (5.12)	
5-7/week	2,173 (93.66)	1,842 (93.76)	1,881 (93.09)	
Frequency of eating out				< 0.001
Never	125 (3.77)	165 (10.69)	219 (11.82)	
1-3/month	354 (15.95)	313 (13.62)	378 (14.29)	
1-2/week	349 (13.37)	354 (12.00)	356 (12.95)	
3-4/week	254 (12.85)	247 (12.83)	232 (11.07)	
5-6/week	470 (20.29)	336 (18.14)	352 (19.66)	
1/day	549 (23.61)	400 (23.43)	349 (21.17)	
≥ 2/day	216 (10.16)	148 (8.29)	112 (9.04)	
Taking dietary supplements for more than 2 weeks				< 0.001
Yes	1,229 (53.15)	1,158 (59.00)	1,254 (63.38)	
No	1,088 (46.85)	805 (41.00)	744 (36.62)	
Nutritional label recognition				0.543
Yes	1,641 (77.75)	1,393 (76.24)	1,492 (82.04)	
No	675 (22.25)	570 (23.76)	506 (17.96)	
Nutritional label check				0.040
Yes	470 (30.96)	413 (31.72)	413 (32.23)	
No	1,171 (69.04)	980 (68.28)	1,079 (67.77)	
Nutrients of interest				0.401
Calorie	146 (32.78)	126 (33.40)	137 (35.18)	
Carbohydrates	24 (4.58)	27 (6.61)	30 (7.45)	
Sugar	58 (11.18)	61 (14.04)	69 (17.03)	
Protein	57 (10.83)	59 (13.27)	48 (11.53)	
Fat	29 (7.13)	11 (2.22)	10 (2.12)	
Saturated fat	9 (2.27)	11 (2.21)	12 (3.41)	
Trans fat	37 (7.54)	37 (9.18)	31 (8.40)	
Cholesterol	41 (8.34)	39 (9.02)	35 (6.79)	
Sodium	66 (14.62)	40 (9.77)	38 (7.51)	
Others	3 (0.73)	2 (0.29)	3 (0.58)	

n (%).

¹⁾Data has been analyzed by χ^2 test.

유의적으로 증가하였으나, 단백질($P < 0.05$), 니아신($P < 0.05$)은 COVID-19 유의적으로 감소하였다. 칼슘은 유의적인 차이는 없었으나 COVID-19 이후 증가하는 경향을 보였다.

DISCUSSION

본 연구는 국민건강영양조사 제8기 1차(2019년), 2차(2020년), 3차(2021년) 자료를 이용하여 만 19세 이상 성인 남녀를 대상으로 COVID-19 발생 전인 2019년과 COVID-19 발생 후인 2020-2021년의 3개년 동안 신체항목, 건강행태, 식습관, 영양소 섭취 등의 변화를 분석하여

Table 6. The eating habits of female participants categorized by the respective year

Variables	2019 (n = 6,235)	2020 (n = 5,865)	2021 (n = 5,635)	P-value ¹⁾
Weekly breakfast frequency				0.064
Never	451 (17.42)	474 (21.42)	408 (19.31)	
1-2/week	355 (12.48)	296 (13.14)	296 (14.13)	
3-4/week	305 (11.21)	215 (9.16)	219 (9.19)	
5-7/week	1,990 (58.89)	1,604 (56.29)	1,747 (57.37)	
Weekly lunch frequency				0.408
Never	52 (1.90)	69 (2.66)	70 (2.23)	
1-2/week	84 (3.09)	73 (2.95)	72 (2.67)	
3-4/week	201 (6.92)	150 (5.81)	180 (7.31)	
5-7/week	2,764 (88.08)	2,297 (88.59)	2,348 (87.78)	
Weekly dinner frequency				0.001
Never	26 (0.76)	34 (0.74)	23 (0.40)	
1-2/week	80 (1.67)	59 (2.51)	69 (2.71)	
3-4/week	258 (9.29)	183 (8.1)	176 (8.34)	
5-7/week	2,737 (88.29)	2,313 (88.64)	2,402 (88.55)	
Frequency of eating out				< 0.001
Never	292 (10.39)	383 (13.31)	480 (14.10)	
1-3/month	691 (19.82)	650 (20.73)	699 (20.66)	
1-2/week	873 (29.50)	669 (27.81)	614 (27.63)	
3-4/week	383 (12.99)	285 (12.61)	294 (12.61)	
5-6/week	399 (12.78)	295 (12.03)	298 (12.16)	
1/day	385 (11.70)	251 (11.39)	241 (11.28)	
≥ 2/day	78 (2.82)	56 (2.13)	44 (1.56)	
Taking dietary supplements for more than 2 weeks				< 0.001
Yes	1,990 (64.31)	1,803 (70.24)	2,009 (75.29)	
No	1,111 (35.69)	786 (29.76)	661 (24.71)	
Nutritional label recognition				0.427
Yes	2,284 (78.44)	1,854 (77.31)	2,034 (82.38)	
No	817 (21.56)	733 (22.69)	636 (17.62)	
Nutritional label check				0.032
Yes	1,005 (45.31)	815 (46.15)	909 (46.23)	
No	1,279 (54.69)	1,039 (53.85)	1,125 (53.77)	
Nutrients of interest				0.543
Calorie	361 (37.20)	310 (39.90)	298 (34.79)	
Carbohydrates	53 (4.91)	36 (4.49)	60 (5.93)	
Sugar	140 (15.20)	121 (16.73)	155 (19.88)	
Protein	67 (6.16)	48 (5.55)	91 (8.89)	
Fat	38 (3.62)	28 (2.86)	27 (2.69)	
Saturated fat	31 (2.95)	20 (2.56)	17 (1.85)	
Trans fat	108 (10.15)	92 (9.80)	97 (9.63)	
Cholesterol	60 (4.87)	58 (5.70)	71 (6.29)	
Sodium	134 (13.62)	88 (10.79)	87 (9.55)	
Others	13 (1.32)	14 (1.63)	6 (0.51)	

n (%).

¹⁾Data have been analyzed by χ^2 test.

COVID-19가 한국 성인 남녀의 건강 및 식생활행태에 어떤 영향을 미쳤는지 조사하기 위해 수행되었다.

COVID-19 발생 전과 비교해 남녀 모두 과체중/비만 비율, 체중, 허리둘레가 유의하게 증가하였으며, 특히 남자의 과체중/비만율이 2019년에 비해 2020년에 현저히 증가한 것으로 나타났다. COVID-19 발생 첫 해인 2020년에 남자의 비만율이 증가한 것은 주로 신체 활동의 감소가 원인인 것으로 보고되었는데[18,19] 신체 활동 감소는 COVID-19 팬데믹에 따른 폐쇄로 인해 가장 많이 언급되는 영향 중 하나이다[20-22]. 본 연구에서도 유의한 차이는 없었지만 1주일간 걷기 일 수가 2019년에 비해 2020년에 감소한 반면 앉아있는 시간은 증가한 것으로 나타났다.

Table 7. Nutrient intake of the participants categorized by the respective year

Variable	2019 (n = 6,235)	2020 (n = 5,865)	2021 (n = 5,635)	P-value ³⁾
Total				
Total energy (kcal/day)	1,937.69 ± 17.41	1,895.71 ± 18.52	1,838.67 ± 18.72	0.000
Carbohydrates (g/1,000 kcal)	149.85 ± 0.71 ¹⁾	147.92 ± 0.85	147.86 ± 0.81	0.759
Protein (g/1,000 kcal)	37.20 ± 0.24	37.43 ± 0.25	38.15 ± 0.25	0.014
Calcium (mg/1,000 kcal)	268.95 ± 2.59	273.03 ± 2.99	267.35 ± 2.75	0.053
Phosphorus (mg/1,000 kcal)	565.16 ± 2.93	566.62 ± 3.07	582.18 ± 3.04	0.000
Iron (mg/1,000 kcal)	5.08 ± 0.05	5.14 ± 0.06	5.38 ± 0.07	0.001
Vitamin A (μgRAE/1,000 kcal)	209.31 ± 3.53	217.02 ± 5.86	220.78 ± 3.56	0.048
Thiamine (mg/1,000 kcal)	0.62 ± 0.01	0.62 ± 0.01	0.63 ± 0.01	0.492
Riboflavin (mg/1,000 kcal)	0.83 ± 0.01	0.86 ± 0.01	0.87 ± 0.01	0.001
Niacin (mgNE/1,000 kcal)	6.55 ± 0.05	6.59 ± 0.07	6.87 ± 0.07	0.001
Vitamin C (mg/1,000 kcal)	37.05 ± 0.87	36.23 ± 1.08	38.60 ± 1.21	0.285
Folic acid (μgDFE/1,000 kcal)	173.71 ± 1.58	171.64 ± 1.77	171.95 ± 1.79	0.007
Male				
Total energy (kcal/day)	2,274.86 ± 23.96	2,234.06 ± 27.29	2,129.84 ± 25.41	0.000
Carbohydrates (g/1,000 kcal)	143.86 ± 0.92 ¹⁾	142.55 ± 1.08	144.79 ± 1.08	0.286
Protein (g/1,000 kcal)	37.46 ± 0.36	38.00 ± 0.34	38.47 ± 0.36	0.100
Calcium (mg/1,000 kcal)	248.66 ± 2.86	251.82 ± 3.66	259.66 ± 3.48	0.028
Phosphorus (mg/1,000 kcal)	550.61 ± 3.95	552.28 ± 4.08	568.93 ± 4.34	0.004
Iron (mg/1,000 kcal)	4.97 ± 0.06	4.96 ± 0.08	4.31 ± 0.10	0.009
Vitamin A (μgRAE/1,000 kcal)	189.48 ± 4.04	192.17 ± 5.23	197.66 ± 4.72	0.384
Thiamine (mg/1,000 kcal)	0.61 ± 0.01	0.61 ± 0.01	0.63 ± 0.01	0.228
Riboflavin (mg/1,000 kcal)	0.81 ± 0.01	0.84 ± 0.01	0.85 ± 0.01	0.005
Niacin (mgNE/1,000 kcal)	6.54 ± 0.07	6.64 ± 0.10	6.91 ± 0.10	0.005
Vitamin C (mg/1,000 kcal)	31.51 ± 1.33	30.91 ± 1.36	29.65 ± 1.99	0.049
Folic acid (μgDFE/1,000 kcal)	161.82 ± 1.97	159.95 ± 1.99	158.74 ± 2.45	0.010
Female				
Total energy (kcal/day)	1,592.20 ± 16.25	1,580.93 ± 17.43	1,548.79 ± 17.18	0.000
Carbohydrates (g/1,000 kcal)	155.36 ± 0.81	152.92 ± 0.87	153.72 ± 0.85	0.062
Protein (g/1,000 kcal)	36.95 ± 0.25	36.81 ± 0.29	36.84 ± 0.27	0.033
Calcium (mg/1,000 kcal)	287.59 ± 3.59	292.76 ± 3.83	294.10 ± 3.74	0.419
Phosphorus (mg/1,000 kcal)	578.52 ± 3.37	579.97 ± 3.78	594.72 ± 3.61	0.002
Iron (mg/1,000 kcal)	5.18 ± 0.06	5.32 ± 0.08	5.45 ± 0.07	0.005
Vitamin A (μgRAE/1,000 kcal)	227.53 ± 4.34	240.14 ± 7.72	242.68 ± 4.09	0.023
Thiamine (mg/1,000 kcal)	0.63 ± 0.01	0.62 ± 0.01	0.63 ± 0.01	1.000
Riboflavin (mg/1,000 kcal)	0.85 ± 0.01	0.87 ± 0.01	0.88 ± 0.01	0.049
Niacin (mgNE/1,000 kcal)	6.56 ± 0.07	6.53 ± 0.07	6.42 ± 0.08	0.014
Vitamin C (mg/1,000 kcal)	42.14 ± 0.93	41.18 ± 1.41	41.40 ± 1.14	1.000
Folic acid (μgDFE/1,000 kcal)	184.63 ± 1.93	182.53 ± 2.23	188.63 ± 1.98	0.082

Mean ± SE.

³⁾Data has been analyzed by the multiple linear regression model analysis.

한편, 1주일 동안 근력 운동 일 수는 COVID-19 발생 이후 지속적으로 증가하는 것으로 나타났는데 그 증가폭은 남자보다 여자에서 더 높았다. 이는 바깥활동이 축소되면서 가정에서 운동하는 홈 트레이닝이 증가하였기 때문으로 생각되며[16,18] 이러한 활동으로 인해 한국인의 신체 건강 인지율은 COVID-19 발생 전후에 유의한 차이가 없는 것으로 보고되었다[23]. 주말 평균 수면시간은 남자는 2019년에 비해 2020년에 감소하였고 여자는 오히려 증가한 것으로 나타났다. Cho 등[24]은 30-49세 성인 중 수면시간이 짧은 군에서 비만 위험도가 남자는 1.25배, 여자는 1.56배 증가하였고, 복부비만 위험도는 수면시간이 짧은 군과 긴 군에서 모두 유의적으로 증가하여 U-shape을 보이는 것으로 보고한 바 있다. 청소년 건강행태조사에서도 COVID-19 발생 이후 특히 15세 미만 남자 청소년의 과체중과 비만율이 유의적으로 증가하였고 이는 평균 수면시간의 감소와 연관이 있는 것으로 나타났다[17]. 본 연구에서도 남녀의 에너지 섭취량은 COVID-19 발생 이후 지속적으로 감소하였음에도 불구하고 남자 비만인구가

2019년에 비해 2020년에 6.25% 증가한 것은 수면시간과 비만도 간의 상관관계가 있을 것으로 생각된다. 2020년에 비해 2021년도에는 남녀 모두 과체중/비만 인구비율이 감소하였는데 2021년도 수면 시간에 관한 조사 자료가 없어 비교해 볼 수는 없지만 COVID-19 발생 이후 두 번째 해인 2021년도에는 사회적 제한 조치가 조금씩 완화되면서 조사 대상자들의 걷기와 같은 유산소 신체활동이 증가하고 에너지 섭취가 감소한 것이 영향을 미쳤을 것으로 사료된다. 2021 국민건강영양조사결과에 따르면 우리나라 19세 이상 성인 비만율은 37.1%, 19세 이상 남자 비만율은 46.3%로 특히 남자 비만율이 높은 것으로 나타나고 있다[25]. 비만은 심혈관질환, 만성 호흡기질환, 당뇨병 및 암을 포함한 많은 심각한 질병발생위험 증가와 관련이 있으며 비만인들은 COVID-19로 인한 사망 위험도 더 높은 것으로 보고된 바 있다[26] 비만 예방 및 치료를 위한 지속적인 개인적·사회적 노력이 필요하다고 생각된다. COVID-19의 확산을 막기 위한 다양한 제한 조치가 시행된 사회적 환경으로 인해 정서적 불안과 피로, 분노, 불면증, 외상 후 스트레스 및 우울증과 더불어 기분저하와 과민성 등으로 심리적 고통이 증가한 것으로 보고되었으나[27] 본 연구에서는 우울증과 스트레스 인지율에서 COVID-19 발생 전후의 유의한 차이는 없었다. 65개국을 대상으로 진행된 온라인 기반 단면 조사 연구에서 한국인은 다른 나라 사람들에 비해 COVID-19로 인한 신체적, 정신적 건강의 영향을 상대적으로 적게 받는 것으로 나타난 바 있다[23].

식습관의 경우 연도별 비교에서 아침식사 “전혀 안함”이라 대답한 비율은 2019년에 비해 2020년에 3.63% 증가하였고, 2019년에 비해 2021년에는 0.81% 증가하였다. COVID-19 전에 비해 일본 여대생들의 아침식사 결식율이 15.8% 증가하였고[28], 미국과 중국에서 수행된 연구에서도 성인의 1주일동안 아침식사 결식 빈도의 증가가 나타났다[29,30]. 반면 우리나라 청소년들은 오히려 아침식사 섭취 빈도가 증가한 것으로 보고되었는데[16] 이는 비대면 수업으로 인해 집에 머무르는 시간이 많아지면서 아침식사를 할 수 있는 시간적 여유가 있었기 때문으로 생각된다. 한편, 아침식사 결식은 간식섭취나 점심 식사섭취증가로 이어질 수 있어 체중 증가의 원인이 될 수 있으며[31] 건전한 생활습관과 영양상태 유지를 위해 최소 주 5-7회의 아침식사섭취를 권고하는 보고도 있다[32]. 따라서 아침결식에 대한 효과적인 중재 방법 개발 및 올바른 식생활 교육이 필요할 것으로 사료된다. 본 연구의 연도별 외식 빈도에서 “전혀 안함”이라 응답한 비율은 2019년에 비해 2021년은 8.39% 증가하였고, 남자의 외식 빈도에서 “전혀 안함”이라고 응답한 비율도 2019년에 비해 2021년은 8.05% 증가하였다. 여자는 2019년에 비해 2020년은 2.92% 증가하였고, 2019년에 비해 2021년은 3.71% 증가하였다. 반면, 1주일간 저녁식사 빈도 중 “전혀 안함”이라고 응답한 비율은 유의하게 감소되었다. COVID-19 이후 외식 빈도가 감소한 것은 다른 다수의 연구에서도 보고된 바 있는데[33-35], 2020년 5월에 대구에서 진행된 연구에서는 1주일간 식당을 방문하는 횟수가 COVID-19 이전 2.58회에서 1.79회로 감소하였고[33], 2020년 12월 충청지역에서 대학생들을 대상으로 진행된 연구에서도 외식 대신 가정대체식 이용률이 증가함을 보였다[35]. 외식 빈도가 감소한 반면, 배달음식과 가정 식사 빈도는 증가하는 것으로 나타났는데[34,35], COVID-19 전후 3개월 동안 외식 횟수는 79.5% 감소하였으나, 가정에서 식사 횟수는 47.7% 증가한 것으로 보고된 바 있다[36]. 가정식도 직접 조리보다는 배달 음식의 이용 빈도가 높아진 것으로 나타났는데 [37,38], 주 4회 이상 배달 음식을 섭취한다는 비율이 3.9%에서 24.6%로 증가한 것으로 보고되었다[39]. COVID-19로 인해 사회적으로 집합금지, 재택근무, 외부활동 제한에 따른 단체급식과 음식점의 영업제한 및 중단이 외식과 저녁 결식을 감소 요인으로 작용되었을 것으로 생각된다. 식이보충제 복용과 영양표시 인지율은 COVID-19 발생 이후 지속적으로 높아졌는데

COVID-19 팬데믹은 인류의 건강에 대한 관심, 삶의 질 향상, 건강한 식생활로의 변화를 추구하고 있게 되어[40], 이러한 상황에서 사람들이 면역력 향상과 건강 유지를 위해 식이보충제와 영양가 있는 식품을 섭취하려는 경향이 높아진 것으로 볼 수 있다. 광주지역 중년여성을 대상으로 진행한 연구에서도 COVID-19 이후 면역강화를 위한 영양보충제 섭취, 건강한 식사 팁을 배우기 위한 매체 활용, 건강식단 사용 순으로 긍정적인 습관이 증가한 것으로 나타났다[8]. 실제로 COVID-19 발생 이후 건강기능식품에 대한 관심으로 시장규모가 급성장하였으며 우리나라 전체 가구의 79%가 1년에 한번 이상 구매경험이 있는 것으로 조사되었다[41].

연도별 영양소 섭취 분석 결과, 2019년에 비해 COVID-19 발생 이후 에너지 섭취량이 지속적으로 감소하는 것으로 나타났다. 에너지의 경우 영국에서 진행된 국민 식생활 및 영양조사에서도 2019년과 비교해서 2020년의 에너지 섭취량이 다소 감소한 것으로 보고되었고[42] 독일 청소년 대상 연구에서도 에너지 섭취량이 COVID-19 발생 전에 비해 경미하게 감소한 것으로 나타났다[43]. 그러나 스페인과 미국에서 수행된 연구에서는 COVID-19 발생 전후 에너지 섭취량에 차이가 없는 것으로 보고되었다[44,45]. 에너지 섭취 1,000 kcal당 영양소 섭취량 분석 결과 남녀 공통적으로 COVID-19 발생 이후 리보플라빈 섭취량이 증가하였다. 이는 COVID-19 발생 전후 노인의 영양소 섭취분석에서도 동일하게 나타났는데 채소 섭취량 증가와 관련이 있는 것으로 보고되었다[46]. COVID-19 발생 이후 섭취량이 감소한 영양소는 남자는 철과 비타민 C, 그리고 엽산, 여자는 단백질과 니아신이었다. 노인의 경우 철 섭취량 감소는 채소 섭취량 증가로 인한 체내 흡수율 감소와 연관이 있는 것으로 제시된 바 있으나[46] 비타민 C와 엽산 섭취량 감소는 채소와 과일 섭취 부족으로 생각할 수 있어 식품 섭취 분석이 필요할 것으로 생각된다. 단백질 섭취는 복부지방 감소[47]와 체중감소에 효과가 있음이 보고[48,49] 되었는데 여자의 단백질 섭취 감소와 비만도 증가와의 상관관계를 추후 보다 깊이 연구해 볼 필요가 있겠다. 한편, Na & Jung[7]은 가구 소득 수준별로 이러한 영양소 섭취의 차이가 있는 것으로 보고하였다. 따라서 남녀의 이러한 차이는 급원 식품 섭취량, 흡연 여부, 소득 수준 등 다양한 요인에 의해 발생할 수 있을 것으로 생각되며 향후 본 연구 대상자들의 연령과 특성을 보다 세분화하고 식품 섭취 조사 결과를 반영하여 영양소 섭취량의 차이를 분석한다면 성별 영양소 섭취량 차이를 보다 명확히 이해할 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구는 다음과 같은 몇 가지 제한점을 가지고 있다. 첫째, 한국 성인 남녀의 식생활 및 건강행태와 영양소섭취의 전반적인 차이를 살펴보기 위해 국민건강영양조사의 원시자료를 활용한 결과로 일부 보정은 이루어지지 않았으며, 또한 조사항목 이외의 요인들은 고려되지 않았기 때문에 결과에 대한 다양한 한계성이 있다. 둘째, 조사항목에서 조사대상자들의 활동제한 및 유병여부 항목이 포함되지 않아 이들 항목에 의해 나타날 수 있는 차이에 대해 파악하기가 어려웠다. 셋째, 영양소 섭취량은 24시간 회상법을 통해 조사된 결과로 조사대상자의 회상에 따른 오차로 인해 평소 섭취량을 정확히 반영하지 못할 수 있다는 한계가 있다. 넷째, 수면시간이나 앉아있는 시간 등 몇몇 항목은 2021년도 자료가 없어 COVID-19 발생 전후 3개년 동안 비교할 수가 없었다. 이러한 제한점에도 불구하고 COVID-19 발생 전후 한국 성인 남녀의 신체적 특성, 건강행태, 식습관, 영양소 섭취 변화를 3개년 간 비교 분석했다는 점에 의의가 있다고 하겠다.

COVID-19로 인해 식사와 간식 및 야식 섭취 빈도 증가, 그리고 에너지 밀도가 높은 음식 섭취의 증가로 체중이 증가하는 바람직하지 못한 현상도 나타났지만, 반면에 당류와 패스트푸드

섭취 감소를 포함한 긍정적인 변화도 나타났다. 특히 한국은 다른 나라와 비교하여 COVID-19 동안 영양섭취의 큰 차이 없이 건강 식습관을 대체로 유지한 것으로 보고되었는데[50] 이는 폐쇄기간 동안에도 온라인 쇼핑으로 식품과 생필품을 큰 어려움 없이 구입할 수 있었던 것이 하나의 이유로 생각된다. COVID-19 발생 이후 면역력에 대한 관심이 높아진 상황에서 건강 수준을 높이기 위한 건강 생활 수칙 프로그램의 개발과 적용, 그리고 적절한 영양소 섭취를 위한 영양 교육과 관리가 중요하다고 하겠다. 이 시기에 본 연구 결과가 건강과 식생활수준 향상을 위한 기초 자료로 활용되기를 기대한다.

CONCLUSIONS

본 연구는 국민건강영양조사 제8기 1차(2019년), 2차(2020년), 3차(2021년) 자료를 이용하여 한국 성인 남녀를 대상으로 COVID-19 팬데믹으로 인해 변화된 한국 성인 남녀의 신체적 특성, 건강행태, 식습관, 영양소 섭취 등의 변화를 3개년 간 비교 분석함으로써 COVID-19에 따른 장기적 영향을 파악했다는 데 의의가 있다. 본 연구 결과가 코로나19 이후 변화된 사회에 맞는 다양한 지원 프로그램과 맞춤형 영양정책을 개발하고, 우리나라 성인의 올바른 건강관리를 도모하기 위한 기초자료로 활용될 수 있기를 기대한다.

REFERENCES

- Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet* 2020; 395(10223): 497-506. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
- Dong E, Du H, Gardner L. An interactive web-based dashboard to track COVID-19 in real time. *Lancet Infect Dis* 2020; 20(5): 533-534. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
- World Health Organization. COVID-19 dashboard [Internet]. World Health Organization; 2024 [updated 2024 Jan 16; cited 2024 Jan 16]; Available from: <https://data.who.int/>.
- Korea Disease Control Prevention Agency. Coronavirus disease-19 (COVID-19) [Internet]. Korea Disease Control Prevention Agency; 2024 [updated 2024 Feb 29; cited 2024 Jan 16]; Available from: <https://ncov.kdca.go.kr/>.
- Kim DH, Lim HS. Economic paradigm changes and future challenges after the corona crisis. *KIF VIP Rep* 2020; 2020(16): 1-97.
- Di Renzo L, Gualtieri P, Pivari F, Soldati L, Attinà A, Cinelli G, et al. Eating habits and lifestyle changes during COVID-19 lockdown: an Italian survey. *J Transl Med* 2020; 18(1): 229. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
- Na HM, Jung BM. Dietary behavior and diet quality in the Korean adult population by income level before and after the COVID-19 pandemic: using the Korean National Health and Nutrition Examination Survey (2019-2020). *Korean J Community Living Sci* 2022; 33(3): 397-413. [CROSSREF](#)
- Kim MS, Jung BM. A study on the dietary and lifestyle changes of middle-aged women in the Gwangju area in the COVID-19 era. *Korean J Community Nutr* 2021; 26(4): 259-269. [CROSSREF](#)
- Zachary Z, Brianna F, Brianna L, Garrett P, Jade W, Alyssa D, et al. Self-quarantine and weight gain related risk factors during the COVID-19 pandemic. *Obes Res Clin Pract* 2020; 14(3): 210-216. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
- Sidor A, Rzymiski P. Dietary choices and habits during COVID-19 lockdown: experience from Poland. *Nutrients* 2020; 12(6): 1657-1669. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
- Robinson E, Boyland E, Chisholm A, Harrold J, Maloney NG, Marty L, et al. Obesity, eating behavior and physical activity during COVID-19 lockdown: a study of UK adults. *Appetite* 2021; 156: 104853-104859. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
- Bracale R, Vaccaro CM. Changes in food choice following restrictive measures due to Covid-19. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2020; 30(9): 1423-1426. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
- Izzo L, Santonastaso A, Cotticelli G, Federico A, Pacifico S, Castaldo L, et al. An Italian survey on dietary habits and changes during the COVID-19 lockdown. *Nutrients* 2021; 13(4): 1197-1209. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)

14. Bemanian M, Mæland S, Blomhoff R, Rabben ÅK, Arnesen EK, Skogen JC, et al. Emotional eating in relation to worries and psychological distress amid the COVID-19 pandemic: a population-based survey on adults in Norway. *Int J Environ Res Public Health* 2020; 18(1): 130-139. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
15. Giacalone D, Frøst MB, Rodríguez-Pérez C. Reported changes in dietary habits during the COVID-19 lockdown in the Danish population: the Danish COVIDiet study. *Front Nutr* 2020; 7: 592112-592119. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
16. Kim SY, Yoo DM, Min C, Choi HG. Changes in dietary habits and exercise pattern of Korean adolescents from prior to during the COVID-19 pandemic. *Nutrients* 2021; 13(10): 3314-3322. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
17. Kang S, Seo MY, Kim SH, Park MJ. Changes in lifestyle and obesity during the COVID-19 pandemic in Korean adolescents: based on the Korea Youth Risk Behavior Survey 2019 and 2020. *Ann Pediatr Endocrinol Metab* 2022; 27(4): 281-288. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
18. Yang HJ, Park S, Yoon TY, Ryoo JH, Park SK, Jung JY, et al. Nationwide changes in physical activity, nutrient intake, and obesity in South Korea during the COVID-19 pandemic era. *Front Endocrinol (Lausanne)* 2022; 13: 965842-965850. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
19. Hur YI, Huh Y, Lee JH, Lee CB, Kim BY, Yu SH, et al. Factors associated with body weight gain among Korean adults during the COVID-19 pandemic. *J Obes Metab Syndr* 2022; 31(1): 51-60. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
20. Lee EP, Man RE, Gan TL, Fenwick EK, Aravindhan A, Ho KC, et al. The longitudinal psychological, physical activity, and financial impact of a COVID-19 lockdown on older adults in Singapore: The PIONEER-COVID population-based study. *Int J Geriatr Psychiatry* 2021; 37(1): 1-10. [PUBMED](#)
21. Abate Daga F, Agostino S, Peretti S, Beratto L. The impact of physical activity rate on subjective well-being among North-Western Italian population during COVID-19 nationwide lockdown. *J Sports Med Phys Fitness* 2022; 62(8): 1127-1133. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
22. Górnicka M, Drywień ME, Zielinska MA, Hamułka J. Dietary and lifestyle changes during COVID-19 and the subsequent lockdowns among Polish adults: a cross-sectional online survey PLifeCOVID-19 study. *Nutrients* 2020; 12(8): 2324-2343. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
23. Tuakli-Wosornu YA, Pandiyan U, Stratton C, Hwang Y, Hajjioui A, Muñoz-Velasco LP, et al. Perceived physical and mental health and healthy eating habits during the COVID-19 pandemic in Korea. *J Korean Med Sci* 2022; 37(15): e118-e125. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
24. Cho KH, Cho EH, Hur J, Shin D. Association of sleep duration and obesity according to gender and age in Korean adults: results from the Korea national health and nutrition examination survey 2007-2015. *J Korean Med Sci* 2018; 33(53): e345. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
25. Korean Statistical Information Service. KOSIS [Internet]. Korean Statistical Information Service; 2024 [updated 2024 Jan 16; cited 2024 Jan 16]; Available from: <https://kosis.kr/eng/>.
26. Wu C, Chen X, Cai Y, Xia J, Zhou X, Xu S, et al. Risk factors associated with acute respiratory distress syndrome and death in patients with coronavirus disease 2019 pneumonia in Wuhan, China. *JAMA Intern Med* 2020; 180(7): 934-943. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
27. Brooks SK, Webster RK, Smith LE, Woodland L, Wessely S, Greenberg N, et al. The psychological impact of quarantine and how to reduce it: rapid review of the evidence. *Lancet* 2020; 395(10227): 912-920. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
28. Yokoro M, Wakimoto K, Otaki N, Fukuo K. Increased prevalence of breakfast skipping in female college students in COVID-19. *Asia Pac J Public Health* 2021; 33(4): 438-440. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
29. Flanagan EW, Beyl RA, Fearnbach SN, Altazan AD, Martin CK, Redman LM. The impact of COVID-19 stay-at-home orders on health behaviors in adults. *Obesity (Silver Spring)* 2021; 29(2): 438-445. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
30. Hu Z, Lin X, Chiwanda Kaminga A, Xu H. Impact of the COVID-19 epidemic on lifestyle behaviors and their association with subjective well-being among the general population in mainland China: cross-sectional study. *J Med Internet Res* 2020; 22(8): e21176. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
31. Park JB, Seok KJ, Shin KH, Jang SJ. The effect of breakfast skipping on body mass index and weight change in Korean adults. *Korean J Fam Pract* 2018; 8(2): 252-258. [CROSSREF](#)
32. Jeong SR, Shim KW, Lee HS, Lee SW, Byun AR, Cho SH, et al. Lifestyle and nutritional state according to breakfast frequency level of Korean adults: using 2014 Korea national and nutrition examination survey. *Korean J Fam Pract* 2018; 8(3): 364-371. [CROSSREF](#)
33. Lee YJ, Kim GJ. Exploratory study of post-COVID-19 changes in eating behaviors: focused on behavior of restaurant visit, home eating behavior and delivery food purchase behavior. *Culi Sci Hos Res* 2021; 27(1): 133-142.
34. Lee YS, Ryu SH. Qualitative research on mothers' stress level of meal preparation and change of food consumption pattern in context of COVID-19. *J Korea Contents Assoc* 2022; 22(2): 695-709.

35. Kim MH, Yeon JY. Change of dietary habits and the use of home meal replacement and delivered foods due to COVID-19 among college students in Chungcheong province, Korea. *J Nutr Health* 2021; 54(4): 383-397. [CROSSREF](#)
36. Lee MK, Soon BM, Woo SH. Changes in urban residents' perception and demand for agriculture and rural areas after COVID-19 [Internet]. KREI; 2020 [updated 2020 May 8; cited 2023 Jun 21]; Available from: <https://www.krei.re.kr/krei/researchReportView.do?key=71&pageType=010302&biblioId=522696>.
37. DeBroff S. How COVID-19 has impacted consumer food habits [Internet]. Food Manufacturing; 2020 [updated 2020 May 18; cited 2023 Jun 21]; Available from: <https://www.foodmanufacturing.com/consumer-trends/blog/21133823/how-covid19-has-impacted-consumer-food-habits>.
38. Janssen M, Chang BP, Hristov H, Pravst I, Profeta A, Millard J. Changes in food consumption during the COVID-19 pandemic: analysis of consumer survey data from the first lockdown period in Denmark, Germany, and Slovenia. *Front Nutr* 2021; 8(3): 635859-635878. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
39. Chung IJ, Lee SJ, Kang HJ. Changes in children's everyday life and emotional conditions due to the COVID-19 pandemic. *J Korean Soc Child Welf* 2020; 69(4): 59-90. [CROSSREF](#)
40. Lee S, Huh EJ. Changes in dietary life and dietary life satisfaction in one-person households during the COVID-19 pandemic. *Hum Ecol Rev* 2023; 61(1): 29-38. [CROSSREF](#)
41. Son SK. Big 3 trends in the food industry to watch out for [Internet]. Food News; 2021 [updated 2021 Apr 1; cited 2021 Apr 1]; Available from: <http://www.foodnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=91747>.
42. Public Health England. National diet and nutrition survey: diet, nutrition and physical activity in 2020. A follow up study during COVID-19 [Internet]. Public Health England; 2021 [updated 2021 Sep 1; cited 2022 Sep 10]; Available from: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1019663/Follow_up_stud_2020_main_report.pdf.
43. Perrar I, Alexy U, Jankovic N. Changes in total energy, nutrients and food group intake among children and adolescents during the COVID-19 pandemic-results of the DONALD study. *Nutrients* 2022; 14(2): 297-308. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
44. Acedo C, Roncero-Martín R, Sánchez-Fernández A, Mendoza-Holgado C, Pedrera-Canal M, López-Espuela F, et al. Body composition and nutrients dietary intake changes during COVID-19 lockdown in Spanish healthy postmenopausal women. *Eur J Investig Health Psychol Educ* 2022; 12(6): 631-638. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
45. Poskute AS, Nzesi A, Geliebter A. Changes in food intake during the COVID-19 pandemic in New York City. *Appetite* 2021; 163: 105191-105194. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
46. Kim JY, Jung BM. Comparison of the health behavior and nutrient intake of the Korean elderly before and after the start of the COVID-19 pandemic: data from the 8th Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Korean J Community Living Sci* 2023; 34(3): 353-364. [CROSSREF](#)
47. Parker B, Noakes M, Luscombe N, Clifton P. Effect of a high-protein, high-monounsaturated fat weight loss diet on glycemic control and lipid levels in type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2002; 25(3): 425-430. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
48. Layman DK, Boileau RA, Erickson DJ, Painter JE, Shiue H, Sather C, et al. A reduced ratio of dietary carbohydrate to protein improves body composition and blood lipid profiles during weight loss in adult women. *J Nutr* 2003; 133(2): 411-417. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
49. Paddon-Jones D, Westman E, Mattes RD, Wolfe RR, Astrup A, Westerterp-Plantenga M. Protein, weight management, and satiety. *Am J Clin Nutr* 2008; 87(5): 1558S-1561S. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
50. Oh K, Park S, Park S, Yun S, Choi H, Jeong EK. Changes in food and nutrient intakes in Korean adults before and during the COVID-19 pandemic: data from the 2011-2020 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Epidemiol Health* 2023; 45: e2023015. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)