

## 중년 성인에서 혼자 식사하는 행동과 영양소 섭취, 비만 및 대사증후군 연관성 연구 : 2013 ~ 2017년 국민건강영양조사 자료를 이용하여\*

김현경, 정자용<sup>†</sup>

경희대학교 생활과학대학 식품영양학과

### Associations of the eating alone behavior with nutrient intake, obesity and metabolic syndrome in middle-aged adults based on the 2013 ~ 2017 Korean National Health and Nutrition Examination Survey\*

Hyun Kyung Kim and Jayong Chung<sup>†</sup>

Department of Food and Nutrition, College of Human Ecology, Kyunghee University, Seoul 02447, Korea

#### ABSTRACT

**Purpose:** This study examined the changes in the nutrient intake and the prevalences of obesity and metabolic syndrome according to the eating alone behavior in middle-aged men and women. **Methods:** The data from the 2013 ~ 2017 Korean National Health and Nutrition Examination Survey were analyzed. A total of 7,728 adults (3,404 male, 4,324 female) aged 40 ~ 64 years old were included. The subjects were classified into three groups according to the number of times eating alone per day (0, 1 ~ 2, and 3 times/day). Dietary data were collected by a 1-day 24-h recall. The nutrient intakes were compared among the three groups. Survey logistic regression analyses were conducted to examine the association of the eating alone behavior with obesity and metabolic syndrome, adjusting for the related confounding variables. **Results:** In men, eating alone was associated significantly with a lower intake of potassium ( $p$ -for-trend = 0.048) and lower intake of calories from protein ( $p$ -for-trend = 0.04). In women, the proportion of subjects consuming energy less than 75% of the estimated energy requirement ( $p$  = 0.001) and less than the estimated adequate requirement of riboflavin ( $p$  < 0.001) differed significantly according to the eating alone behavior. The eating alone behavior was positively associated with an increased risk of developing metabolic syndrome ( $p$ -for-trend = 0.033), increased blood pressure ( $p$ -for-trend < 0.001), and increased waist circumference ( $p$ -for-trend = 0.004). On the other hand, in women, however, the eating alone behavior was associated with a decreased risks of developing obesity ( $p$ -for-trend = 0.02). No association was found between the eating alone behavior and the risk of metabolic syndrome in women. **Conclusion:** These results suggest that the eating alone behavior is a risk factor for the development of metabolic syndrome in middle-aged Korean men.

**KEY WORDS:** eating alone, behavior, metabolic syndrome, middle-aged adults, Korea National Health and Nutrition Examination Survey

## 서 론

최근 우리나라에서 혼자 식사하는 인구가 늘어나는 추세이며, '혼밥족'이라는 용어가 나타날 만큼 혼자 식사를 하는 행동은 새로운 사회 현상으로 자리 잡고 있다. 이러한 현상의 원인으로는 개인중심주의의 확대, 전반적인 생

활수준 향상, 여성의 사회 진출 증가, 길어진 업무 시간 등 여러 가지 요인을 들 수 있으며, 특히, 1인 가구의 증가는 혼자 식사하는 행동과 매우 밀접한 관련이 있는 것으로 보고된 바 있다 [1]. 현재 우리나라의 1인 가구의 비율은 전체 가구의 28.6%로 가장 주된 가구 형태이며 [2], 초혼 나

Received: August 23, 2019 / Revised: October 10, 2019 / Accepted: October 14, 2019

\* This report was supported by the National Research Foundation of Korea (NRF) grant funded by the Korea government, NRF-2017R1A2B1009697.

<sup>†</sup> To whom correspondence should be addressed.  
tel: +82-2-961-0977, email: jchung@khu.ac.kr

© 2019 The Korean Nutrition Society

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

있어 혼자 식사하는 인구가 더욱 빠른 속도로 증가할 것으로 예상된다.

혼자 식사하는 행동이 하나의 식습관으로 인식됨에 따라 이러한 식습관이 영양소 섭취와 건강에 미치는 영향에 대한 관심도 증가하고 있다. 관련 선행연구들로는 주로 아동·청소년과 같은 미성년자 또는 혼자 사는 노인과 같이 영양적으로 취약하기 쉬운 집단을 대상으로 한 연구가 대부분이었다. 주요 결과를 살펴보면, 혼자 아침 식사를 하는 아동·청소년은 가족과 함께 아침 식사하는 경우에 비해 음식의 가짓수가 적고 [3], 채소, 과일, 우유 등의 섭취 빈도가 낮았다 [4]. 혼자 식사하는 노인의 경우, 함께 식사하는 노인에 비해 결식 위험이 높고 [5], 채소와 과일 섭취 빈도, 식사의 질과 다양성이 낮은 것으로 나타났다 [5,6]. 혼자 식사하는 행동이 건강에 미치는 영향에 대한 연구는 주로 정신 건강에 대한 보고가 주를 이루고 있다. 일본의 노인 대상 연구들에 따르면, 혼자 식사하는 노인은 함께 식사하는 노인에 비해 우울증 점수와 [6] 사망 위험이 높았다 [7]. 국내 연구에서도 혼자 아침과 저녁을 먹는 빈도가 평균 이상인 초등학교생은 미만인 초등학교생에 비해 정신 건강에 관한 긍정적 자각증상은 덜 느끼고, 신체건강에 관한 부정적 자각증상을 더 느끼는 것으로 나타났다 [8]. 성인의 경우에도 다른 사람들과 함께 식사하는 군에 비해 혼자 식사하는 군에서 우울증 위험도가 높았다 [9,10].

대사증후군은 체지방 증가, 혈당 상승, 혈압 상승, 혈중 지질 농도 증가 등이 복합적으로 나타나는 대사 이상의 상태를 말하며, 대사증후군을 보유하고 있는 경우 심혈관계 질환과 제2형 당뇨병과 같은 만성질환에 대한 발병 위험도가 크게 높아지는 것으로 알려져 있다 [11]. 우리나라 19세 이상 성인의 대사증후군 유병률은 1998년 24.4%에서 2007년 31.3%로 가파르게 증가하였으며 [12], 대사증후군 유병률을 낮추려는 다각적인 노력에도 불구하고 현재까지 매우 높게 유지되고 있다 [13,14]. 4·50대 중장년층의 경우 남성이 여성에 비해 유병률이 훨씬 높으며, 60대 이후에는 여성의 유병률이 남성에 비해 높다 [14]. 대사증후군과 관련한 진료 건수와 의료비용도 증가하고 있으며, 2014년에는 연간 총 990만 명 이상이 총 4조 7,000억 원 이상의 의료비를 건강보험으로 지출한 것으로 보고된 바 있어 [11] 관련 비용을 감소시키기 위한 노력이 필요한 실정이다. 대사증후군의 발병 기전은 복잡하고 정확히 알려져 있지 않으나, 복부 비만과 관련된 인슐린저항성이 가장 중요한 인자 중의 하나로 여겨지고 있다 [15]. 또한, 식습관을 비롯한 다양한 생활 습관이 대사증후군 발병과 밀접하게 관련되어 있다. 예를 들어, 부족한 신체활동 [16], 흡연 [17], 과도한 음주 [18], 육류 위주의 식습관 [19] 등이 대

사증후군 위험을 높이는 생활 습관으로 보고된 바 있다.

혼자 식사하는 행동이 식품 선택이나 영양소 섭취에 영향을 줄 수 있음을 고려할 때 식습관과 밀접한 관련이 있는 비만과 대사증후군에의 위험도에 영향을 미칠 수 있을 것으로 예상되나, 이에 대한 연구는 부족한 실정이다. 혼자 식사하는 행동과 대사증후군에 대한 기존의 일부 보고 [20,21]는 아침, 점심 또는 저녁 등 특정 끼니의 식사에 대해서만 분석한 제한점을 가진다. 뿐만 아니라, 이들 연구에서는 대사증후군 위험도에 영향을 미칠 수 있는 에너지 및 영양소 섭취수준에 대한 비교가 함께 수행되지 않았다. 이에 본 연구에서는 2013~2017년도 국민건강영양조사 원시자료를 이용하여 비만과 대사증후군의 유병률이 높은 40~64세 중년층을 대상으로, 혼자 식사하는 빈도에 따른 에너지와 영양소 섭취 상태, BMI와 대사증후군 구성요소별 수준, 비만 및 대사증후군에 대한 위험도를 남, 여로 구분하여 분석하였다. 이를 통해, 우리나라 중년 남녀에서 혼자 식사하는 식습관에 따른 영양 상태와 건강 특성을 파악하고 효과적인 건강과 영양 관리 방안을 제시하기 위한 기초자료를 제공하고자 하였다.

## 연구방법

### 연구대상

본 연구는 2013~2017년도 국민건강영양조사 원시자료를 이용하여 수행되었다 (승인번호 : 2013-07CON-03-4C, 2013-12EXP-03-5C, 2015년부터는 생명윤리법과 동법 시행규칙 제 2조에 따라 국가가 직접 공공복리를 위해 수행하는 연구에 해당하여 연구윤리심의위원회 심의 면제). 조사에 참여한 만 40~64세 성인 중 총 에너지 섭취가 500 kcal 미만이거나 5,000 kcal 이상, 임신부와 수유부, 끼니별 식사 빈도가 주 2회 미만, 공복시간 8시간미만, 암 환자인 대상자와 BMI와 대사증후군 지표, 식사동반여부, 가중치 조사 항목이 결측치인 대상자를 제외한 7,728명이 연구대상자로 선정되었다. 대상자들의 혼자 식사하는 행동은 국민건강영양조사의 끼니별 동반식사여부 변수에 대한 응답을 모두 이용하여 3군으로 분류하였다. 즉, 최근 1년 동안 아침/점심/저녁 식사 시 대체로 다른 사람과 함께 식사를 했는지 묻는 세 가지 문항에서 모두 ‘아니오’에 응답한 경우 하루 3회 혼자 식사하는 군으로 분류하였다. 모두 ‘예’에 응답한 경우는 하루 0회 혼자 식사하는 군으로, 그 외는 하루 1~2회를 혼자 식사하는 군으로 분류하였다.

### 인구사회학적 특성

일반사항으로 성별, 연령, 가구소득 수준, 교육수준, 경

제활동여부, 거주 지역, 현재 흡연여부, 1회 음주량, 중강도 신체활동 일수 변수를 사용하였다. 성별은 ‘남성’과 ‘여성’으로 구분하였다. 가구소득 수준은 국민건강영양조사의 소득 사분위수 (가구) 분류 기준에 따라 ‘하’, ‘중하’, ‘중상’, ‘상’으로 구분하였다. 교육수준은 최종 학력을 기준으로 ‘초등학교 졸업 이하’, ‘중학교 졸업’, ‘고등학교 졸업’, ‘대학교 졸업 이상’으로 구분하였다. 경제활동은 ‘실업자·비경제활동인구’와 ‘취업자’로 구분하였고, 거주 지역은 ‘읍·면’과 ‘동’으로 구분하였다. 현재 흡연여부는 ‘비흡연’, ‘과거흡연’, ‘현재흡연’으로 구분하였다. 1회 음주량은 술을 마시지 않는 경우, 30 g 미만, 30 g 이상으로 구분하였다. 1주간 중강도 신체활동 일수가 1일인 경우 ‘저신체활동군’, 2~3일인 경우 ‘중신체활동군’, 4일 이상인 경우 ‘고신체활동군’으로 구분하였다.

### 영양소 섭취 상태

영양소 섭취 수준을 분석하기 위해 24시간 회상조사 자료를 이용하였으며, 총 에너지와 영양소 섭취량의 계산은 농촌진흥청 국가표준식품성분표 제8개정판 (2013~2016년도 자료)과 제9개정판 (2017년도 자료)를 사용하였다. 본 연구에서는 일일 에너지 평균섭취량과 탄수화물, 지방, 단백질, 식이섬유, 콜레스테롤, 비타민 A, 비타민 C, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 칼슘, 인, 나트륨, 칼륨, 철의 1,000 kcal 당 평균섭취량, 탄수화물·지방·단백질로부터 얻는 에너지 비율을 나타냈다. 국민건강영양조사에서 비타민 A 섭취량은 제 6기 (2013~2015)까지 레티놀 당량 (retinol equivalents, RE: 레티놀 +  $1/6 \times$  베타카로틴)으로 산출해왔으나, 2015 한국인 영양소 섭취기준 중 비타민 A 평가단위가 레티놀 활성 당량 (retinol activity equivalents, RAE: 레티놀 +  $1/12 \times$  베타카로틴)으로 변경됨에 따라 제 7기 1차년도 (2016)부터는 레티놀 활성 당량으로 산출되었다. 자료의 통합 분석을 위해 2013~2015년도 자료의 비타민 A 섭취량은 레티놀 활성 당량으로 변환하여 이용하였다. 영양소 섭취의 적정성을 평가하기 위해 한국인 영양소 섭취기준 [22] 중 권장섭취량이 제시되어있는 9개 영양소를 대상으로 영양소 적정 섭취비 (nutrient adequacy ratio, NAR)와 평균 영양소 적정 섭취비 (mean adequacy ratio, MAR)를 구하였다. NAR은 특정 영양소의 권장섭취량에 대한 섭취량에 대한 비율로 계산하였으며, 1을 초과하는 경우 1로 간주하였다. MAR은 9개 NAR의 평균값을 계산하였다. 또한, 각 영양소에 대한 섭취부족 비율은 에너지의 경우는 필요추정량 (estimated energy requirement, EER)의 75% 미만, 비타민 A, 리보플라빈, 칼슘, 철은 평균필요량 (estimated average requirement, EAR) 미만을 기

준으로 하여 이보다 적게 섭취하는 대상자의 % 비율을 구하였으며, 영양섭취부족 (overall insufficiency in nutrient consumption, OINC)은 에너지 섭취수준이 에너지 필요추정량의 75% 미만인 동시에 비타민 A, 리보플라빈, 칼슘, 철 섭취량이 평균필요량 미만인 경우로 정의하였다 [23].

### BMI, 대사증후군 구성지표, 비만 및 대사증후군 위험도

검진조사 자료 중 BMI, 허리둘레, 수축기혈압, 이완기혈압, 고밀도 지단백 콜레스테롤, 중성지방, 공복혈당 변수를 이용하였다. 신장, 체중, 혈압, 혈액 지표의 측정과 분석은 훈련된 조사 요원에 의해 표준 프로토콜에 따라 수행되었다. BMI는 신장과 체중으로부터 계산되었으며, 신장은 선기, 체중은 영점을 보정하여 측정되었다. 허리둘레는 측정용 줄자를 이용하여 대상자 측면에서 마지막 늑골 하단 및 장골능선 상단 두 지점의 중간 길이를 재어 늘어난 정도를 확인하였다. 혈압은 안정된 앉은 자세에서 3차에 걸쳐 측정한 후, 2차와 3차 측정치의 평균으로 시스템에서 자동 계산된 값을 사용하였다. 혈액 샘플은 8시간 이상 공복 후 정맥으로부터 채취하였으며, 분석 전까지 저온에서 보관하였다. 고밀도 지단백 콜레스테롤, 중성지방과 공복혈당은 효소비색정량법으로 자동분석기기 (Hitachi Automatic Analyzer 7600-210, Hitachi, Tokyo, Japan)를 이용하여 분석하였다. 비만은 대한비만학회에서 제시한 기준에 따라 BMI가  $25 \text{ kg/m}^2$  이상인 경우 비만으로 정의하였다. 대사증후군은 NCEP-ATP III에서 제시한 진단기준 [24]을 따랐으며, 다만 허리둘레는 인종 특성을 고려하여 대한비만학회 기준 [25]을 이용하여 판정하였다. 구체적으로, 다음 5가지의 지표 중 3가지 이상 해당하는 경우 대사증후군으로 정의하였다. 1) 허리둘레 : 남성  $\geq 90 \text{ cm}$ , 여성  $\geq 85 \text{ cm}$ ; 2) 혈압 : 수축기혈압  $\geq 130 \text{ mmHg}$  또는 이완기혈압  $\geq 85 \text{ mmHg}$  또는 혈압조절제 사용; 3) 공복혈당 :  $\geq 100 \text{ mg/dl}$  또는 혈당조절제 사용; 4) 중성지방 :  $\geq 150 \text{ mg/dl}$  또는 이상지질혈증 약물 복용; 5) HDL-콜레스테롤 : 남성  $\leq 40 \text{ mg/dl}$ , 여성  $\leq 50 \text{ mg/dl}$  또는 이상지질혈증 약물 복용.

### 통계 분석

2013~2017년 국민건강영양조사 자료는 복합표본설계 자료이므로 복합표본분석방법에 따라 분석을 시행하였고, 성별로 구분하여 분석하였다. 본 연구의 모든 통계분석은 SAS (statistical analysis system, version 9.4) package program의 SURVEY procedure를 이용하였고, 유의성 결정은  $p < 0.05$  수준으로 하였다. 범주형 변수는 교차분석 (proc surveyfreq)을 통해 n (%)로 나타냈고, 연속형 변수는 분산분석 (proc surveyreg)을 통해 평균  $\pm$  표준오차로

나타냈으며, 혼자 식사하는 빈도에 따른 평균값의 증가·감소 경향의 유의성을 p-for-trend로 나타내었다. 1,000 kcal 당 영양소 섭취량의 보정변수로는 나이, 소득수준, 교육수준, 경제활동, 거주 지역, 흡연, 음주, 신체 활동을 이용하였다. BMI와 대사증후군 구성지표들의 평균을 비교할 때, 이상지질혈증 약물, 혈압조절제, 인슐린, 경구혈당강하제를 복용하는 경우 평균값에 영향을 줄 수 있으므로 해당 약물을 복용한 사람을 제외하고 분석을 진행하였다. 혼자 식사하는 빈도에 따른 대사증후군 구성지표에 대한 기준치 초과와 대사증후군 질병을 가질 오즈비를 알아보기 위해 단변량과 다변량 로지스틱 회귀분석 (proc surveylogistic) 을 실시하여, 분석결과는 오즈비 (odds ratio)와 95% 신뢰구간 (confidence interval, CI)으로 나타내었으며, 혼자 식사하는 빈도에 따른 비만 및 대사증후군 위험도의 증가·감소 경향에 대한 유의성을 p-for-trend로 나타내었다.

## 연구결과

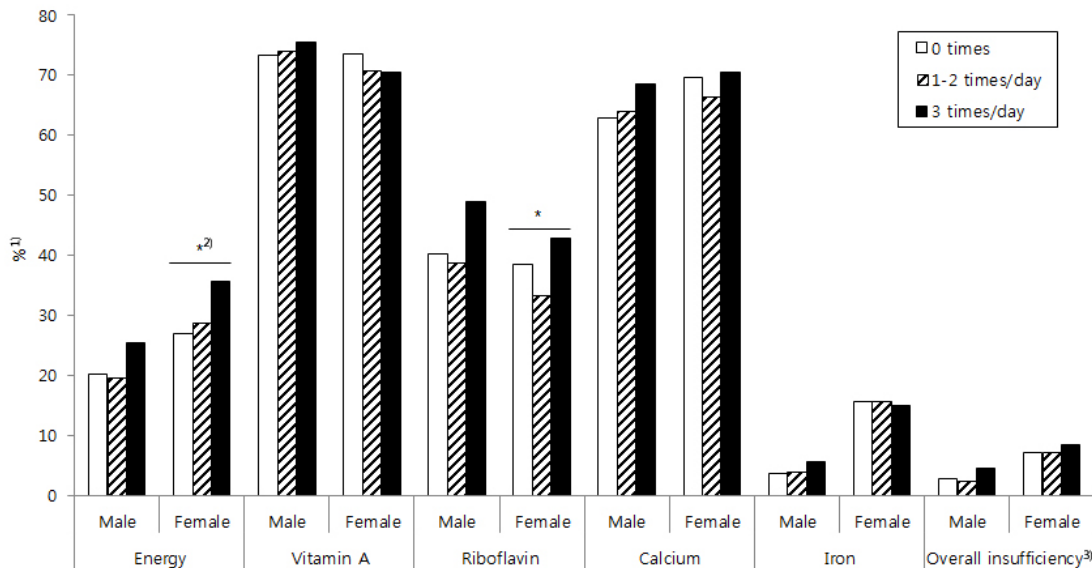
### 조사대상자의 일반사항

전체 대상자 중 남성의 비율은 44.0%, 평균 나이는 52.3 ± 0.3세였다. 본 조사대상자의 혼자 식사하는 분포를 살펴보면, 남성에서 하루 중 혼자 식사하는 끼니 수가 0인 경우가 49.2% (1,676명), 1~2회는 44.5% (1,515명), 3회는 6.3% (213명)으로, 하루에 1회 이상 혼자 식사하는 비율이

전체의 절반 이상으로 나타났다. 여성에서는 0회 38.8% (1,679명), 1~2회 52.6% (2,276명), 3회 8.5% (369명)로, 남성에 비해 혼자 식사하는 비율이 더 높았다 (Table 1). 혼자 식사하는 행동에 따른 대상자의 일반적 특성을 비교한 결과, 남녀 모두 나이, 가구소득, 학력, 경제활동 여부, 거주 지역, 흡연 상태에서 그룹 간 유의적인 차이가 있었다. 신체 활동의 경우, 남성에서 하루 3회 혼자 식사하는 그룹에서 ‘저신체활동군’의 비율이 유의적으로 높았으며, 음주량은 남녀 모두 통계적으로 그룹 간 유의적인 차이가 없었다.

### 영양소 섭취상태

혼자 식사하는 행동에 따른 하루 에너지 섭취량, 에너지 섭취 1,000 kcal 당 영양소 섭취량, 에너지영양소 섭취비율을 분석한 결과를 Table 2에 제시하였다. 남성의 경우, 혼자 식사하는 빈도가 높을수록 단백질로부터 섭취하는 에너지 비율이 유의적으로 낮아졌다 (p-for-trend = 0.04). 또한, 칼륨 섭취량이 혼자 식사하는 빈도가 하루 0회인 경우는 1,623 mg, 1~2회는 1,588 mg, 3회는 1,556 mg으로 혼자 식사하는 빈도가 높을수록 칼륨의 섭취량이 유의적으로 낮게 나타났다 (p-for-trend = 0.048). 이와 반대로 지방 섭취량은 혼자 식사하는 빈도가 높을수록 증가하는 경향을 나타냈다 (p-for-trend = 0.055). 이 밖에 남성의 경우 다른 영양소 섭취량은 그룹 간 유의적인 차이가 없었다. 여성에



**Fig. 1.** The prevalence of insufficiency in nutrient consumption according to eating alone behavior in male and female. 1) The prevalence was calculated based on the proportion of subjects consuming less than 75% of estimated energy requirement (EER) for energy or consuming less than estimated adequate requirement (EAR) for vitamin A, riboflavin, calcium or iron. 2) p-values were calculated via  $\chi^2$ -test, and the p-values less than 0.05 were designated as "\*\*". 3) Overall insufficiency in nutrient consumption was defined as subjects consuming energy less than < 75% EER and consuming all other nutrients (vitamin A, riboflavin, calcium and iron) less than EAR [23].

**Table 1.** General characteristics of participants according to eating alone behavior in male and female<sup>1)</sup>

	Male (n = 3,404) <sup>2)</sup>			Female (n = 4,324) <sup>2)</sup>			p-value <sup>3)</sup>	p-value
	0 times/day eating alone (n = 1,676)	1 ~ 2 times/day eating alone (n = 1,515)	3 times/day eating alone (n = 213)	0 times/day eating alone (n = 1,679)	1 ~ 2 times/day eating alone (n = 2,276)	3 times/day eating alone (n = 369)		
Age	50.9 ± 0.1	51.3 ± 0.1	54.8 ± 0.5	50.9 ± 0.2	50.7 ± 0.1	53.8 ± 0.3	< 0.001	< 0.001
Household income								
Low	154 (8.5)	119 (7.1)	74 (28.5)	189 (10.2)	192 (7.8)	95 (22.0)	< 0.001	< 0.001
Middle-low	357 (20.0)	314 (19.8)	57 (28.4)	416 (23.3)	512 (21.7)	94 (24.1)		
Middle-high	529 (31.7)	456 (30.9)	41 (23.1)	495 (29.6)	685 (30.2)	80 (23.5)		
High	630 (39.6)	620 (42.0)	40 (19.9)	573 (36.7)	881 (40.1)	100 (30.3)		
Education								
Elementary school or below	177 (8.4)	151 (9.1)	58 (21.5)	305 (16.7)	270 (10.7)	83 (19.6)	< 0.001	< 0.001
Middle school	199 (10.9)	181 (11.0)	34 (14.7)	234 (13.9)	276 (12.3)	75 (20.9)		
High school	548 (36.5)	446 (32.5)	72 (42.5)	563 (37.2)	896 (43.4)	109 (32.9)		
University or more	645 (44.0)	607 (47.2)	38 (21.1)	466 (32.1)	711 (33.4)	82 (26.4)		
Economic activity								
No	166 (8.7)	162 (10.1)	77 (31.2)	489 (31.1)	996 (47.6)	171 (47.1)	< 0.001	< 0.001
Yes	1,402 (91.2)	1,224 (89.8)	126 (68.7)	1,080 (68.8)	1,157 (52.3)	179 (52.8)		
Residence								
Rural	441 (22.2)	254 (15.5)	50 (21.4)	414 (20.0)	296 (11.2)	60 (13.0)	< 0.001	< 0.001
Urban	1,235 (77.7)	1,261 (84.4)	163 (78.5)	1,265 (79.9)	1,980 (88.7)	309 (86.9)		
Smoking status								
Nonsmoker	316 (19.4)	286 (20.4)	26 (10.5)	1,565 (95.7)	2,085 (93.5)	316 (89.7)	< 0.001	< 0.001
Ex-smoker	760 (45.1)	668 (44.4)	80 (40.8)	32 (2.0)	86 (3.7)	16 (3.4)		
Current smoker	547 (35.4)	496 (35.1)	102 (48.5)	33 (2.2)	56 (2.7)	28 (6.7)		
Alcohol consumption								
Non-drinker	246 (13.9)	216 (14.5)	38 (18.1)	531 (30.7)	718 (31.2)	140 (37.0)	0.273	0.273
< 30 g/day	248 (14.6)	238 (16.6)	38 (15.2)	678 (41.4)	938 (42.5)	125 (36.7)		
≥ 30 g/day	1,130 (71.3)	997 (68.8)	132 (66.6)	423 (27.7)	571 (26.2)	96 (26.1)		
Physical Activity								
Low	1,112 (70.3)	996 (69.7)	162 (79.5)	1,225 (76.2)	1,573 (72.4)	277 (74.6)	0.068	0.068
Moderate	270 (17.4)	207 (15.8)	18 (8.0)	195 (12.6)	306 (14.5)	34 (10.3)		
High	190 (12.2)	191 (14.3)	24 (12.4)	162 (11.1)	279 (12.9)	45 (14.9)		

1) Data are presented as mean ± S.E (standard error) or n (%).

2) Total numbers in some variables are different due to missing values.

3) p-values are calculated via survey regression for continuous variables or via  $\chi^2$  test for categorical variables.

**Table 2.** Nutrient intake according to eating alone behavior in male and female<sup>1)</sup>

	Male			Female			p for trend	
	0 time/day eating alone	1 ~ 2 times/day eating alone	3 times/day eating alone	p for trend <sup>2)</sup>	0 time/day eating alone	1 ~ 2 times/day eating alone		3 times/day eating alone
Total energy (kcal/day)	2,263.34 ± 38.92	2,295.92 ± 42.25	2,355.78 ± 79.18	0.173	1,783.29 ± 40.38	1,792.78 ± 39.50	1,713.20 ± 56.46	0.384
Carbohydrate (g/1,000 kcal)	162.00 ± 1.61	161.35 ± 1.70	165.51 ± 3.19	0.726	163.67 ± 1.86	161.87 ± 1.81	165.42 ± 2.31	0.742
Fat (g/1,000 kcal)	19.05 ± 0.45	19.93 ± 0.51	19.38 ± 0.80	0.055	20.92 ± 0.54	21.95 ± 0.53	20.78 ± 0.69	0.131
Protein (g/1,000 kcal)	34.79 ± 0.45	34.58 ± 0.45	32.79 ± 0.78	0.065	35.38 ± 0.59	36.06 ± 0.56	35.45 ± 0.74	0.273
Fiber (g/1,000 kcal)	13.28 ± 0.27	13.08 ± 0.29	13.51 ± 0.52	0.746	14.72 ± 0.39	15.26 ± 0.42	16.00 ± 0.53	0.001
Cholesterol (mg/1,000 kcal)	113.17 ± 4.93	108.52 ± 5.01	110.30 ± 10.00	0.339	123.88 ± 6.32	133.46 ± 5.93	131.41 ± 8.29	0.033
Vitamin A (μgRAE/1,000 kcal)	198.46 ± 9.14	198.93 ± 9.45	208.50 ± 19.53	0.716	234.02 ± 15.66	251.33 ± 15.34	271.29 ± 24.63	0.022
Vitamin C (mg/1,000 kcal)	50.26 ± 2.53	46.97 ± 2.68	50.59 ± 4.92	0.283	62.43 ± 4.01	64.61 ± 3.73	64.96 ± 5.12	0.406
Thiamin (mg/1,000 kcal)	0.99 ± 0.01	0.99 ± 0.01	0.97 ± 0.02	0.293	0.96 ± 0.02	0.97 ± 0.02	0.99 ± 0.03	0.298
Riboflavin (mg/1,000 kcal)	0.67 ± 0.01	0.67 ± 0.01	0.69 ± 0.02	0.847	0.73 ± 0.01	0.77 ± 0.01	0.79 ± 0.02	< 0.001
Niacin (mgNE/1,000 kcal)	7.89 ± 0.14	7.85 ± 0.13	7.30 ± 0.22	0.120	8.19 ± 0.16	8.31 ± 0.16	8.52 ± 0.23	0.090
Calcium (mg/1,000 kcal)	264.79 ± 5.58	257.51 ± 5.95	261.18 ± 11.21	0.218	272.50 ± 8.65	285.64 ± 8.11	294.79 ± 13.34	0.006
Phosphorus (mg/1,000 kcal)	557.99 ± 6.55	551.55 ± 6.73	535.40 ± 13.49	0.062	570.48 ± 8.88	585.96 ± 8.71	596.53 ± 12.96	0.001
Sodium (mg/1,000 kcal)	2,021.78 ± 44.38	1,984.70 ± 49.54	1,909.81 ± 74.63	0.117	1,897.87 ± 56.68	1,859.71 ± 53.24	1,834.65 ± 82.22	0.256
Potassium (mg/1,000 kcal)	1,622.97 ± 26.57	1,587.79 ± 26.63	1,556.20 ± 49.84	0.048	1,694.19 ± 35.41	1,773.71 ± 35.47	1,818.50 ± 55.12	< 0.001
Iron (mg/1,000 kcal)	9.29 ± 0.48	9.28 ± 0.77	8.65 ± 0.63	0.580	8.74 ± 0.29	8.88 ± 0.22	8.90 ± 0.37	0.405
% Energy from carbohydrate	67.42 ± 0.51	66.86 ± 0.57	68.21 ± 0.94	0.675	66.23 ± 0.62	65.20 ± 0.59	66.52 ± 0.79	0.231
% Energy from fat	17.95 ± 0.43	18.69 ± 0.49	18.05 ± 0.76	0.119	19.24 ± 0.50	20.09 ± 0.49	19.01 ± 0.64	0.227
% Energy from protein	14.62 ± 0.18	14.44 ± 0.19	13.73 ± 0.38	0.040	14.52 ± 0.25	14.70 ± 0.24	14.46 ± 0.31	0.590

1) Values are adjusted mean ± S.E (standard error).

2) p for trends were calculated via survey regression adjusted for age, income, education, economic activity, residence, smoking, alcohol consumption and physical activity.

**Table 3.** Nutrient adequacy ratio (NAR) and mean adequacy ratio (MAR) according to eating alone behavior in male and female<sup>1)</sup>

	Male			Female		
	0 time/day eating alone	1 ~ 2 times/day eating alone	3 times/day eating alone	0 time/day eating alone	1 ~ 2 times/day eating alone	3 times/day eating alone
Protein	0.91 ± 0.00	0.91 ± 0.00	0.88 ± 0.01	0.90 ± 0.00	0.90 ± 0.00	0.86 ± 0.01
Vitamin A	0.49 ± 0.01	0.49 ± 0.01	0.52 ± 0.02	0.40 ± 0.01	0.42 ± 0.01	0.40 ± 0.02
Vitamin C	0.91 ± 0.00	0.91 ± 0.00	0.88 ± 0.01	0.90 ± 0.00	0.90 ± 0.00	0.86 ± 0.01
Thiamin	0.97 ± 0.00	0.97 ± 0.00	0.95 ± 0.01	0.94 ± 0.00	0.94 ± 0.00	0.91 ± 0.01
Riboflavin	0.80 ± 0.01	0.80 ± 0.01	0.81 ± 0.02	0.83 ± 0.01	0.84 ± 0.01	0.82 ± 0.01
Niacin	0.84 ± 0.01	0.84 ± 0.01	0.81 ± 0.02	0.82 ± 0.01	0.82 ± 0.01	0.79 ± 0.01
Calcium	0.67 ± 0.01	0.67 ± 0.01	0.68 ± 0.02	0.59 ± 0.01	0.60 ± 0.01	0.58 ± 0.02
Phosphorus	0.97 ± 0.00	0.97 ± 0.00	0.95 ± 0.01	0.93 ± 0.00	0.93 ± 0.00	0.91 ± 0.01
Iron	0.96 ± 0.00	0.96 ± 0.00	0.95 ± 0.01	0.91 ± 0.01	0.91 ± 0.01	0.89 ± 0.01
MAR	0.81 ± 0.00	0.81 ± 0.00	0.80 ± 0.01	0.78 ± 0.00	0.78 ± 0.00	0.76 ± 0.01
				p for trend <sup>2)</sup>		p for trend
				0.494		0.016
				0.488		0.272
				0.063		0.262
				0.200		0.060
				0.448		0.669
				0.610		0.050
				0.697		0.445
				0.403		0.078
				0.278		0.328
				0.511		0.349

1) Values are adjusted mean ± S.E (standard error).

2) p for trends were calculated via survey regression adjusted for age, income, education, economic activity, residence, smoking, alcohol consumption and physical activity.

**Table 4.** BMI and metabolic syndrome components according to eating alone behavior in male and female<sup>1)</sup>

	Male			Female		
	0 time/day eating alone	1 ~ 2 times/day eating alone	3 times/day eating alone	0 time/day eating alone	1 ~ 2 times/day eating alone	3 times/day eating alone
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	24.5 ± 0.1	24.4 ± 0.1	24.1 ± 0.2	24.3 ± 0.2	23.9 ± 0.2	23.8 ± 0.2
Waist circumference (cm)	85.4 ± 0.2	85.4 ± 0.2	86.1 ± 0.3	79.0 ± 0.2	79.0 ± 0.2	79.5 ± 0.3
SBP (mmHg)	116.9 ± 0.7	118.7 ± 0.7	120.0 ± 1.7	114.1 ± 0.9	113.6 ± 0.8	114.3 ± 1.2
DBP (mmHg)	77.4 ± 0.5	78.3 ± 0.5	78.4 ± 1.0	74.1 ± 0.5	74.2 ± 0.5	74.6 ± 0.7
HDL cholesterol (mg/dL)	46.2 ± 0.5	46.5 ± 0.5	45.9 ± 0.9	54.6 ± 0.8	55.5 ± 0.7	54.2 ± 1.0
Triglyceride (mg/dL)	161.3 ± 7.3	157.0 ± 7.7	167.0 ± 13.8	137.0 ± 8.2	134.1 ± 8.5	158.3 ± 15.2
Fasting glucose (mg/dL)	100.3 ± 1.2	102.5 ± 1.2	102.2 ± 2.4	96.4 ± 0.7	95.9 ± 0.6	95.9 ± 1.1
				p for trend <sup>2)</sup>		p for trend
				0.210		< 0.001
				0.335		0.301
				0.001		0.749
				0.044		0.519
				0.724		0.469
				0.835		0.167
				0.044		0.458

1) Values are adjusted mean ± S.E (standard error).

2) p for trends were calculated via survey regression adjusted for age, income, education, economic activity, residence, smoking, alcohol consumption, physical activity and BMI (except for BMI).

**Table 5.** Crude and multivariable adjusted odds ratios and 95% confidence intervals<sup>1)</sup> for obesity and metabolic syndrome (including its individual components) according to eating alone behavior in male and female<sup>2)</sup>

	Male			Female			p for trend
	0 time/day eating alone	1 ~ 2 times/day eating alone	3 times/day eating alone	0 time/day eating alone	1 ~ 2 times/day eating alone	3 times/day eating alone	
<b>Obesity</b>							
Unadjusted OR	1.00 (ref)	0.93 (0.80 ~ 1.09)	0.81 (0.57 ~ 1.14)	1.00 (ref)	0.75 (0.64 ~ 0.88)	0.87 (0.66 ~ 1.15)	0.001
Adjusted <sup>2)</sup> OR	1.00 (ref)	1.01 (0.86 ~ 1.19)	0.89 (0.61 ~ 1.29)	1.00 (ref)	0.80 (0.68 ~ 0.95)	0.74 (0.55 ~ 1.00)	0.020
<b>Metabolic syndrome</b>							
Unadjusted OR	1.00 (ref)	1.05 (0.89 ~ 1.24)	1.57 (1.11 ~ 2.22)	1.00 (ref)	0.75 (0.63 ~ 0.90)	1.24 (0.93 ~ 1.64)	< 0.001
Adjusted OR	1.00 (ref)	1.18 (0.97 ~ 1.44)	1.67 (1.08 ~ 2.59)	1.00 (ref)	0.89 (0.72 ~ 1.10)	1.16 (0.80 ~ 1.67)	0.303
<b>Increased waist circumference</b>							
Unadjusted OR	1.00 (ref)	0.98 (0.82 ~ 1.16)	1.23 (0.88 ~ 1.73)	1.00 (ref)	0.75 (0.63 ~ 0.90)	0.92 (0.69 ~ 1.24)	0.006
Adjusted OR	1.00 (ref)	1.07 (0.82 ~ 1.40)	2.40 (1.42 ~ 4.08)	1.00 (ref)	0.86 (0.65 ~ 1.13)	0.84 (0.51 ~ 1.38)	0.528
<b>Elevated blood pressure</b>							
Unadjusted OR	1.00 (ref)	1.27 (1.09 ~ 1.48)	1.51 (1.08 ~ 2.12)	1.00 (ref)	0.90 (0.77 ~ 1.05)	1.27 (0.99 ~ 1.63)	0.025
Adjusted OR	1.00 (ref)	1.38 (1.17 ~ 1.63)	1.53 (1.05 ~ 2.24)	1.00 (ref)	0.98 (0.83 ~ 1.17)	1.06 (0.79 ~ 1.41)	0.895
<b>Reduced HDL cholesterol</b>							
Unadjusted OR	1.00 (ref)	1.00 (0.84 ~ 1.19)	1.28 (0.90 ~ 1.82)	1.00 (ref)	0.80 (0.69 ~ 0.93)	1.08 (0.84 ~ 1.38)	0.006
Adjusted OR	1.00 (ref)	1.02 (0.84 ~ 1.23)	1.14 (0.77 ~ 1.70)	1.00 (ref)	0.88 (0.75 ~ 1.03)	1.01 (0.76 ~ 1.34)	0.286
<b>Elevated triglyceride</b>							
Unadjusted OR	1.00 (ref)	0.97 (0.82 ~ 1.14)	1.29 (0.92 ~ 1.82)	1.00 (ref)	0.85 (0.72 ~ 1.01)	1.47 (1.11 ~ 1.96)	< 0.001
Adjusted OR	1.00 (ref)	1.05 (0.88 ~ 1.26)	1.39 (0.96 ~ 2.00)	1.00 (ref)	0.91 (0.75 ~ 1.09)	1.26 (0.92 ~ 1.73)	0.139
<b>Elevated fasting glucose</b>							
Unadjusted OR	1.00 (ref)	1.15 (0.98 ~ 1.35)	1.53 (1.11 ~ 2.12)	1.00 (ref)	0.74 (0.63 ~ 0.87)	1.10 (0.84 ~ 1.45)	< 0.001
Adjusted OR	1.00 (ref)	1.21 (1.01 ~ 1.45)	1.18 (0.82 ~ 1.68)	1.00 (ref)	0.88 (0.74 ~ 1.04)	1.03 (0.76 ~ 1.40)	0.264

1) Odds ratio and 95% confidence interval were calculated via survey logistic regression analyses.

2) Adjusted for age, income, education, economic activity, residence, smoking, alcohol consumption, physical activity and BMI (except for obesity).



서는 식이섭취, 비타민 A, 리보플라빈, 니아신, 인, 칼륨에 대한 1,000 kcal 당 하루 섭취량의 그룹별 평균이 혼자 식사하는 빈도가 높을수록 유의적으로 증가하는 것으로 나타났다 ( $p$ -for-trend  $< 0.05$ ). 여성에서는 탄수화물, 단백질, 지방으로부터의 에너지 섭취비율은 그룹 사이에 유의적인 차이가 없었다.

본 조사대상자들의 영양소 섭취수준을 평가하기 위해 영양소 적정 섭취비 (NAR)와 평균영양소 적정 섭취비 (MAR)에 대한 분석을 실시한 결과를 Table 3에 나타냈다. 남성에서 혼자 식사하는 빈도에 따른 MAR은 0회 0.81, 1~2회 0.81, 3회 0.8로 그룹 간 유의적인 차이는 없었으며, 각 영양소의 NAR도 마찬가지로 나타났다. 여성의 경우, 혼자 식사하는 빈도가 높을수록 단백질에 대한 NAR이 유의적으로 낮게 나타났으며 ( $p$ -for-trend = 0.016), 다른 영양소들에 대한 NAR과 전체 MAR은 혼자 식사하는 빈도에 따른 유의적인 차이를 관찰할 수 없었다.

Fig. 1에는 각 그룹별 에너지 섭취수준이 에너지 필요추정량의 75% 미만인면서 비타민 A, 리보플라빈, 칼슘, 철 섭취량이 평균필요량 미만에 해당하는 영양섭취부족 (overall insufficiency in nutrient consumption, OINC)인 대상자의 비율과 각 영양소에 대한 결핍 비율을 나타내었다. OINC에 해당하는 대상자 비율은 남성과 여성에서 모두 혼자 식사하는 빈도에 따른 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 하지만, 여성의 경우 에너지를 필요추정량의 75% 미만으로 섭취하는 비율이 혼자 식사하는 빈도가 0회인 경우 26.9%, 1~2회 28.6%, 3회 35.7%로 나타나 혼자 식사하는 빈도가 높을수록 에너지 섭취가 부족한 대상자의 비율이 유의적으로 높게 나타났다 ( $p = 0.001$ ). 리보플라빈의 경우에도 3회 혼자 식사하는 그룹에서 평균필요량 미만으로 섭취하는 비율이 42.8%로 0회 38.5%, 1~2회 33.2%에 비해 유의적으로 높게 나타났다 ( $p < 0.001$ ). 한편, 남성의 경우는 분석 대상 영양소 모두에서 혼자 식사하는 빈도에 따른 섭취 부족 비율에 유의적인 차이가 없었다.

### BMI와 대사증후군 구성지표

혼자 식사하는 행동에 따른 BMI와 대사증후군 구성지표의 평균과 표준오차를 Table 4에 제시하였다. 남성에서 수축기 혈압의 경우, 0회 혼자 식사하는 군은  $116.9 \pm 0.7$  mmHg, 1~2회 혼자 식사하는 군은  $118.7 \pm 0.7$  mmHg, 3회 혼자 식사하는 군은  $120.0 \pm 1.7$  mmHg로 혼자 식사하는 빈도가 높을수록 평균 수축기 혈압이 높아졌다 ( $p$ -for-trend = 0.001). 이와 비슷하게, 이완기혈압도 0회 혼자 식사하는 군은  $77.4 \pm 0.5$  mmHg, 1~2회 혼자 식사하는 군은  $78.3 \pm 0.5$  mmHg, 3회 혼자 식사하는 군은  $78.4 \pm 1.0$  mmHg로

혼자 식사하는 빈도가 높은 군에서 평균 이완기 혈압이 높았다 ( $p$ -for-trend = 0.044). 또한, 공복 혈당 수준도 혼자 식사하는 빈도에 따라 유의적으로 증가하였다 (0회  $100.3 \pm 1.2$  mg/dl, 1~2회  $102.5 \pm 1.2$  mg/dl, 3회  $102.2 \pm 2.4$  mg/dl;  $p$ -for-trend = 0.044). 남성에서 혼자 식사하는 빈도에 따른 평균 BMI는 그룹 간 유의적인 차이가 없었다.

한편, 여성에서는 혼자 식사하는 빈도가 0회인 그룹의 BMI가  $24.3 \pm 0.2$  kg/m<sup>2</sup>로 혼자 식사하는 빈도가 1~2회  $23.9 \pm 0.2$  kg/m<sup>2</sup>, 3회  $23.8 \pm 0.2$  kg/m<sup>2</sup>에 비해 유의적으로 높게 나타났다 ( $p$ -for-trend  $< 0.001$ ). 이와 반대로, 대사증후군 구성요소에 해당하는 지표들의 경우, 여성에서 혼자 식사하는 빈도에 따른 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

### 대사증후군 구성지표와 질병에 대한 오즈비

혼자 식사하는 빈도에 따른 대사증후군과 구성지표에 대한 오즈비를 Table 5에 제시하였다. 중년 남성에서는 혼자 식사하는 빈도가 늘어날수록 대사증후군에 대한 위험도가 유의적으로 증가하였으며 ( $p$ -for-trend = 0.036), 교란변수를 보정한 후에도 유의적으로 증가하였다 ( $p$ -for-trend = 0.033). 남성에서 혼자 식사하는 빈도가 0회인 그룹에 비해 1~2회 그룹의 보정된 대사증후군 오즈비 (OR)와 95% 신뢰구간 (CI)은 1.18 (0.97 ~ 1.44)이었으며, 3회인 그룹의 보정된 오즈비와 95% CI은 1.67 (1.08 ~ 2.59)로 더욱 높아졌다. 이와 비슷하게, 남성에서는 혼자 식사하는 빈도가 늘어날수록 대사증후군 구성지표 중 복부비만 ( $p$ -for-trend = 0.004)과 혈압 상승 ( $p$ -for-trend  $< 0.001$ )의 위험도가 유의적으로 증가하였으며, 혈당 상승도 증가하는 경향을 나타냈다 ( $p$ -for-trend = 0.091). 특히, 하루 3회 모두 혼자 식사하는 그룹은 0회 혼자 식사하는 그룹에 비해 복부비만 위험도는 2.4배 (1.42 ~ 4.08), 혈압은 1.53배 (1.05 ~ 2.24) 증가하는 것으로 나타났다. 여성의 경우, 혼자 식사하는 빈도가 증가할수록 대사증후군 및 대사증후군 구성지표에 대한 위험도가 모두 증가하는 것으로 나타났으나, 사회경제적 요인과 생활습관 등의 교란변수를 보정한 후에는 대사증후군과 대사증후군 구성지표와의 모두 유의적인 관련성이 나타나지 않았다 ( $p > 0.05$ ). 한편, 여성에서 비만에 대한 위험도의 경우, 교란변수에 대한 보정 전과 보정 후 모두 혼자 식사하는 빈도가 높은 그룹에서 비만 위험도가 유의적으로 감소하였다 ( $p$ -for-trend = 0.001과 0.020).

### 고 찰

본 연구에서는 2013 ~ 2017년 국민건강영양조사에 참여

한 만 40~64세 성인 7,728명을 대상으로 혼자 식사하는 행동에 따른 영양소 섭취수준과 비만 및 대사증후군 위험도를 비교하고자 하였다. 본 연구 결과, 중년 성인에서 혼자 식사하는 행동이 영양 상태와 건강에 미치는 영향은 성별에 따라 크게 다르게 나타났으며, 특히 남성에서 칼륨과 단백질 에너지 섭취비율의 유의적인 감소, 대사증후군 위험의 유의적인 증가와 관련이 있는 것으로 나타났다.

조사대상자 중 하루 한 번 이상 혼자 식사하는 비율은 전체의 과반 이상 (남성 50.8%, 여성 61.2%)으로 우리나라 중년에서 혼자 식사하는 행동은 매우 흔한 것으로 나타났다. 혼자 식사하는 행동과 관련된 사회경제적 요인은 남녀 모두에서 낮은 소득수준, 낮은 교육수준, 경제활동을 하지 않음, 도시 거주로 나타났는데, 이는 19세 이상 전체 성인을 대상으로 저녁 식사 동반여부와 관련 요인에 대한 Song 등 [10]의 선행 결과와 유사하다. 다만, Song 등 [10]의 연구에서는 여성의 경우 직업의 유무는 혼자 식사하는 행동과 관련이 없는 것으로 나타나 본 연구와는 차이가 있다. 이는 본 연구의 대상자가 노인을 제외한 40~64세 중년층을 대상으로 하였기 때문으로 생각되며, 경제활동이 활발한 중년층에서는 남성과 마찬가지로 여성에서도 경제활동 여부가 혼자 식사하는 행동에 영향을 주는 것으로 보여 주목할 필요가 있다. 혼자 식사하는 행동과 관련된 생활 습관으로 남녀 모두 흡연자의 비율이 높은 것으로 나타났다. 흡연 행동은 소득수준 및 교육수준과 관련성이 있으므로 [26] 이들 요인이 영향을 주었을 가능성이 있다. 한편, 음주량의 경우 남녀 모두에서 혼자 식사하는 행동과 유의적인 관련성이 없었으며 이는 선행연구 [10]에서의 보고와도 유사한 결과로, 혼자 식사하는 행동이 음주 빈도에 직접적인 영향을 주지 않는 것으로 생각된다. 신체활동 수준의 경우, 남성에서 '저신체활동군'의 비율이 3끼를 혼자 식사하는 군에서 가장 높게 나타났으며, 일주일 동안 증강도의 신체활동을 하는 일수가 2~3일인 '중신체활동군'의 비율은 혼자 식사하는 빈도가 높을수록 낮아지는 경향을 보여 혼자 식사하는 행동과 신체활동의 부족과의 관련성을 제시한다. 신체활동 부족은 전반적인 건강 및 심혈관질환, 당뇨 및 암 유병률, 고혈압, 고혈당, 과체중 등의 위험 요인에 중대한 영향을 미친다. 중년 성인을 대상으로 한 Kim 등 [27]의 연구에서도 규칙적인 운동 여부는 건강에 관한 관심, 바람직한 식습관, 스트레스 해소 등과 밀접한 관련성이 있는 것으로 나타났음을 고려할 때, 혼자 식사하는 행동 습관을 지닌 사람들에서 신체활동 증가, 금연 등의 바람직한 생활 습관의 증진이 요구된다고 하겠다.

본 연구결과, 중년 남성에서 혼자 식사하는 행동은 대사증후군에 대한 위험도 증가와 유의적인 관련성이 있었다

( $p$ -for-trend = 0.033). 또한, 대사증후군의 구성지표 중 혈압 상승 ( $p$ -for-trend < 0.001)과 복부 비만 ( $p$ -for-trend = 0.004)에 대한 위험도를 모두 유의적으로 증가시켰으며, 혈당 상승도 증가하는 경향을 보였다 ( $p$ -for-trend = 0.091). 이러한 유의적인 관계는 혼자 식사하는 행동과 관련된 낮은 소득수준 및 교육수준 등의 사회경제적 요인이나 흡연 등의 생활 습관 요인들을 보정 한 후에도 나타난 것으로, 혼자 식사하는 식행동 특성이 대사증후군 등의 질병 위험도와 밀접한 관련이 있음을 제시한다. 기존의 외국 선행연구들에 따르면, 불규칙한 식사시간이나 결식 등의 건강하지 못한 식습관은 대사증후군 위험도를 증가시키는 것으로 나타났다 [28,29]. 우리나라 성인을 대상으로 한 연구들에서도 식사와 음식 섭취 횟수나 간식 섭취 횟수 [30], 빨리 먹는 식습관 [31]과 같은 특정 식습관이나 식행동이 대사증후군 위험도 증가와 관련됨이 보고된 바 있다. Lee 등 [32]은 20대 대학생을 대상으로 한 연구에서, 혼자 식사하는 경우 '식사를 대충 한다' '인스턴트식품을 주로 먹는다' '빨리 먹는다' 등의 여러 문제점을 동반할 수 있음을 보고하였다. 하지만 우리나라 중년층에서 혼자 식사하는 행동에 동반되는 주요 식습관 특성이나 건강 관련 문제에 대한 자료는 매우 부족한 실정므로, 앞으로 이에 관한 연구가 지속해서 필요할 것으로 생각된다.

본 연구에서 중년 남성에서 혼자 식사하는 빈도가 높을수록 평균 수축기 혈압 ( $p$ -for-trend = 0.001)과 평균 이완기 혈압 ( $p$ -for-trend = 0.044)이 모두 유의적으로 높아지는 것으로 나타났다. 이와 비슷하게 대사증후군 구성 지표 중 혈압 상승에 대한 위험도를 유의적으로 증가시켰는데, 모든 끼니를 혼자 먹는 군에 비해 하루 1~2끼 혼자 먹는 군에서는 혈압 상승 위험도가 1.38배 (95% CI: 1.17~1.63), 3끼 모두 혼자 먹는 군에서는 1.53배 (95% CI: 1.05~2.24) 높은 것으로 나타났다. 이는 본 연구대상자들에서 혼자 식사하는 남성의 경우, 칼륨 섭취량이 유의적으로 낮았던 것 ( $p$ -for trend = 0.048)과도 관련이 있다고 여겨진다. 칼륨 섭취 부족은 나트륨 섭취 과다와 함께 혈압을 상승시키는 주요 식이 요인으로 잘 알려져 있다 [33]. 칼륨은 세포 내에서 가장 주된 양이온으로 세포 밖 칼륨 이온 농도의 아주 작은 변화도 세포 내외의 칼륨 농도 차에 영향을 주어 신경전도, 근육 수축, 혈관 긴장 등에 큰 영향을 미칠 수 있다 [34]. 칼륨 섭취 증가가 혈압 감소와 관련됨이 여러 임의중재연구 (randomized clinical trials)들에 대한 복수의 메타 분석 연구를 통해 일관되게 보고되고 있으며 [35-37], 한 예로, Aburto 등 [35]은 메타분석을 통해 성인 집단에서 칼륨 섭취 증가가 수축기 혈압은 3.49 mmHg, 이완기 혈압은 1.96 mmHg 감소시킴을 보고한 바 있다. 한

편, 본 연구에서 혼자 식사하는 빈도가 높을수록 남성의 대사증후군 빈도가 유의적으로 높게 나타나 부족한 칼륨의 섭취와 대사증후군 위험도와와의 관련성을 제시한다. 최근의 메타 분석 연구에 따르면 칼륨의 적절한 섭취는 대사증후군 위험도의 감소와 유의적인 관련이 있는 것으로 나타나 본 연구의 결과를 뒷받침한다 [38]. 칼륨은 앞에서 논의되었듯이 대사증후군의 구성지표인 혈압 상승을 억제하는 효과가 있다. 또한, 칼륨은 인슐린 분비와 체내 글루코스 항상성에 중요한 조절 역할을 하며 [38-40], 칼륨의 섭취수준과 혈중 농도는 제2형 당뇨 발병과 음의 상관관계를 보인다 [41]. 이처럼 칼륨은 대사증후군의 다양한 구성지표와 밀접한 관련성을 가지므로, 칼륨의 적절한 섭취수준은 대사증후군의 예방에 도움이 될 것으로 예상된다.

칼륨은 가공되지 않은 식품에 많이 함유된 영양소로서, 우리나라 사람들의 식사에서 칼륨의 주요 급원 식품군은 채소류와 과일류이다 [42]. 본 연구대상자들에서 남성의 경우 혼자 식사하는 행동이 칼륨 섭취의 유의적인 감소를 가져온 것은 이들 그룹에서 채소, 과일 등의 신선 식품의 섭취가 부족할 수 있음을 제시한다. 실제로, Tani 등 [5]은 일본 남성 노인들에서 모든 식사를 혼자 하는 그룹이 모든 식사를 다른 사람들과 같이하는 그룹에 비해 채소와 과일을 하루 1번 미만으로 섭취하는 빈도가 1.6배 유의적으로 증가함을 보고한 바 있다. 따라서 중년 남성들이 혼자 식사하는 경우에도 쉽게 활용할 수 있도록 신선한 채소와 과일을 포함하는 다양한 식단과 조리법 및 제품 개발 등이 필요할 것으로 생각된다.

본 연구에서 중년 남성은 혼자 식사하는 빈도가 높을수록 칼륨 섭취량 감소 뿐 만 아니라, 단백질로부터 섭취하는 에너지 비율 ( $p$ -for-trend = 0.040)이 유의적으로 낮고, 지방 섭취량은 반대로 증가하는 경향을 보였다 ( $p$ -for-trend = 0.055). 중년 남성에서 혼자 식사하는 행동이 대사증후군 위험도를 증가시킨 정확한 기전에 대해서는 알 수 없으나, 혼자 식사하는 빈도에 따른 이들 영양소 섭취수준의 차이와 관련이 있을 수 있다. 인슐린 저항성의 증가는 대사증후군 발생 과정에서 나타나는 주요 특징 중의 하나로, 혈당 지수 (glycemic index)가 높은 식품의 섭취는 대사증후군 위험도를 높이며, 열량 영양소 섭취수준은 대사증후군 위험도와 밀접한 관련성이 있다. 예를 들어, 탄수화물이나 정제된 곡류의 과잉 섭취는 대사증후군 위험도를 높인다 [43]. 이와 반대로 단백질 섭취는 위 내부의 음식물이 비워지는 시간을 지연시키고, 인슐린 분비를 억제하여 식사 후 혈당 반응을 낮춘다 [44]. 또한, 단백질 함량이 높은 고단백 식사는 혈중 HDL-콜레스테롤 농도를 높이고 [45], 체중 감소 시에도 제지방량은 유지하고 체지방량만을 감소

시키는 것으로 보고되었다 [46]. 따라서, 충분한 단백질 섭취는 대사증후군의 위험으로부터 보호하는 식이 요인이 될 수 있다 [47]. 본 연구에서 중년 남성은 혼자 식사하는 빈도가 높을수록 단백질로 섭취하는 에너지 비율이 유의적으로 낮게 나타났는데, 이로 인해 대사증후군 위험도가 증가하였을 가능성이 있다. 또한, 총 지방 섭취 증가는 대사증후군 구성지표인 혈당 상승의 위험도를 높임을 고려할 때 [48], 본 연구에서 혼자 식사하는 빈도가 높은 남성에서 총 지방 섭취량이 증가하는 경향이 나타난 점도 대사증후군 위험도 증가와 관련된 요인으로 볼 수 있다.

한편, 혼자 식사하는 행동이 비만과 대사증후군에 미치는 영향은 남성과 여성에서 뚜렷한 차이를 보였다. 남성의 경우, 혼자 식사하는 빈도가 높을수록 대사증후군 위험도가 유의적으로 증가하지만, 여성의 경우 대사증후군이나 대사증후군 각 구성지표 위험도와 유의적인 관련성이 나타나지 않았다. 이와 반대로, 남성에서는 혼자 식사하는 행동이 비만 위험도와 관련이 없었지만, 여성에서는 혼자 식사하는 빈도가 높을수록 비만 위험도가 감소하는 것으로 나타났다. 이는 남성과 여성에서 혼자 식사하는 행동이 비만과 관련된 영양소 섭취수준이나 생활 습관에 미치는 영향이 다르기 때문으로 보인다. 예를 들어, 남성에서는 혼자 식사하는 빈도와 에너지 섭취 부족 비율에 유의적인 차이가 없었으나, 여성의 경우 혼자 식사하는 빈도가 높을수록 에너지 섭취가 부족한 대상자 비율이 유의적으로 증가하였다. 여성의 경우, 혼자 식사하는 행동이 에너지 섭취 감소와 관련될 수 있음을 제시하며, 이러한 이유로 혼자 식사하는 빈도가 높은 그룹에서 비만 위험도가 감소한 것으로 볼 수 있다. 한편, 단위 에너지 (1,000 kcal) 당 영양소 섭취량을 비교한 결과, 혼자 식사하는 빈도가 높은 그룹에서 여성에서는 칼륨을 비롯하여 식이섬유, 비타민 A, 리보플라빈, 인 등의 여러 미량영양소의 섭취가 오히려 더 높게 나타났다. 이는 남성에서 혼자 식사하는 빈도가 높은 그룹에서 칼륨 섭취 수준이 유의적으로 낮았던 것과 대조적이다. 성인에서 혼자 식사에 대한 Lee와 Lee [1] 성별 비교 연구에 따르면, 혼자 식사할 때 식사소요 시간 등의 식행동에 남녀 차이가 있었으며, 남성보다 여성이 혼자 식사에 대해 더 주도적으로 선택하고 긍정적인 감정을 가지고 있는 것으로 나타났다. 이로 볼 때, 혼자 식사하는 행동이 식사 구성에 미치는 영향이 성별에 따라 다를 가능성이 있다. 총 에너지 섭취량이나 단일 영양소 섭취만으로는 전체 식사 구성을 알 수 없으므로, 식사 패턴을 파악하여 성별에 따라 혼자 식사하는 행동에 따른 식사 패턴의 양상이 어떻게 다른지 추후 연구가 필요할 것으로 보인다. 이를 통해 혼자 식사하는 행동에 따른 효과적인 영양 및 건

장관리 방안을 수립하는 데에 있어 남성과 여성 각각에 적합한 전략을 수립할 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구는 국민건강영양조사 내 40~64세를 대상자로 선정하였으며, 가중치를 적용해 분석함으로써 해당 연령층에 대한 우리나라 국민의 대표성을 확보하였다. 본 연구는 1일 24시간 회상법을 통해 수집된 자료로 영양소 섭취 상태를 분석하였으므로 개개인의 평상시 식사를 정확히 반영하지 못했을 가능성이 있다. 또한, 국민건강영양조사 자료는 횡단 연구이므로 원인과 결과의 관계를 도출하는 데는 한계가 있다. 하지만, 혼자 식사하는 행동에 따른 영양소 섭취수준과 건강 상태의 차이를 함께 분석함으로써, 이들 요인 간의 관계를 파악할 수 있었다는 점에서 의의가 있다. 또한, 특정 끼니에 국한하지 않고 모든 끼니를 통합하여 분석하고 혼자 식사하는 행동과 관련된 사회경제적 요인을 포함한 다양한 교란변수를 보정하여 분석함으로써, 혼자 식사하는 행동에 따른 영양 섭취와 건강 상태를 보다 명확하게 나타낼 수 있었다. 이 밖에 남성과 여성으로 나누어 분석을 진행하여 성별 간 차이점을 파악해 볼 수 있었다는 강점이 있다.

## 요 약

현대 사회에서 혼자 식사하는 사람들이 빠르게 증가하고 있지만, 혼자 식사하는 식행동과 영양소 섭취 및 건강 상태와의 관련성에 대한 연구는 부족한 실정이다. 이에 본 연구에서는 2013~2017년도 국민건강영양조사 원시자료를 이용하여 비만과 대사증후군의 유병률이 높은 40~64세 중년층 7,728명을 대상으로 혼자 식사하는 빈도에 따른 각 영양소의 섭취수준과 비만 및 대사증후군에 대한 위험도를 남·여 별로 비교 분석하였다. 이를 통해, 우리나라 중년 남녀에서 혼자 식사하는 식행동에 따른 영양 및 건강 상태를 파악하고 효과적인 관리 방안을 제시하기 위한 기초자료를 제공하고자 하였다. 연구 결과 하루 1회 이상 혼자 식사하는 비율이 절반 이상이었으며, 남성에 비해 여성에서 혼자 식사하는 비율이 높았다. 혼자 식사하는 군은 함께 식사하는 군에 비해 낮은 소득과 교육수준, 높은 비경제활동과 흡연 비율을 나타냈다. 영양소 섭취 수준을 비교한 결과, 남성에서는 혼자 식사하는 빈도가 높을수록 단백질로부터 섭취하는 에너지 비율과 칼륨의 1,000 kcal 당 일일 섭취량이 유의적으로 낮았고, 지방의 1,000 kcal 당 일일 섭취량은 높은 경향을 나타냈다. 여성에서는 혼자 식사하는 빈도가 높은 그룹에서 에너지를 필요추정량의 75% 미만으로 섭취하는 비율과 리보플라빈을 평균필요량 미만으로 섭취하는 비율이 유의적으로 높았다. 남성에서

혼자 식사하는 행동에 따른 BMI와 대사증후군 구성지표의 평균을 비교한 결과, 혼자 식사하는 빈도에 따라 평균 수축기 혈압과 이완기 혈압, 공복혈당이 유의적으로 증가하였다. 교란변수를 보정하여 대사증후군과 구성지표에 대한 오즈비를 비교한 결과, 혼자 식사하는 빈도에 따라 대사증후군과 복부비만 및 혈압 상승의 위험도가 유의적으로 증가하였으며, 혈당 상승도 증가하는 경향을 나타냈다. 이와 반대로, 여성에서는 혼자 식사하는 빈도가 증가함에 따라 그룹별 평균 BMI가 감소하였으며, 보정 후 혼자 식사하는 빈도에 따른 대사증후군 및 구성지표에 대한 위험도는 유의적인 관련성이 나타나지 않았다. 요약하면, 본 연구에서는 혼자 식사하는 행동이 영양 및 건강 문제에 미치는 영향이 성별에 따라 차이를 보였으며, 중년 남성에서 혼자 식사하는 행동이 대사증후군에 대한 위험도 증가와 관련됨을 확인하였다. 특히 이들에게서 칼륨과 단백질 섭취가 감소하였음을 고려하여, 혼자 식사하는 중년 남성들에 적합한 영양 관리와 식사 계획이 필요할 것으로 생각된다.

## ORCID

김현경: <https://orcid.org/0000-0001-6088-6016>

정자용: <https://orcid.org/0000-0002-2035-6819>

## References

1. Lee EJ, Lee KR. Comparison of solo eating perception and dietary behaviors according to gender in the Seoul and Gyonggi-do regions. *J Korean Soc Food Cult* 2018; 33(6): 531-542.
2. Statistics Korea. Current status and characteristics of single person household in population and housing census. Daejeon: Statistics Korea; 2018.
3. Yeon JY, Bae YJ. Evaluation of the meal variety with eating breakfast together as a family in Korean children: based on 2013-2015 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *J Nutr Health* 2018; 51(1): 50-59.
4. Kwon JE, Park HJ, Lim HS, Chyun JH. The relationships of dietary behavior, food intake, and life satisfaction with family meal frequency in middle school students. *Korean J Food Cult* 2013; 28(3): 272-281.
5. Tani Y, Kondo N, Takagi D, Saito M, Hikichi H, Ojima T, et al. Combined effects of eating alone and living alone on unhealthy dietary behaviors, obesity and underweight in older Japanese adults: results of the JAGES. *Appetite* 2015; 95: 1-8.
6. Kimura Y, Wada T, Okumiya K, Ishimoto Y, Fukutomi E, Kasahara Y, et al. Eating alone among community-dwelling Japanese elderly: association with depression and food diversity. *J Nutr Health Aging* 2012; 16(8): 728-731.

7. Tani Y, Kondo N, Noma H, Miyaguni Y, Saito M, Kondo K. Eating alone yet living with others is associated with mortality in older men: the JAGES Cohort Survey. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci* 2018; 73(7): 1330-1334.
8. Sung SJ, Kwon S. Effect of eating with family or alone on the self-rated mental or physical health: the elementary school children in Daejeon area. *Korean J Community Nutr* 2010; 15(2): 206-226.
9. Lee SA, Park EC, Ju YJ, Nam JY, Kim TH. Is one's usual dinner companion associated with greater odds of depression? Using data from the 2014 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Int J Soc Psychiatry* 2016; 62(6): 560-568.
10. Song EG, Yoon YS, Yang YJ, Lee ES, Lee JH, Lee JY, et al. Factors associated with eating alone in Korean adults: findings from the sixth Korea National Health and Nutrition Examination Survey, 2014. *Korean J Fam Pract* 2017; 7(5): 698-706.
11. Statistics Korea. Korean social trends 2015. 2015.
12. Lim S, Shin H, Song JH, Kwak SH, Kang SM, Yoon JW, et al. Increasing prevalence of metabolic syndrome in Korea: the Korean National Health and Nutrition Examination Survey for 1998-2007. *Diabetes Care* 2011; 34(6): 1323-1328.
13. Tran BT, Jeong BY, Oh JK. The prevalence trend of metabolic syndrome and its components and risk factors in Korean adults: results from the Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2008-2013. *BMC Public Health* 2017; 17(1): 71.
14. Park E, Kim J. Gender- and age-specific prevalence of metabolic syndrome among Korean adults: analysis of the fifth Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *J Cardiovasc Nurs* 2015; 30(3): 256-266.
15. Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ. The metabolic syndrome. *Lancet* 2005; 365(9468): 1415-1428.
16. He D, Xi B, Xue J, Huai P, Zhang M, Li J. Association between leisure time physical activity and metabolic syndrome: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Endocrine* 2014; 46(2): 231-240.
17. Oh SW, Yoon YS, Lee ES, Kim WK, Park C, Lee S, et al. Association between cigarette smoking and metabolic syndrome: the Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Diabetes Care* 2005; 28(8): 2064-2066.
18. Yoon YS, Oh SW, Baik HW, Park HS, Kim WY. Alcohol consumption and the metabolic syndrome in Korean adults: the 1998 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Am J Clin Nutr* 2004; 80(1): 217-224.
19. Calton EK, James AP, Pannu PK, Soares MJ. Certain dietary patterns are beneficial for the metabolic syndrome: reviewing the evidence. *Nutr Res* 2014; 34(7): 559-568.
20. Kim MR, Kim HJ, Kim JH, Park BJ. Sex difference in the relationship between evening meal-sharing and prevalence of metabolic syndrome: the 2013-2014 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Korean J Fam Pract* 2018; 8(1): 125-130.
21. Kim CK, Kim HJ, Chung HK, Shin D. Eating alone is differentially associated with the risk of metabolic syndrome in Korean men and women. *Int J Environ Res Public Health* 2018; 15(5): E1020.
22. Ministry of Health and Welfare, The Korean Nutrition Society. Dietary reference intakes for Koreans 2015. Seoul: The Korean Nutrition Society; 2016.
23. Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea Health Statistics 2017: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VII-2). Cheongju: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2018.
24. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute scientific statement. *Curr Opin Cardiol* 2006; 21(1): 1-6.
25. Lee SY, Park HS, Kim DJ, Han JH, Kim SM, Cho GJ, et al. Appropriate waist circumference cutoff points for central obesity in Korean adults. *Diabetes Res Clin Pract* 2007; 75(1): 72-80.
26. Kim SR, Kim OK, Yun KE, Khang YH, Cho HJ. Socio-economic factors associated with initiating and quitting cigarette smoking among Korean men. *Korean J Fam Med* 2009; 30(6): 415-425.
27. Kim SY, Seo YJ, Kim MH, Choi MK. Eating habit and stress status according to exercising habits of middle-aged adults in Chungnam. *Korean J Food Nutr* 2016; 29(1): 43-51.
28. Kutsuma A, Nakajima K, Suwa K. Potential association between breakfast skipping and concomitant late-night-dinner eating with metabolic syndrome and proteinuria in the Japanese population. *Scientifica (Cairo)* 2014; 2014: 253581.
29. Odegaard AO, Jacobs DR Jr, Steffen LM, Van Horn L, Ludwig DS, Pereira MA. Breakfast frequency and development of metabolic risk. *Diabetes Care* 2013; 36(10): 3100-3106.
30. Kim S, Goh E, Lee DR, Park MS. The association between eating frequency and metabolic syndrome. *Korean J Health Promot* 2011; 11(1): 9-17.
31. Shin A, Lim SY, Sung J, Shin HR, Kim J. Dietary intake, eating habits, and metabolic syndrome in Korean men. *J Am Diet Assoc* 2009; 109(4): 633-640.
32. Lee Y, Oh YJ, Cho W, Jo PK. Differences in solo eating perceptions and dietary behaviors of university students by gender. *J Korean Diet Assoc* 2015; 21(1): 57-71.
33. Zhang Z, Cogswell ME, Gillespie C, Fang J, Loustalot F, Dai S, et al. Association between usual sodium and potassium intake and blood pressure and hypertension among U.S. adults: NHANES 2005-2010. *PLoS One* 2013; 8(10): e75289.
34. Haddy FJ, Vanhoutte PM, Feletou M. Role of potassium in regulating blood flow and blood pressure. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 2006; 290(3): R546-R552.
35. Aburto NJ, Hanson S, Gutierrez H, Hooper L, Elliott P, Cappuccio FP. Effect of increased potassium intake on cardiovascular risk factors and disease: systematic review and meta-analyses. *BMJ* 2013; 346(7903): f1378.
36. Cappuccio FP, MacGregor GA. Does potassium supplementation lower blood pressure? A meta-analysis of published trials. *J Hypertens* 1991; 9(5): 465-473.
37. Whelton PK, He J, Cutler JA, Brancati FL, Appel LJ, Follmann D, et al. Effects of oral potassium on blood pressure. Meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *JAMA* 1997;

- 277(20): 1624-1632.
38. Cai X, Li X, Fan W, Yu W, Wang S, Li Z, et al. Potassium and obesity/metabolic syndrome: a systematic review and meta-analysis of the epidemiological evidence. *Nutrients* 2016; 8(4): 183.
  39. Mariosa LS, Ribeiro-Filho FF, Batista MC, Hirota AH, Borges RL, Ribeiro AB, et al. Abdominal obesity is associated with potassium depletion and changes in glucose homeostasis during diuretic therapy. *J Clin Hypertens (Greenwich)* 2008; 10(6): 443-449.
  40. Ashcroft FM. ATP-sensitive potassium channelopathies: focus on insulin secretion. *J Clin Invest* 2005; 115(8): 2047-2058.
  41. Chatterjee R, Yeh HC, Shafi T, Selvin E, Anderson C, Pankow JS, et al. Serum and dietary potassium and risk of incident type 2 diabetes mellitus: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) study. *Arch Intern Med* 2010; 170(19): 1745-1751.
  42. Lee SY, Lee SY, Ko YE, Ly SY. Potassium intake of Korean adults: based on 2007-2010 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *J Nutr Health* 2017; 50(1): 98-110.
  43. Song S, Lee JE, Song WO, Paik HY, Song Y. Carbohydrate intake and refined-grain consumption are associated with metabolic syndrome in the Korean adult population. *J Acad Nutr Diet* 2014; 114(1): 54-62.
  44. Moghaddam E, Vogt JA, Wolever TM. The effects of fat and protein on glycemic responses in nondiabetic humans vary with waist circumference, fasting plasma insulin, and dietary fiber intake. *J Nutr* 2006; 136(10): 2506-2511.
  45. Pasiakos SM, Lieberman HR, Fulgoni VL 3rd. Higher-protein diets are associated with higher HDL cholesterol and lower BMI and waist circumference in US adults. *J Nutr* 2015; 145(3): 605-614.
  46. Westerterp-Plantenga MS, Nieuwenhuizen A, Tomé D, Soenen S, Westerterp KR. Dietary protein, weight loss, and weight maintenance. *Annu Rev Nutr* 2009; 29(1): 21-41.
  47. Layman DK, Clifton P, Gannon MC, Krauss RM, Nuttall FQ. Protein in optimal health: heart disease and type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr* 2008; 87(5): 1571S-1575S.
  48. Julibert A, Bibiloni MD, Bouzas C, Martínez-González MA, Salas-Salvadó J, Corella D, et al. Total and subtypes of dietary fat intake and its association with components of the metabolic syndrome in a Mediterranean population at high cardiovascular risk. *Nutrients* 2019; 11(7): E1493.