



한국 성인의 대사증후군 여부와 치료 유무에 따른 식생활 평가 : 2017년 국민건강영양조사 자료 이용

이 주 희¹⁾ · 최 경 숙^{2)†}

¹⁾대진대학교 교육대학원 영양교육전공, 석사졸업생, ²⁾대진대학교 식품영양학과, 교수

Assessment of Nutrient Intake and Dietary Quality of Korean Adults in Metabolic Syndrome Patients According to Taking Medical Care: Based on the 2017 Korea National Health and Nutrition Examination Survey

Juhee Lee¹⁾, Kyungsuk Choi^{2)†}

¹⁾Master's graduate, Major in Nutrition Education, Graduate School of Education, Daejin University, Pocheon, Korea

²⁾Professor, Department of Food Science and Nutrition, Daejin University, Pocheon, Korea

†Corresponding author

Kyungsuk Choi
Department of Food Science and Nutrition, Daejin University,
1007 Hoguk-ro, Pocheon 11159, Korea

Tel: +82-31-539-1864
Fax: +82-31-539-1860
E-mail: kchoi@daejin.ac.kr

ORCID

Juhee Lee:
<https://orcid.org/0000-0002-3219-7384>
Kyungsuk Choi:
<https://orcid.org/0000-0003-0316-2905>

Received: August 18, 2022
Revised: August 29, 2022
Accepted: August 29, 2022

ABSTRACT

Objectives: This study established a practical direction for the prevention and management of metabolic syndrome by evaluating the health status, nutrition intake level, and diet quality according to metabolic syndrome and related drug treatment in Korean adults.

Methods: The data from the 2017 KNHANES (Korea National Health and Nutrition Examination Survey) was analyzed. The analysis included 2,978 adults, classified into the normal, metabolic syndrome (MetS), metabolic syndrome with medicines (MetS-M), and without medicines (MetS-noM) groups. The nutrient intake, NAR (nutrient adequacy ratio), INQ (index of nutritional quality), and DDS (dietary diversity score) were analyzed.

Results: The mean BMI was significantly higher in the MetS group than in the normal group for all subjects. Subjects of the MetS group tended to consume less energy and major nutrients, while males aged 50~64 and all females showed less intake of nutrients in the MetS-M group. The energy intake ratio was within 55~65 : 7~20 : 15~30 of KDRI (Korean Dietary Recommended Intake), but the carbohydrate energy ratio of all subjects aged 50 to 64 was over 65%. The NAR of the major nutrients was lower in the MetS-M group, the average INQ was around 0.8, especially the INQ of calcium and vitamin A was less than 1, and the total DDS score was less than 4 points.

Conclusions: This study confirmed that the nutrient intake and diet quality differed among subjects diagnosed with metabolic syndrome and managed with medical care. The intakes of energy and many nutrients, the quality of diets, and the diversity of food groups in the MetS-M group were lower than in the normal group. Therefore, these will be an important basis for establishing a specific direction of diet education for preventing and managing metabolic syndrome according to gender, age, metabolic syndrome, and drug treatment.

KEY WORDS metabolic syndrome, medical care, dietary quality, KNHANES

서론

대사증후군(Metabolic Syndrome)이란 체지방 증가, 고혈압, 고혈당, 이상지질혈증 등 심·뇌혈관질환 및 당뇨병의 위험을 높이는 생리적 이상 상태들을 여러 가지 복합적으로 가지는 것을 말하며 [1], 허리둘레, 혈압, 혈당, 중성지방, HDL-콜레스테롤 중 3개 이상의 위험인자가 정상 기준을 벗어나면 대사증후군이라고 판정한다 [2]. 대사증후군은 유전적 인자, 대사적 인자 및 환경적 요소 등 복합적인 영향에 의해 발생한다고 알려져 있으나 [3], 그 발생 기전이 명확하게 규명되지는 않았다 [4].

우리나라는 2020년 사망원인통계 결과에 의하면 사망원인으로 심장질환 2위, 뇌혈관질환 4위, 당뇨병 6위, 고혈압성 질환 9위로 나타나 대사증후군 위험인자로부터 발생 되는 질병의 사망률이 높게 나타나고 있다 [5]. 대사증후군 진단자는 건강한 사람에 비하여 당뇨병에 걸릴 가능성이 5배 [6], 심혈관질환의 이환 가능성은 2배 증가하고 [7], 심혈관질환으로 인하여 사망할 가능성은 2.6 ~ 4배 높으며, 기타 원인으로 인한 사망 가능성도 2배 높은 것으로 알려져 있다 [8].

우리나라에서는 2017년에 만 30세 이상 성인에서 비만 35.9%, 고혈압 31.2%, 고콜레스테롤혈증 23.7%, 고중성지방혈증 16.1%, 당뇨병 12.4% 순으로 유병률을 보였고, 2020년에는 동일 연령군에서 비만 39.7%, 고혈압 34.2%, 고콜레스테롤혈증 27.5%, 고중성지방혈증 16.3%, 당뇨병 14.5%로 나타나 대사증후군 관련 질병의 유병률이 2017년에 비해 2020년에 증가하고 있다. 만 19세 이상 성인에서 체질량지수(Body Mass Index, BMI) 25 kg/m² 이상의 비만 발생률은 2020년에 38.4%(남성 46.9%, 여성 29.9%)이었고, 만 30세 이상은 39.7%(남성 48.2%, 여성 31.3%)로 19세 이상보다 30세 이상에서 더 높은 비율을 보였다 [9].

최근 우리나라의 건강검진통계연보(2020)에 따르면 전체 연령의 대사증후군 유병률은 20.6%(남성 23.0%, 여성 18.0%)로 나타났으며, 연령별로는 30 ~ 34세 7.3%, 35 ~ 39세 10.8%, 40 ~ 44세 16.9%, 45 ~ 49세 16.5%, 50 ~ 54세 19.0%, 55 ~ 59세 23.9%, 60 ~ 64세 33.3%, 65 ~ 69세 36.6%로 연령이 증가할수록 대사증후군 유병률이 증가하고 있다 [10]. 미국의 경우 National Health and Nutrition Examination Survey 2013-2014에서 18 ~ 80세 대상자들의 대사증후군 유병률은 전체 31.4%(남성 14.9%, 여성 16.5%)로 나타났었다 [11].

대사증후군에 영향을 주는 여러 가지 요인에 대한 연구들이 다양하게 이루어지고 있다. 사회경제적 요인이나 생활습관과 대사증후군 발생과의 연관성에 대한 연구가 이루어졌고 [12, 13], 소득수준과 교육수준이 낮을수록 대사증후군 발병이 유의하게 증가하며 [14], 유산소 운동이 심혈관질환 예방에 효과적이라고 보고되었다 [15]. 그리고 흡연이나 알코올 섭취, 스트레스는 혈압 상승과 심혈관질환 발생의 위험을 증가시킨다고 보고되었고 [16], Kang 등 [17]은 당뇨병, 고혈압, 이상지질혈증의 3가지 주요 질환에 과체중과 비만이 기여한 비율이 약 33.3%로 나타나 대사증후군 예방을 위하여 비만 관리의 중요성을 강조하였다.

대사증후군의 예방 및 관리를 위해서는 식생활, 신체활동, 흡연, 음주 및 스트레스 관리 면에서 건전한 생활습관을 실천하고, 정상체중의 유지를 권장하고 있으며 [18], 특히 식생활은 대사증후군의 예방과 치료에 있어 가장 중요한 요인이라고 할 수 있다. 선행연구에 의하면, 고지방 섭취가 대사증후군의 위험을 증가시킨다는 보고가 있고 [19], 에너지와 당질 섭취량을 줄이면 대사증후군의 위험성을 낮출 수 있으며 [20], 식품 섭취의 다양성이 증가할수록 여성의 복부비만 위험도가 유의적으로 낮게 나타났다는 연구 결과도 있다 [21]. Uusitupa 등 [22]은 북유럽 식단과 같은 전곡과 고식이섬유(예: 호밀, 보리, 귀리, 쌀, 야채, 과일 및 견과류)의 함량이 높고, 유채씨유가 지방의 주요 공급원이며, 생선과 조개류의 섭취가 많은 식단이 대사증후군의 상태를 개선하는 것으로 보고하였다. 그러나 한국인의 대사증후군 예방 및 관리 식생활에 대한 평가는 대사증후군 위험인자 유무에 따라 평가한 경우가 대부분이라 [23, 24], 대사증후군 유병률이 30 ~ 40대 부터 높아지고 있는 현대사회에서 젊은 성인과 젊은 대사증후군 진단자에 대한 식생활 평가와 적절한 식생활교육은 따로 이루어지고 있지 않다. 특히 대사증후군 치료 유무에 따른 식생활 평가는 전무하여 대사증후군 진단자의 약물치료를 증진할 수 있는 정밀한 식생활교육을 제공하고 있지 못하다. 그리고 대사증후군의 발병이 높아지는 성인 이후 연령에서 국민건강영양조사 자료를 이용한 대사증후군 관련 연구에서 성인의 연령 구분을 세분화하여 분석한 연구가 드물어 대사증후군 유병자의 연령별 영양상태를 파악하기는 어려운 실정이다.

이에 본 연구는 30세 이상 성인을 한국인 영양소 섭취기준 [25]의 연령 구분을 근거로 대사증후군 유무에 따른 식생활

평가 연구 [26]에 추가하여 대사증후군 진단자의 관련 약물치료 유무에 따른 영양소 섭취 수준과 식사의 질을 평가하여, 30세 이상 성인에서 대사증후군 예방 및 관리를 위하여 성별, 연령별, 대사증후군 약물치료 유무에 따른 실질적인 맞춤형 식사관리 및 식생활교육의 방향을 설정하고자 수행하였다.

연구대상 및 방법

1. 분석자료 및 대상

본 연구는 국민건강영양조사(Korea National Health and Examination Survey, KNHANES) 제7기 2차년도(2017) 원시자료 [27]를 활용하여 2차 분석하였으며, 2017년 국민건강영양조사는 생명윤리법에 따라 질병관리청 연구윤리심의위원회 심의가 면제되었다 [28] 대상자는 건강설문조사, 검진조사 및 영양조사에 참여한 만 30 ~ 64세 4,056명 중 각 변수별 결측값이 있거나, 하루 섭취 에너지가 500 kcal 미만이거나 5,000 kcal 이상인 자를 제외하여 총 2,978명(남성 1,238명, 여성 1,740명)을 최종 대상으로 선정하였다. 대상자의 연령 분류는 2020 한국인 영양소 섭취기준(Dietary Reference Intakes for Koreans, KDRI) [25]의 구분과 동일하게 30 ~ 49세, 50 ~ 64세로 구분하였고, 대사증후군이 없는 집단을 정상군, 대사증후군 진단자를 대사증후군(metabolic syndrome, MetS)으로 구분하였다. 또한 대사증후군 진단자 중 대사증후군 질환인 당뇨병, 고혈압, 이상지질혈증의 관련 약물치료(혈당강하제, 인슐린 주사, 혈압조절제, 이상지질혈증약) 유무에 따라 대사증후군 치료군(MetS medicine, MetS-M)과 비치료군(MetS non-medicine, MetS-noM)으로 구분하였다. 본 연구는 대전대학교 생명윤리위원회(IRB)에서 연구대상 심의 면제 승인을 받아 실시하였다(심의면제번호: 1040656-201907-SB-01-01) [26].

2. 연구 내용 및 방법

(1) 대상자의 건강행태

대상자의 인구사회학적 특성은 국민건강영양조사 건강설문조사 항목에서 연령, 흡연여부, 음주여부 등의 항목을 이용하였다. 흡연 여부는 흡연 경험이 없으면 '비흡연자', 과거에는 흡연을 하였으나 현재는 하지 않는 경우는 '과거흡연자', 현재 매일 또는 가끔 흡연을 하는 경우는 '현재흡연자'로 구분하였다. 음주 여부는 평생 비음주 또는 최근 1년간 월 1잔 미만 음주한 경우는 '비음주자'로, 월 1잔 이상 음주한 경우 '음주자'로 분류하였다.

(2) 신체계측치와 대사증후군 진단

본 연구에서는 국민건강영양조사의 검진조사 결과 중 신장, 체중, 체질량지수(body mass index, BMI), 허리둘레 등의 신체계측치와 혈액성상 중 수축기혈압, 이완기혈압, 공복혈당, 중성지방, HDL-콜레스테롤, 총콜레스테롤의 결과를 이용하여 대사증후군을 판정하였다. 연구대상자의 대사증후군의 진단은 NCEP ATP III (The National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III) [6]의 기준을 적용하여 다음의 5가지 요건 중 3가지 이상에 해당하는 경우로 판정하였다. 단, 허리둘레는 기준값을 대한비만학회에서 제시한 한국인에 적합한 허리둘레 값을 적용하였다 [29].

- ① 허리둘레 : 남성 ≥ 90 cm, 여성 ≥ 85 cm
- ② 혈압 : 수축기혈압 ≥ 130 mmHg 또는 이완기혈압 ≥ 85 mmHg 또는 혈압강하제 복용
- ③ 혈당 : 공복 혈당 ≥ 110 mg/dL 또는 혈당강하제 복용 또는 인슐린 주사 투여
- ④ 중성지방 : ≥ 150 mg/dL 또는 이상지질혈증제 복용
- ⑤ HDL-콜레스테롤 : 남성 < 40 mg/dL, 여성 < 50 mg/dL

BMI의 판정은 대한비만학회 진료지침 [29]에 근거하여 저체중(BMI < 18.5 kg/m²), 정상체중(18.5 kg/m² \leq BMI < 23 kg/m²), 비만전단계(23 kg/m² \leq BMI < 25 kg/m²), 1단계비만(25 kg/m² \leq BMI < 30 kg/m²), 2단계비만(30 kg/m² \leq BMI < 35 kg/m²), 3단계비만(BMI ≥ 35 kg/m²)으로 대상자들을 판정하였다. 그러나 저체중과 3단계비만에 속하는 대상자 비율이 매우 적어 저체중은 BMI 23 미만군으로, 3단계비만은 BMI 30 이상군으로 포함하여 표에 제시하였다.

(3) 영양소 섭취 상태

영양소 섭취 상태의 평가는 2017년 국민건강영양조사 식품섭취조사의 개인별 1일 24시간 회상법에 기초한 분석자료를 이용하였다. 연구대상자의 영양소 섭취량은 에너지 및 탄수화물, 단백질, 지방, 식이섬유, 칼슘, 인, 철, 나트륨, 칼륨, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 비타민 C의 14개 영양소 섭취량을 확인하였고, 섭취량의 평가는 2020 한국인 영양소 섭취기준 [25]을 적용하여 평가하였다. 에너지는 필요추정량, 탄수화물과 지방은 에너지적정비율의 최소값, 단백질, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 비타민 C, 칼슘, 인, 철은 권장섭취량, 식이섬유, 나트륨, 칼륨은 충분섭취량을 기준으로 사용하였고, 탄수화물 : 단백질 : 지방의 에너지적정비율(acceptable macronutrient distribution ranges, AMDR)과 칼슘과 인의 섭취 비율(calcium : phosphorus intake ratio, Ca : P ratio)을 구하였다. 권장섭취량이 설정되어 있는 영양소에 대하여 영양소 적정섭취비율(nutrient adequacy ratio, NAR)을 구하였으며, NAR 값의 1 이상은 1로 간주하여 영양소의 전반적인 섭취상태를 평가하기 위하여 평균 영양소 적정섭취비율(mean adequacy ratio, MAR)을 구하였다.

(4) 식사의 질 및 식품군 다양성 평가

영양소 밀도지수(index of nutritional quality, INQ)는 1,000 kcal 당 각 영양소의 섭취량을 에너지 필요추정량 1,000 kcal 당 각 영양소의 권장섭취량과 비교하여 식사의 질을 평가하였고, 전체적인 평가를 위하여 INQ 1이상은 1로 간주하여 단백질 등 9개 영양소의 평균 INQ (mINQ)를 구하였다[23].

식품군 다양성 점수(dietary diversity score, DDS)는 섭취한 식품들을 5가지 식품군(곡류군, 육류군, 채소군, 과일군, 유제품군)으로 분류한 후 최소량 기준 이상을 섭취하면 1점을 부과하였다. 최소량 기준은 육류군, 채소군, 과일군의 경우 고형 식품은 30 g, 액체류는 60 g으로 하였고, 곡류군과 유제품군의 경우 고형 식품은 15 g, 액체류는 30 g으로 하였다[23].

3. 통계분석

자료 분석은 IBM SPSS Statistics 25.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, USA)의 복합표본분석 방법을 이용하였으며, $P < 0.05$ 인 경우 통계적으로 유의한 것으로 판정하였다. 신체계측치, 임상검사, 영양소 섭취 수준, NAR, INQ, DDS 등 연속변수는 연구대상자 집단에 따라 복합표본 일반선형모형을 이용하여 Wald F값을 산출하여 비교하였다. 음주와 흡연 유무, BMI 분포 및 DDS 분포 등 범주형변수는 집단에 따라 복합표본 교차분석을 이용하여 Rao-Scott 수정된 카이제곱 검정을 실시하였다.

결 과

1. 신체계측치와 건강행태

연구대상자의 대사증후군 여부 및 대사증후군 약물치료 유무에 따른 신체계측치와 건강행태 결과는 남성은 Table 1, 여성은 Table 2와 같다. 30세 이상 전체 대상자의 대사증후군 유병률은 남성은 30 ~ 49세 26.0%(163명), 50 ~ 64세 33.4%(217명), 전체 28.9%로 나타났고, 여성은 30 ~ 49세 8.3%(84명), 50 ~ 64세 23.5%(210명), 전체 14.4%로 나타났다. 대사증후군 진단자 중 치료군은 남성은 30 ~ 49세 4.5%(44명), 50 ~ 64세 20.3%(140명)이었고, 여성은 30 ~ 49세 2.0%(21명), 50 ~ 64세 16.0%(141명)로 나타났다.

대상자의 평균 연령은 남성 30 ~ 49세에서 정상군은 39.6세, 대사증후군 치료군은 43.6세, 비치료군은 39.7세로 치료군이 유의하게 가장 높게 나타났고($P < 0.001$), 50 ~ 64세에서는 세군 간에 평균 연령에서 유의한 차이가 없었다. 여성은 30 ~ 49세에서 정상군은 40.0세, 치료군 44.1세, 비치료군은 43.0세로 치료군의 평균 연령이 유의하게 가장 높게 나타났고($P < 0.001$), 50 ~ 64세에서 여성에서도 정상군은 56.2세, 대사증후군 치료군 58.5세, 비치료군 56.8세로 치료군의 평균 연령이 유의하게 가장 높게 나타났다($P < 0.001$).

대상자의 평균 체중은 모든 성별, 연령별에서 비복용군이 유의하게 가장 높았다($P < 0.001$). BMI의 평균은 남성에서 30 ~ 49세와 50 ~ 64세에서 치료군이 세군 간에는 유의하게 높게 나타났다(각 $P < 0.001$). 여성은 모든 연령에서 비치

Table 1. Anthropometric and health behavior of male participants according to age, metabolic syndrome status, and taking medicine (n = 1,238)

Variable	30 ~ 49 yrs (n = 624)					50 ~ 64 yrs (n = 614)						
	Normal (n = 461)	MetS ¹⁾ total (n = 163)	P-value ⁴⁾	MetS-M ²⁾ (n = 44)	MetS-noM ³⁾ (n = 119)	P-value ⁵⁾	Normal (n = 397)	MetS ¹⁾ total (n = 217)	P-value ⁴⁾	MetS-M ²⁾ (n = 140)	MetS-noM ³⁾ (n = 77)	P-value ⁵⁾
Number (%)	461 (74.0)	163 (26.0)	-	44 (4.5)	119 (19.5)	-	397 (66.6)	217 (33.4)	-	140 (20.3)	77 (13.0)	-
Age (yrs)	39.6 ± 0.3	40.7 ± 0.5	0.050	43.6 ± 0.9	39.7 ± 0.5	< 0.001	56.1 ± 0.2	56.2 ± 0.3	0.742	56.6 ± 0.4	55.6 ± 0.5	0.166
Height (cm)	173.4 ± 0.3	174.1 ± 0.5	0.229	173.5 ± 0.8	174.3 ± 0.6	0.419	168.7 ± 0.3	169.7 ± 0.5	0.073	169.1 ± 0.6	170.6 ± 0.7	0.057
Weight (kg)	71.7 ± 0.5	83.5 ± 1.0	< 0.001	83.0 ± 1.5	83.7 ± 1.2	< 0.001	67.1 ± 0.4	76.0 ± 0.8	< 0.001	75.6 ± 1.0	76.5 ± 1.1	< 0.001
BMI (kg/m ²)	23.8 ± 0.1	27.5 ± 0.3	< 0.001	27.6 ± 0.4	27.5 ± 0.3	< 0.001	23.6 ± 0.1	26.3 ± 0.2	< 0.001	26.4 ± 0.3	26.2 ± 0.3	< 0.001
< 23	37.6	6.2	< 0.001	4.6	6.7	< 0.001	38.3	9.6	< 0.001	10.8	7.7	< 0.001
≥ 23, < 25	31.5	13.3		15.5	12.5		34.3	18.1		18.8	16.9	
≥ 25, < 30	28.2	59.3		60.4	58.9		27.1	64.0		59.7	70.8	
≥ 30	2.6	21.3		19.6	21.9		0.3	8.3		10.7	4.5	
Drinking												
None or < 1 time/month	24.7	16.2	0.037	21.6	14.4	0.073	26.1	23.9	0.562	24.1	23.5	0.848
≥ 1 time/month	75.3	83.8		78.4	85.6		73.9	76.1		75.9	76.5	
Smoking												
Non-smoker	26.4	21.7	0.032	9.4	25.8	0.115	17.0	17.1	0.815	13.2	23.3	0.370
Ex-smoker	32.8	35.6		48.9	31.2		49.0	46.2		45.9	46.8	
Current smoker	40.8	42.7		41.7	43.0		34.0	36.6		40.9	29.9	

% or Mean ± SE. All the estimates were produced to represent the Korean population using sampling weight to analyze the health and nutrition survey. The SPSS statistics complex samples method accounted for multistage sampling and unequally weighted design.

1) Metabolic syndrome group

2) Metabolic syndrome-medicine group

3) Metabolic syndrome-non-medicine group

4) P-value were estimated using the general linear model or Rao-Scott χ^2 -test in complex sample survey data analysis among the two group of Normal and MetS total group.

5) P-value were estimated using the general linear model or Rao-Scott χ^2 -test in complex sample survey data analysis among the three groups of Normal, MetS-M, and MetS-noM group.

Table 2. Anthropometric and health behavior of female participants according to age, metabolic syndrome status, and taking medicine (n = 1,740)

Variable	30 ~ 49 yrs (n = 940)						50 ~ 64 yrs (n = 800)					
	Normal (n = 856)	MetS ¹⁾ total (n = 84)	P-value ⁴⁾	MetS-M ²⁾ (n = 21)	MetS-noM ³⁾ (n = 63)	P-value ⁵⁾	Normal (n = 590)	MetS ¹⁾ total (n = 210)	P-value ⁴⁾	MetS-M ²⁾ (n = 141)	MetS-noM ³⁾ (n = 69)	P-value ⁵⁾
Number (%)	856 (91.7)	84 (8.3)	-	21 (2.0)	63 (6.3)	-	590 (76.5)	210 (23.5)	-	141 (16.0)	69 (7.4)	-
Age (yrs)	40.0 ± 0.2	43.3 ± 0.6	< 0.001	44.1 ± 1.0	43.0 ± 0.8	< 0.001	56.2 ± 0.2	58.0 ± 0.3	< 0.001	58.5 ± 0.4	56.8 ± 0.6	< 0.001
Height (cm)	160.6 ± 0.2	158.4 ± 0.7	0.001	156.7 ± 1.2	158.9 ± 0.8	0.002	156.8 ± 0.3	156.1 ± 0.4	0.198	155.7 ± 0.6	157 ± 0.6	0.212
Weight (kg)	57.2 ± 0.4	72.4 ± 1.8	< 0.001	69.9 ± 3.5	73.2 ± 2.0	< 0.001	56.6 ± 0.3	64.0 ± 0.6	< 0.001	63.6 ± 0.8	64.7 ± 1.1	< 0.001
BMI (kg/m ²)	22.2 ± 0.1	28.8 ± 0.6	< 0.001	28.3 ± 1.3	29.0 ± 0.7	< 0.001	23.0 ± 0.1	26.2 ± 0.3	< 0.001	26.2 ± 0.3	26.3 ± 0.4	< 0.001
< 23	66.7	5.5	< 0.001	5.3	5.5	< 0.001	53.8	18.1	< 0.001	16.8	20.9	< 0.001
≥ 23, < 25	17.9	18.7		35.3	13.4		24.2	18.7		20.4	15.1	
≥ 25, < 30	12.8	43.8		18.0	51.9		21.1	49.2		48.6	50.4	
≥ 30	2.6	32.1		41.4	29.2		1.0	14.0		14.1	13.6	
Drinking												
None or < 1 time/month	43.3	54.6	0.082	44.4	57.9	0.117	64.1	66.3	0.560	68.6	61.5	0.524
≥ 1 time/month	56.7	45.4		55.6	42.1		35.9	33.7		31.4	38.5	
Smoking												
Non-smoker	86.0	82.5	0.548	85.7	81.6	0.334	93.4	94.4	0.549	94.6	94.2	0.819
Ex-smoker	8.5	9.2		14.3	7.5		3.0	3.5		3.6	3.3	
Current smoker	5.5	8.3		0.0	10.9		3.6	2.1		1.8	2.5	

% or Mean ± SE. All the estimates were produced to represent the Korean population using sampling weight to analyze the health and nutrition survey. The SPSS statistics complex samples method accounted for multistage sampling and unequal weighting design.

- 1) Metabolic syndrome group
- 2) Metabolic syndrome-medicine group
- 3) Metabolic syndrome-non-medicine group
- 4) P-value were estimated using the general linear model or Rao-Scott χ^2 -test in complex sample survey data analysis among the two group of Normal and MetS total group.
- 5) P-value were estimated using the general linear model or Rao-Scott χ^2 -test in complex sample survey data analysis among the three groups of Normal, MetS-M, and MetS-noM group.

Table 3. Biochemical characteristics of participants according to age, metabolic syndrome status, and taking medicine

Variable	Group	Male (n = 380)					Total (n = 380)	
		30 ~ 49 yrs (n = 163)			50 ~ 64 yrs (n = 217)			
		MetS-M ¹⁾ (n = 44)	MetS-noM ²⁾ (n = 119)	Sub-total (n = 163)	MetS-M (n = 140)	MetS-noM ²⁾ (n = 77)		Sub-total (n = 217)
Abdominal obesity		77.9	79.2	78.9	63.9	73.1	67.5	73.6
High blood pressure		93.2	71.7	77.1	91.3	74.9	84.9	80.7
High fasting blood glucose		59.0	29.9	37.2	69.1	58.7	65.0	50.0
High triglyceride		86.3	90.9	89.8	81.8	84.0	82.7	86.5
Low HDL-cholesterol level		47.9	59.5	56.6	52.7	69.1	59.1	57.8

Variable	Group	Female (n = 294)					Total (n = 294)	
		30 ~ 49 yrs (n = 84)			50 ~ 64 yrs (n = 210)			
		MetS-M ¹⁾ (n = 21)	MetS-noM ²⁾ (n = 63)	Sub-total (n = 84)	MetS-M (n = 141)	MetS-noM ²⁾ (n = 69)		Sub-total (n = 210)
Abdominal obesity		44.8	78.5	70.4	66.2	68.7	67.0	68.1
High blood pressure		65.5	57.1	59.1	82.9	66.9	77.8	71.8
High fasting blood glucose		85.9	26.3	40.6	57.3	31.6	49.2	46.4
High triglyceride		84.7	86.6	86.1	90.6	76.0	86.0	86.0
Low HDL-cholesterol level		74.1	86.1	83.2	69.0	86.4	74.5	77.3

%. All the estimates were produced to represent the Korean population using sampling weight to analyze the health and nutrition survey. The SPSS statistics complex samples method accounted for multistage sampling and unequally weighted design.

1) Metabolic syndrome-medicine group, 2) Metabolic syndrome-non-medicine group

료군이 유의하게 가장 높게 나타났다(각 $P < 0.001$). BMI 분포를 보면, 남녀 모든 연령에서 치료군과 비치료군에서 BMI 25 kg/m² 이상의 비만자 비율이 유의하게 높았으며 ($P < 0.001$), 특히 비치료군에서 높게 나타났다. BMI 30 이상의 고도 비만자 빈도가 남성은 30 ~ 49세에서는 비치료군이, 50 ~ 64세는 치료군에서 높은 경향을 보였다. 여성의 고도 비만자 빈도는 모든 연령에서 치료군에서 높은 경향을 보였다.

연구대상자의 음주 여부를 보면, 월 1회 이상 음주자의 비율이 30 ~ 49세에서는 MetS군에서 유의하게 높았고 ($P < 0.05$), 비치료군(85.6%)이 치료군(78.4%)에 비해 높았다. 남성 50 ~ 64세에서는 세군 간에 유의한 차이는 없었으나 치료군이 낮은 경향을 보였다. 전체 여성에서 음주자의 비율은 30 ~ 49세(42.1 ~ 56.7%)가 50 ~ 64세(31.4 ~ 38.5%)에 비해 높았으며, 대사증후군 여부와 약물치료 유무에 따른 유의한 차이는 없었다.

남성 전체 연령에서 현재흡연자는 38.7%로, 30 ~ 49세에서 정상군에 비해 MetS군에서 과거흡연자 및 현재흡연자의 비율이 유의하게 높게 나타났다($P < 0.05$). 50 ~ 64세에서는 유의한 차이는 없었으나 치료군의 현재흡연자 비율이 높은 경향을 보였다. 여성은 전체 연령에서 현재흡연자가 4.6%이었고, 약물치료 유무에 따라 유의한 차이는 없었다.

조사 대상자들이 대사증후군으로 진단받게 된 위험인자의 종류를 보면 Table 3과 같다. 남성은 고중성지방혈증(86.5%) > 고혈압(80.7%) > 복부비만(73.6%) > 저HDL-콜레스테롤(57.8%) > 고공복혈당(50.0%) 이었고, 여성은 고중성지방혈증(86.0%) > 저HDL-콜레스테롤(77.3%) > 고혈압(71.8%) > 복부비만(68.1%) > 고공복혈당(46.4%)으로 나타나 고중성지방혈증이 가장 빈도가 높은 위험요인이었고, 다음으로 남성에서는 고혈압이, 여성에서는 저HDL-콜레스테롤도 높은 위험인자로 나타났다. 치료군에서 남성은 고혈압, 고공복혈당이, 여성은 고공복혈당, 고혈압, 고중성지방 위험인자 대상자 비율이 비치료군에 비해 높은 경향을 보였다.

2. 영양소 섭취 상태

연구대상자들의 에너지와 14개 주요 영양소 섭취 상태는 남성은 Table 4, 여성은 Table 5와 같다. 남성 30 ~ 49세에서 1일 에너지 섭취량은 정상군이 2,460.0 kcal, MetS군이 2,380.7 kcal로 MetS군이 낮은 경향을 보였고, 약물치료 유

Table 4. Nutrients intakes of male participants according to age, metabolic syndrome status, and taking medicine (n = 1,238)

Variable	30 ~ 49 yrs (n = 624)			50 ~ 64 yrs (n = 614)					
	Normal (n = 461)	Mets ¹ total (n = 163)	P-value ⁴	Mets-M ² (n = 44)	Mets-noM ³ (n = 119)	P-value ⁵	Mets-M ² (n = 140)	Mets-noM ³ (n = 77)	P-value ⁵
Energy (kcal)	2,460 ± 40.9	2,380.7 ± 76.3	0.358	2,383.0 ± 117.7	2,379.9 ± 91.3	0.645	2,318.8 ± 44.8	2,259.7 ± 70.9	0.496
Carbohydrate (g)	337.4 ± 6.3	317.7 ± 10.2	0.083	326.8 ± 16.5	314.6 ± 12.9	0.220	351.6 ± 6.5	332.4 ± 8.2	0.057
Protein (g)	90.3 ± 2.0	87.0 ± 3.3	0.416	83.8 ± 7.3	88.1 ± 3.5	0.652	81.5 ± 2.0	78.7 ± 3.2	0.467
Fat (g)	60.1 ± 1.7	56.1 ± 3.2	0.259	55.5 ± 6.5	56.2 ± 3.8	0.526	45.3 ± 1.7	45.3 ± 2.6	0.998
Fiber (g)	27.2 ± 0.7	24.4 ± 0.9	0.016	24.8 ± 1.6	24.3 ± 1.2	0.043	31.6 ± 0.8	30.0 ± 1.1	0.212
Calcium (mg)	573.9 ± 16.0	583.9 ± 26.0	0.754	661.7 ± 66.5	568.0 ± 28.2	0.385	623.2 ± 15.9	553.9 ± 20.2	0.007
Phosphorus (mg)	1,285.2 ± 25.7	1,210.4 ± 39.8	0.128	1,217.9 ± 70.0	1,208.0 ± 47.3	0.317	1,277.3 ± 28.5	1,203.0 ± 43.5	0.161
Ca:P ratio ⁶	0.46 ± 0.01	0.49 ± 0.02	0.058	0.53 ± 0.03	0.47 ± 0.02	0.047	0.50 ± 0.01	0.47 ± 0.01	0.186
Iron (mg)	1.39 ± 0.4	1.33 ± 0.5	0.321	1.38 ± 1.1	1.31 ± 0.6	0.535	1.49 ± 0.4	1.38 ± 0.5	0.071
Sodium (mg)	4,276.9 ± 100.3	4,577.0 ± 169.6	0.141	4,403.8 ± 321.7	4,634.6 ± 210.0	0.325	4,173.6 ± 117.0	4,053.3 ± 172.0	0.557
Potassium (mg)	3,296.5 ± 71.3	3,069.4 ± 106.6	0.076	3,252.3 ± 207.5	3,008.6 ± 121.6	0.137	3,507.3 ± 84.4	3,274.1 ± 112.8	0.097
Vitamin A (µgRAE)	420.3 ± 18.0	401.4 ± 27.1	0.552	481.3 ± 74.0	374.9 ± 26.5	0.271	419.8 ± 20.9	361.5 ± 19.0	0.031
Vitamin B ₁ (mg)	1.60 ± 0.04	1.49 ± 0.06	0.121	1.48 ± 0.09	1.49 ± 0.08	0.246	1.56 ± 0.04	1.53 ± 0.07	0.702
Vitamin B ₂ (mg)	1.90 ± 0.04	1.85 ± 0.07	0.605	1.81 ± 0.12	1.87 ± 0.09	0.757	1.77 ± 0.06	1.66 ± 0.07	0.220
Niacin (mg)	17.2 ± 0.4	16.0 ± 0.7	0.162	16.7 ± 1.6	15.7 ± 0.8	0.285	15.8 ± 0.4	15.4 ± 0.7	0.601
Vitamin C (mg)	74.9 ± 3.9	59.1 ± 4.8	0.008	60.0 ± 7.6	58.8 ± 5.9	0.026	73.7 ± 5.2	58.8 ± 4.0	0.020
C:P:F ratio ⁷									
Carbohydrate	60.5 ± 0.6	60.6 ± 0.9	0.451	61.9 ± 1.9	60.1 ± 1.0	0.718	66.7 ± 0.6	65.8 ± 0.9	0.254
Protein	16.2 ± 0.2	16.5 ± 0.4	0.972	15.5 ± 0.8	16.9 ± 0.5	0.230	15.2 ± 0.2	15.3 ± 0.4	0.537
Fat	23.3 ± 0.5	22.9 ± 0.8	0.295	22.6 ± 1.6	23.0 ± 1.0	0.888	18.1 ± 0.5	19.0 ± 0.7	0.401

Mean ± SE. All the estimates were produced to represent the Korean population using sampling weight to analyze the health and nutrition survey. The SPSS statistics complex samples method accounted for multistage sampling and unequally weighted design.

- 1) Metabolic syndrome group
- 2) Metabolic syndrome-medicine group
- 3) Metabolic syndrome-non-medicine group
- 4) P-value were estimated using the general linear model or Rao-Scott χ^2 -test in complex sample survey data analysis among the two group of Normal and Mets total group.
- 5) P-value were estimated using the general linear model or Rao-Scott χ^2 -test in complex sample survey data analysis among the three groups of Normal, Mets-M, and Mets-noM group.
- 6) Calcium : phosphorus intake ratio
- 7) Carbohydrate : protein : fat ratio of energy

Table 5. Nutrients intakes of female participants according to age, metabolic syndrome status, and taking medicine (n = 1,740)

Variable	30 ~ 49 yrs (n = 940)				50 ~ 64 yrs (n = 800)					
	Normal (n = 856)	MetS ¹⁾ total (n = 84)	P-value ⁴⁾	MetS-M ²⁾ (n = 21)	MetS-nM ³⁾ (n = 63)	P-value ⁵⁾	MetS ¹⁾ total (n = 210)	MetS-M ²⁾ (n = 141)	MetS-nM ³⁾ (n = 69)	P-value ⁶⁾
Energy (kcal)	1,780.8 ± 23.1	1,557.6 ± 87.0	0.012	1,484.5 ± 139.1	1,580.8 ± 102.8	0.025	1,654.4 ± 30.8	1,613.0 ± 50.7	1,560.2 ± 65.4	0.455
Carbohydrate (g)	264.7 ± 3.7	245.6 ± 13.2	0.152	236.9 ± 20.5	248.3 ± 16.0	0.260	274.0 ± 5.7	276.0 ± 9.1	270.2 ± 11.2	0.838
Protein (g)	65.9 ± 1.1	55.3 ± 3.5	0.003	50.5 ± 5.3	56.9 ± 4.2	0.003	59.1 ± 1.3	56.6 ± 2.6	53.6 ± 3.0	0.376
Fat (g)	44.6 ± 1.0	36.3 ± 3.0	0.007	34.6 ± 6.5	36.8 ± 3.2	0.027	33.6 ± 1.0	30.0 ± 1.7	27.8 ± 2.0	0.065
Fiber (g)	22.6 ± 0.5	19.8 ± 1.1	0.016	18.7 ± 2.0	20.2 ± 1.2	0.044	28.6 ± 0.9	26.6 ± 1.2	26.4 ± 1.6	0.134
Calcium (mg)	484.6 ± 9.5	458.3 ± 29.4	0.371	383.6 ± 44.3	482.0 ± 35.9	0.080	535.1 ± 15.9	453.7 ± 22.9	435.0 ± 24.1	0.002
Phosphorus (mg)	998.4 ± 768.8	853.7 ± 42.8	0.001	768.8 ± 69.0	879.8 ± 50.9	0.001	982.3 ± 20.1	916.6 ± 34.3	888.9 ± 42.2	0.076
Ca:P ratio ⁷⁾	0.49 ± 0.01	0.54 ± 0.02	0.051	0.51 ± 0.04	0.54 ± 0.03	0.135	0.54 ± 0.01	0.49 ± 0.02	0.50 ± 0.03	0.015
Iron (mg)	11.1 ± 0.2	9.3 ± 0.6	0.004	8.5 ± 0.9	9.5 ± 0.7	0.006	11.3 ± 0.3	11.5 ± 0.5	11.1 ± 0.6	0.803
Sodium (mg)	3,225.5 ± 75.6	2,850.2 ± 230.1	0.127	2,764.4 ± 550.2	2,877.3 ± 246.1	0.311	2,871.4 ± 73.9	2,831.3 ± 156.2	2,658.2 ± 198.7	0.818
Potassium (mg)	2,666.0 ± 44.2	2,395.2 ± 117.7	0.024	2,204.0 ± 242.7	2,455.7 ± 131.9	0.055	2,895.5 ± 65.0	2,706.8 ± 107.5	2,617.5 ± 128.7	0.086
Vitamin A (µgRAE)	373.2 ± 13.5	340.8 ± 32.0	0.347	262.2 ± 48.8	365.6 ± 37.5	0.099	373.5 ± 18.1	377.2 ± 49.0	326.1 ± 45.4	0.938
Vitamin B ₁ (mg)	1.18 ± 0.03	0.96 ± 0.04	<0.001	0.99 ± 0.12	0.96 ± 0.05	<0.001	1.17 ± 0.04	1.18 ± 0.06	1.17 ± 0.09	0.925
Vitamin B ₂ (mg)	1.51 ± 0.27	1.33 ± 0.08	0.024	1.05 ± 0.12	1.42 ± 0.09	0.001	1.38 ± 0.03	1.24 ± 0.05	1.17 ± 0.06	0.018
Niacin (mg)	13.1 ± 0.2	11.1 ± 0.6	0.002	12.0 ± 1.5	10.8 ± 0.6	0.002	11.6 ± 0.3	11.4 ± 0.5	11.0 ± 0.6	0.618
Vitamin C (mg)	63.7 ± 3.0	68.2 ± 11.1	0.695	58.0 ± 8.9	71.5 ± 14.4	0.709	72.2 ± 5.9	62.9 ± 4.5	58.4 ± 4.9	0.209
C:P:F ratio ⁷⁾										
Carbohydrate	61.9 ± 0.4	65.2 ± 1.1	0.002	66.3 ± 2.6	64.9 ± 1.3	0.030	66.8 ± 0.5	69.9 ± 0.9	70.7 ± 1.1	0.005
Protein	15.4 ± 0.2	14.5 ± 0.5	0.272	13.8 ± 1.0	14.8 ± 0.5	0.160	14.7 ± 0.2	14.0 ± 0.3	13.8 ± 0.4	0.106
Fat	22.7 ± 0.3	20.2 ± 1.0	0.048	19.9 ± 2.3	20.3 ± 1.1	0.074	18.5 ± 0.5	16.2 ± 0.7	15.6 ± 0.8	0.012

Mean ± SE. All the estimates were produced to represent the Korean population using sampling weight to analyze the health and nutrition survey. The SPSS statistics complex samples method accounted for multistage sampling and unequally weighted design.

1) Metabolic syndrome group

2) Metabolic syndrome-medicine group

3) Metabolic syndrome-non-medicine group

4) P-value were estimated using the general linear model or Rao-Scott χ^2 -test in complex sample survey data analysis among the two group of Normal and MetS total group.

5) P-value were estimated using the general linear model or Rao-Scott χ^2 -test in complex sample survey data analysis among the three groups of Normal, MetS-M, and MetS-nM group.

6) Calcium : phosphorus intake ratio

7) Carbohydrate : protein : fat ratio of energy

무에 따른 유의한 차이는 없었다. 탄수화물, 단백질, 지방, 인, 철, 칼륨, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 식이섬유, 비타민 C를 정상군에 비해 MetS군이 적게 섭취하고 있었다. 특히 식이섬유 ($P < 0.05$)와 비타민 C ($P < 0.01$)는 MetS군이 정상군보다 유의하게 낮게 섭취하였고, 비치료군의 영양소 섭취량이 세군 간에 유의하게 가장 낮게 나타났다(각 $P < 0.05$). MetS군이 정상군에 비해 더 많이 섭취한 영양소는 칼슘과 나트륨으로, 칼슘은 MetS군(583.9 mg)과 정상군(573.9 mg)간에 유의한 차이는 없었고, 치료군이 가장 높게 섭취하였다. 칼슘과 인의 섭취 비율은 정상군이 0.46, MetS군이 0.49로 유의한 차이를 보이지 않았으나 MetS군이 높았고, 치료군이 0.53, 비치료군이 0.47로 치료군이 유의하게 높았다($P < 0.05$). 나트륨은 정상군은 4276.9 mg, MetS군은 4577.0 mg으로 유의한 차이는 없었으나 MetS군의 섭취량이 높았고, 비치료군이 가장 높은 섭취량을 보였다.

남성 50 ~ 64세에서 1일 에너지 섭취량은 정상군이 2,318.8 kcal, MetS군이 2,259.7 kcal로 MetS군이 낮은 경향을 보였고, 치료군이 가장 낮았으며, 비치료군이 가장 높은 경향을 보였다. 탄수화물 등 많은 영양소는 정상군에 비해 MetS군이 낮게 섭취하고 있었고, 특히 칼슘 ($P < 0.01$), 비타민 A ($P < 0.05$)와 비타민 C ($P < 0.05$)는 MetS군이 정상군보다 유의하게 낮게 섭취하였다. 대사증후군 관련 약물치료 유무간에 비교해 보면, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 비타민 C를 제외한 10개 영양소의 섭취량이 치료군이 세군 간에 가장 낮게 섭취하는 경향을 보였고, 특히 탄수화물, 칼슘에서는 차이가 유의하였다(각 $P < 0.05$). 반면 비타민 C는 세군 간에 비치료군이 유의하게 가장 낮게 섭취하고 있었다($P < 0.05$).

남성 30 ~ 49세의 탄수화물, 단백질, 지방의 에너지비율은 정상군이 60.5 : 16.2 : 23.3, MetS군이 60.6 : 16.5 : 22.9로 MetS군이 정상군에 비해 탄수화물과 단백질의 에너지비율이 높았고, 지방으로부터 섭취하는 에너지비율이 낮았다. 약물 치료군이 정상군과 비치료군에 비해 탄수화물의 에너지비율이 높았다. 남성 50 ~ 64세에서는 정상군이 66.7 : 15.2 : 18.1, MetS군이 65.8 : 15.3 : 19.0으로 유의한 차이는 없었으나 MetS군이 정상군에 비해 단백질과 지방의 에너지비율이 높았고, 탄수화물의 에너지비율은 낮았다. 치료군은 탄수화물과 단백질의 에너지비율은 높았고, 지방 에너지비율은 낮았다.

여성 30 ~ 49세의 1일 에너지 섭취량은 정상군이 1,780.8 kcal, MetS군이 1,557.6 kcal로 MetS군이 유의하게 낮았고 ($P < 0.05$), 약물 치료군이 유의하게 가장 낮게 섭취하는 것으로 나타났다($P < 0.05$). 비타민 C는 MetS군이 정상군보다 섭취량이 높았고, 비타민 C를 제외한 탄수화물 등 13개 영양소에서 MetS군의 섭취량이 낮게 나타났으며, 특히 단백질 ($P < 0.01$), 지방 ($P < 0.01$), 식이섬유 ($P < 0.05$), 인 ($P < 0.01$), 철 ($P < 0.01$), 칼륨 ($P < 0.05$), 티아민 ($P < 0.001$), 리보플라빈 ($P < 0.05$), 니아신 ($P < 0.01$)에서 그 차이가 유의하였다. 티아민 ($P < 0.001$)과 니아신 ($P < 0.01$)은 비치료군이 가장 적게 섭취하였고, 이외 12개 영양소에서 치료군의 섭취량이 가장 낮게 나타났으며, 이중 에너지 ($P < 0.05$), 단백질 ($P < 0.01$), 지방 ($P < 0.05$), 식이섬유 ($P < 0.05$), 인 ($P < 0.01$), 철 ($P < 0.01$), 리보플라빈 ($P < 0.01$)에서 세군 간에 유의한 차이를 보였다.

여성 50 ~ 64세에서 1일 에너지 섭취량은 정상군에 비해 MetS군의 에너지 섭취량이 낮은 경향을 보였고, 약물치료 유무에 따라 유의한 차이는 없었으나 치료군이 세군 중 가장 에너지 섭취량이 낮은 경향을 보였다. 탄수화물, 철, 티아민, 리보플라빈을 제외한 11개 영양소에서 MetS군의 섭취량이 낮게 나타났으며, 이 중 칼슘 ($P < 0.01$)과 리보플라빈 ($P < 0.05$)에서 그 차이가 유의하였다. 약물치료 유무에 따라 14개 영양소 모두에서 치료군이 낮게 섭취하는 것으로 나타났으며, 특히 지방 ($P < 0.05$), 칼슘 ($P < 0.01$), 리보플라빈 ($P < 0.01$)에서 유의한 차이를 보였다.

여성의 탄수화물, 단백질, 지방의 에너지비율은 30 ~ 49세에서 정상군이 61.9 : 15.4 : 22.7, MetS군이 65.2 : 14.5 : 20.2로 MetS군이 탄수화물의 에너지비율이 높았고 ($P < 0.01$), 단백질과 지방 ($P < 0.05$)으로부터 섭취하는 에너지비율이 낮았다. 치료군은 66.3 : 13.8 : 19.9, 비치료군은 64.9 : 14.8 : 20.3으로 탄수화물의 에너지비율이 치료군이 가장 높았다($P < 0.05$). 여성 50 ~ 64세에서는 MetS군이 정상군에 비해 탄수화물의 비율이 높았고 ($P < 0.01$), 단백질과 지방 ($P < 0.01$)으로부터 섭취하는 에너지비율이 낮았다. 치료군은 탄수화물 에너지비율이 가장 높았고 ($P < 0.01$), 지방 에너지비율은 가장 낮았다($P < 0.05$).

3. 영양소 적정섭취비율 평가

연구대상자의 영양소 적정섭취비율의 평가 결과는 Table 6과 같다. 남성의 MAR은 30 ~ 49세에서 정상군은 0.81, MetS군은 0.78로 나타나 두군 모두 0.75 이상이었으나, 높은 수준은 아니었고, 유의한 차이는 없었으나 비치료군이 가장

Table 6. Nutrient adequacy ratio of participants according to age, metabolic syndrome status, and taking medicine

Group	Male (n = 1,238)											
	30 ~ 49 yrs (n = 624)					50 ~ 64 yrs (n = 614)						
	Normal (n = 461)	Mets ²⁾ total (n = 163)	P-value ⁵⁾	Mets-M ³⁾ (n = 44)	Mets-noM ⁴⁾ (n = 119)	P-value ⁶⁾	Normal (n = 397)	Mets ²⁾ total (n = 217)	P-value ⁵⁾	Mets-M ³⁾ (n = 140)	Mets-noM ⁴⁾ (n = 77)	P-value ⁶⁾
Energy	0.85 ± 0.01	0.83 ± 0.02	0.325	0.85 ± 0.03	0.83 ± 0.02	0.534	0.88 ± 0.01	0.87 ± 0.01	0.343	0.85 ± 0.02	0.89 ± 0.02	0.229
Protein	0.94 ± 0.01	0.92 ± 0.01	0.325	0.92 ± 0.02	0.92 ± 0.02	0.605	0.93 ± 0.01	0.91 ± 0.01	0.264	0.90 ± 0.02	0.93 ± 0.02	0.232
Calcium	0.66 ± 0.01	0.66 ± 0.02	0.832	0.70 ± 0.04	0.65 ± 0.03	0.651	0.74 ± 0.01	0.68 ± 0.02	0.025	0.68 ± 0.02	0.69 ± 0.03	0.074
Phosphorus	0.98 ± 0.00	0.97 ± 0.01	0.637	0.99 ± 0.00	0.97 ± 0.01	0.082	0.98 ± 0.01	0.97 ± 0.01	0.591	0.97 ± 0.01	0.98 ± 0.01	0.630
Iron	0.92 ± 0.01	0.91 ± 0.01	0.347	0.92 ± 0.02	0.91 ± 0.01	0.553	0.94 ± 0.01	0.92 ± 0.01	0.124	0.91 ± 0.02	0.94 ± 0.02	0.179
Vitamin A	0.48 ± 0.01	0.46 ± 0.02	0.580	0.53 ± 0.05	0.44 ± 0.02	0.170	0.50 ± 0.02	0.46 ± 0.02	0.097	0.46 ± 0.02	0.47 ± 0.03	0.229
Vitamin B ₁	0.91 ± 0.01	0.90 ± 0.01	0.241	0.92 ± 0.02	0.89 ± 0.02	0.294	0.93 ± 0.01	0.90 ± 0.01	0.025	0.88 ± 0.02	0.92 ± 0.02	0.038
Vitamin B ₂	0.90 ± 0.01	0.88 ± 0.01	0.282	0.90 ± 0.03	0.87 ± 0.02	0.478	0.86 ± 0.01	0.84 ± 0.02	0.237	0.84 ± 0.02	0.84 ± 0.03	0.497
Niacin	0.85 ± 0.01	0.81 ± 0.02	0.058	0.83 ± 0.04	0.80 ± 0.02	0.119	0.82 ± 0.01	0.79 ± 0.02	0.316	0.78 ± 0.03	0.80 ± 0.03	0.553
Vitamin C	0.56 ± 0.01	0.50 ± 0.02	0.008	0.53 ± 0.05	0.49 ± 0.03	0.026	0.57 ± 0.02	0.50 ± 0.02	0.007	0.51 ± 0.03	0.47 ± 0.04	0.018
MAR ⁷⁾	0.81 ± 0.01	0.78 ± 0.01	0.118	0.81 ± 0.02	0.77 ± 0.01	0.146	0.81 ± 0.01	0.77 ± 0.01	0.029	0.77 ± 0.02	0.78 ± 0.02	0.085
Female (n = 1,740)												
Group	50 ~ 64 yrs (n = 800)											
	30 ~ 49 yrs (n = 940)					50 ~ 64 yrs (n = 800)						
	Normal (n = 856)	Mets ²⁾ total (n = 84)	P-value ⁵⁾	Mets-M ³⁾ (n = 21)	Mets-noM ⁴⁾ (n = 63)	P-value ⁶⁾	Normal (n = 590)	Mets ²⁾ total (n = 210)	P-value ⁵⁾	Mets-M ³⁾ (n = 141)	Mets-noM ⁴⁾ (n = 69)	P-value ⁶⁾
Energy	0.83 ± 0.01	0.75 ± 0.03	0.002	0.72 ± 0.04	0.76 ± 0.03	0.003	0.85 ± 0.01	0.82 ± 0.02	0.125	0.80 ± 0.02	0.86 ± 0.03	0.137
Protein	0.92 ± 0.01	0.86 ± 0.03	0.014	0.82 ± 0.05	0.87 ± 0.03	0.040	0.90 ± 0.01	0.84 ± 0.02	0.014	0.83 ± 0.03	0.88 ± 0.03	0.031
Calcium	0.64 ± 0.01	0.61 ± 0.03	0.360	0.53 ± 0.05	0.64 ± 0.04	0.102	0.61 ± 0.01	0.53 ± 0.02	0.001	0.52 ± 0.03	0.56 ± 0.03	0.002
Phosphorus	0.95 ± 0.00	0.91 ± 0.02	0.036	0.87 ± 0.05	0.92 ± 0.02	0.099	0.94 ± 0.01	0.91 ± 0.02	0.023	0.90 ± 0.02	0.92 ± 0.02	0.073
Iron	0.71 ± 0.01	0.61 ± 0.03	0.001	0.58 ± 0.05	0.62 ± 0.03	0.004	0.93 ± 0.01	0.90 ± 0.02	0.130	0.89 ± 0.02	0.92 ± 0.02	0.247
Vitamin A	0.50 ± 0.01	0.48 ± 0.03	0.547	0.37 ± 0.06	0.52 ± 0.04	0.088	0.53 ± 0.02	0.47 ± 0.02	0.015	0.46 ± 0.03	0.51 ± 0.03	0.039
Vitamin B ₁	0.84 ± 0.01	0.79 ± 0.02	0.052	0.77 ± 0.07	0.79 ± 0.03	0.156	0.85 ± 0.02	0.83 ± 0.02	0.233	0.81 ± 0.02	0.86 ± 0.03	0.220
Vitamin B ₂	0.89 ± 0.01	0.84 ± 0.03	0.038	0.75 ± 0.04	0.87 ± 0.03	0.005	0.86 ± 0.01	0.80 ± 0.02	0.008	0.78 ± 0.03	0.86 ± 0.03	0.011
Niacin	0.80 ± 0.01	0.72 ± 0.03	0.006	0.74 ± 0.07	0.71 ± 0.03	0.009	0.74 ± 0.01	0.71 ± 0.02	0.154	0.70 ± 0.03	0.73 ± 0.03	0.316
Vitamin C	0.50 ± 0.01	0.52 ± 0.04	0.557	0.56 ± 0.08	0.51 ± 0.04	0.729	0.56 ± 0.02	0.52 ± 0.03	0.204	0.49 ± 0.03	0.58 ± 0.05	0.080
MAR ⁷⁾	0.75 ± 0.01	0.70 ± 0.02	0.017	0.67 ± 0.04	0.72 ± 0.02	0.036	0.77 ± 0.01	0.72 ± 0.02	0.008	0.71 ± 0.02	0.76 ± 0.02	0.016

Mean ± SE. All the estimates were produced to represent the Korean population using sampling weight to analyze the health and nutrition survey. The SPSS statistics complex samples method accounted for multistage sampling and unequally weighted design.

- 1) Nutrient adequacy ratio
- 2) Metabolic syndrome group
- 3) Metabolic syndrome-medicine group, 4) Metabolic syndrome-non-medicine group
- 5) P-value were estimated using the general linear model in complex sample survey data analysis among the two group of Normal and Mets total group.
- 6) P-value were estimated using the general linear model in complex sample survey data analysis among the three groups of Normal, Mets-M, and Mets-noM group.
- 7) Mean of MAR

낮게 나타났다. 50 ~ 64세에서는 정상군은 0.81, MetS군은 0.77이었고 MetS군이 유의하게 낮았다($P < 0.05$). 약물 치료 유무에 따라 세군 간 유의한 차이는 없었다. 각 영양소의 적정섭취비율(NAR)을 보면, 남성은 정상군은 0.50 ~ 0.98, MetS군은 0.46 ~ 0.97로 단백질, 인, 철은 두군 모두 0.90 이상으로 나타났다. 칼슘, 비타민 A, 비타민 C는 두군 모두 0.75 미만으로 나타났고, 특히 비타민 A의 NAR이 0.44 ~ 0.53으로 가장 낮게 나타났다. 비타민 C는 정상군은 0.56 ~ 0.57, MetS군은 0.50으로 MetS군이 유의하게 낮았다($P < 0.01$). 남성 30 ~ 49세는 모든 영양소에서 비치료군의 NAR이 유의하지는 않았지만 낮게 나타났고, 남성 50 ~ 64세는 치료군의 NAR이 비타민 C를 제외한 모든 영양소에서 세군 중 가장 낮게 나타났다.

여성의 MAR은 30 ~ 49세에서 정상군은 0.75, MetS군은 0.70으로 MetS군이 유의하게 낮았고($P < 0.05$), 치료군은 0.67, 비치료군은 0.72로 세군 중 치료군이 유의하게 가장 낮았다($P < 0.05$). 여성 50 ~ 64세에서는 정상군은 0.77, MetS군은 0.72로 MetS군이 유의하게 낮았고($P < 0.01$), 치료군은 0.71, 비치료군은 0.76으로 세군 중 치료군이 유의하게 가장 낮았다($P < 0.05$). 여성의 각 영양소의 NAR을 보면, 정상군은 0.50 ~ 0.95, MetS군은 0.47 ~ 0.91로 나타났고, 단백질, 인은 두군 모두 0.90 이상으로 양호한 섭취로 판정되었다. 철은 30 ~ 49세에서는 0.58 ~ 0.71로 매우 낮게 나타났고, 50 ~ 64세에서는 0.89 ~ 0.93으로 양호하게 나타났다. 칼슘, 비타민 A, 비타민 C는 정상군과 MetS군의 두군 모두 0.75 미만으로 나타났는데, 특히 비타민 A의 NAR이 0.37 ~ 0.53으로 가장 낮았다. 30 ~ 49세에는 에너지($P < 0.01$), 인($P < 0.05$), 철($P < 0.01$), 리보플라빈($P < 0.05$), 니아신($P < 0.01$)에서 MetS군의 NAR이 유의하게 낮았고, 50~64세는 MetS군이 정상군에 비해 단백질($P < 0.05$), 칼슘($P < 0.01$), 인($P < 0.01$), 비타민 A($P < 0.05$), 리보플라빈($P < 0.01$)의 NAR이 유의하게 낮았다. 여성은 30 ~ 49세에서 니아신과 비타민 C 외 모든 영양소에서 치료군의 NAR이 가장 낮게 나타났다.

4. 식사의 질 및 식품군 다양성 평가

연구대상자의 영양소 INQ에 대한 결과는 Table 7과 같다. mINQ는 남성 30 ~ 49세는 정상군은 0.84, MetS군은 0.83이었고, 50 ~ 64세는 정상군은 0.83, MetS군은 0.81로 MetS군이 낮은 경향을 보였으나 유의하지는 않았고, 비치료군의 mINQ가 낮게 나타났다. 여성의 mINQ는 30 ~ 49세는 정상군은 0.81, MetS군은 0.82이었고, 50 ~ 64세는 정상군은 0.82, MetS군은 0.80으로 MetS군이 낮은 경향을 보였고, 치료군의 mINQ가 낮게 나타났다.

남성에서 단백질, 인, 철, 티아민, 리보플라빈, 니아신의 INQ는 모두 1 이상으로 양호하였고, INQ가 낮은 영양소는 칼슘(0.71 ~ 0.89), 비타민 A(0.45 ~ 0.54), 비타민 C(0.53 ~ 0.77)로 모두 1 미만으로 나타났다. 특히 비타민 C는 30 ~ 49세에서 정상군이 0.77, MetS군이 0.64로 MetS군이 유의하게 낮았다($P < 0.05$). 약물치료 유무에 따라 INQ의 경향이 일관적이지는 않았는데, 50 ~ 64세에서 칼슘, 비타민 C의 INQ가 비치료군에서 유의하게 낮게 나타났다($P < 0.05$). 여성에서는 단백질, 인, 티아민, 리보플라빈의 INQ가 1 이상으로 양호하였고, INQ가 낮은 영양소는 칼슘(0.61 ~ 0.85), 비타민 A(0.52 ~ 0.81), 비타민 C(0.66 ~ 1.11)에서 모두 1 미만이었다. 50 ~ 64세에서 칼슘($P < 0.05$)은 비치료군에서, 리보플라빈($P < 0.01$)은 치료군에서 유의하게 낮게 나타났다.

연구대상자의 DDS 결과는 Table 8과 같다. 남성은 30 ~ 49세에서 DDS 총점이 정상군이 3.69점, MetS군이 3.58점으로 유의한 차이는 없었으나 MetS군이 낮았고, 치료군이 3.81점, 비치료군이 3.08점으로 유의한 차이는 없었으나 비치료군이 가장 낮은 경향을 보였다. 식품군별로 보면, 채소는 정상군이 0.93점으로 가장 낮았고($P < 0.01$), 과일은 비치료군이 0.54점으로 가장 낮게 나타났다($P < 0.05$). 남성 50 ~ 64세에서는 DDS 총점이 정상군이 3.83점, MetS군이 3.73점으로 유의한 차이는 없었으나 MetS군이 낮은 경향을 보였고, 약물치료 유무에 의한 차이는 없었다. 육류군의 점수가 정상군(0.88)에 비해 MetS군(0.91)에서 높은 경향을 보였다. DDS 점수의 분포를 보면 유의한 차이가 없었으나, 치료군에서 4 ~ 5점의 빈도가 높았다. 여성 30 ~ 49세에서 DDS 총점이 정상군이 3.81점, MetS군이 3.88점으로 유의하지는 않았으나 MetS군이 높게 나타났고, 치료군은 3.55점, 비치료군이 3.98점으로 유의한 차이는 없었으나 치료군이 낮게 나타났다. 여성 50 ~ 64세에서는 정상군이 3.98점, MetS군이 3.62점으로 MetS군이 유의하게 낮았으며($P < 0.001$), 치료군이 3.63점, 비치료군이 3.61점으로 비치료군이 낮게 나타났다($P < 0.001$). DDS 점수의 분포를 보면 4 ~ 5점에서 30 ~ 49세에서는 MetS군이 높은 경향을 보였고, 50 ~ 64세에서는 MetS군이 유의하게 낮은 경향을 보였다($P < 0.001$).

Table 7. Index of nutritional quality of participants according to age, metabolic syndrome status, and taking medicine

INQ ¹⁾	Male (n = 1,238)											
	30 ~ 49 yrs (n = 624)				50 ~ 64 yrs (n = 614)							
	Normal (n = 461)	Mets ²⁾ total (n = 163)	P-value ⁵⁾	Mets-M ³⁾ (n = 44)	Mets-noM ⁴⁾ (n = 119)	P-value ⁶⁾	Normal (n = 397)	Mets ²⁾ total (n = 217)	P-value ⁵⁾	Mets-M ³⁾ (n = 140)	Mets-noM ⁴⁾ (n = 77)	P-value ⁶⁾
Protein	1.42 ± 0.02	1.43 ± 0.04	0.972	1.36 ± 0.08	1.45 ± 0.04	0.592	1.29 ± 0.02	1.27 ± 0.03	0.538	1.29 ± 0.04	1.24 ± 0.04	0.453
Calcium	0.75 ± 0.02	0.79 ± 0.03	0.240	0.89 ± 0.07	0.76 ± 0.03	0.188	0.82 ± 0.02	0.75 ± 0.03	0.062	0.79 ± 0.04	0.71 ± 0.04	0.047
Phosphorus	1.89 ± 0.03	1.86 ± 0.04	0.461	1.87 ± 0.08	1.85 ± 0.04	0.746	1.76 ± 0.02	1.70 ± 0.04	0.172	1.72 ± 0.05	1.66 ± 0.05	0.195
Iron	1.44 ± 0.03	1.43 ± 0.05	0.760	1.50 ± 0.13	1.40 ± 0.04	0.635	1.44 ± 0.03	1.36 ± 0.03	0.080	1.34 ± 0.05	1.40 ± 0.05	0.174
Vitamin A	0.54 ± 0.02	0.54 ± 0.03	0.940	0.65 ± 0.10	0.50 ± 0.03	0.262	0.53 ± 0.02	0.49 ± 0.03	0.219	0.51 ± 0.04	0.45 ± 0.03	0.131
Vitamin B ₁	1.39 ± 0.03	1.35 ± 0.04	0.411	1.33 ± 0.06	1.35 ± 0.05	0.550	1.27 ± 0.02	1.26 ± 0.03	0.669	1.29 ± 0.05	1.20 ± 0.06	0.433
Vitamin B ₂	1.30 ± 0.02	1.31 ± 0.04	0.767	1.29 ± 0.06	1.32 ± 0.04	0.907	1.12 ± 0.03	1.10 ± 0.03	0.540	1.13 ± 0.04	1.03 ± 0.05	0.166
Niacin	1.12 ± 0.03	1.06 ± 0.04	0.175	1.08 ± 0.07	1.05 ± 0.04	0.362	0.95 ± 0.02	0.95 ± 0.03	0.955	0.96 ± 0.04	0.93 ± 0.04	0.864
Vitamin C	0.77 ± 0.04	0.64 ± 0.06	0.045	0.63 ± 0.06	0.65 ± 0.07	0.072	0.71 ± 0.05	0.60 ± 0.04	0.065	0.64 ± 0.06	0.53 ± 0.06	0.042
mINQ ⁷⁾	0.84 ± 0.01	0.83 ± 0.01	0.363	0.85 ± 0.02	0.83 ± 0.01	0.394	0.83 ± 0.01	0.81 ± 0.01	0.083	0.82 ± 0.01	0.79 ± 0.01	0.060

INQ ¹⁾	Female (n = 1,740)											
	30 ~ 49 yrs (n = 940)				50 ~ 64 yrs (n = 800)							
	Normal (n = 856)	Mets ²⁾ total (n = 84)	P-value ⁵⁾	Mets-M ³⁾ (n = 21)	Mets-noM ⁴⁾ (n = 63)	P-value ⁶⁾	Normal (n = 590)	Mets ²⁾ total (n = 210)	P-value ⁵⁾	Mets-M ³⁾ (n = 141)	Mets-noM ⁴⁾ (n = 69)	P-value ⁶⁾
Protein	1.41 ± 0.02	1.36 ± 0.05	0.273	1.29 ± 0.10	1.38 ± 0.05	0.437	1.22 ± 0.02	1.17 ± 0.03	0.105	1.16 ± 0.03	1.21 ± 0.06	0.133
Calcium	0.76 ± 0.02	0.82 ± 0.05	0.227	0.74 ± 0.08	0.85 ± 0.06	0.334	0.70 ± 0.02	0.62 ± 0.03	0.011	0.62 ± 0.04	0.61 ± 0.04	0.035
Phosphorus	1.54 ± 0.02	1.51 ± 0.05	0.533	1.43 ± 0.08	1.54 ± 0.05	0.386	1.46 ± 0.02	1.39 ± 0.03	0.052	1.40 ± 0.04	1.37 ± 0.04	0.092
Iron	0.86 ± 0.01	0.83 ± 0.04	0.535	0.78 ± 0.06	0.85 ± 0.05	0.375	1.49 ± 0.03	1.52 ± 0.05	0.593	1.53 ± 0.06	1.51 ± 0.06	0.866
Vitamin A	0.63 ± 0.02	0.68 ± 0.08	0.554	0.52 ± 0.08	0.73 ± 0.10	0.234	0.64 ± 0.03	0.66 ± 0.08	0.791	0.60 ± 0.07	0.81 ± 0.20	0.580
Vitamin B ₁	1.17 ± 0.02	1.14 ± 0.05	0.534	1.18 ± 0.12	1.12 ± 0.06	0.701	1.12 ± 0.04	1.14 ± 0.04	0.701	1.18 ± 0.05	1.07 ± 0.04	0.294
Vitamin B ₂	1.36 ± 0.02	1.40 ± 0.09	0.615	1.15 ± 0.08	1.49 ± 0.11	0.013	1.19 ± 0.02	1.09 ± 0.03	0.009	1.05 ± 0.04	1.16 ± 0.06	0.007
Niacin	1.02 ± 0.15	0.98 ± 0.04	0.272	1.08 ± 0.09	0.95 ± 0.04	0.130	0.87 ± 0.02	0.86 ± 0.02	0.688	0.86 ± 0.03	0.84 ± 0.04	0.820
Vitamin C	0.69 ± 0.03	1.04 ± 0.23	0.142	0.80 ± 0.13	1.11 ± 0.30	0.293	0.74 ± 0.04	0.69 ± 0.05	0.387	0.66 ± 0.06	0.74 ± 0.08	0.497
mINQ ⁷⁾	0.81 ± 0.00	0.82 ± 0.01	0.449	0.80 ± 0.02	0.82 ± 0.02	0.583	0.82 ± 0.00	0.80 ± 0.01	0.226	0.79 ± 0.01	0.81 ± 0.01	0.084

Mean ± SE. All the estimates were produced to represent the Korean population using sampling weight to analyze the health and nutrition survey. The SPSS statistics complex samples method accounted for multistage sampling and unequal weighted design.

1) Index of nutritional quality

2) Metabolic syndrome group

3) Metabolic syndrome-medicine group, 4) Metabolic syndrome-non-medicine group

5) P-value were estimated using the general linear model in complex sample survey data analysis among the two group of Normal and Mets total group.

6) P-value were estimated using the general linear model in complex sample survey data analysis among the three groups of Normal, Mets-M, and Mets-noM group.

7) Mean of INQ

Table 8. Dietary diversity score of participants according to age, metabolic syndrome status, and taking medicine

Group	30 ~ 49 yrs (n = 624)				50 ~ 64 yrs (n = 614)							
	Normal (n = 461)	Mets ² total (n = 163)	P-value ⁵⁾	Mets-M ³⁾ (n = 44)	Mets-noM ⁴⁾ (n = 119)	P-value ⁶⁾	Normal (n = 397)	Mets ² total (n = 217)	P-value ⁵⁾	Mets-M ³⁾ (n = 140)	Mets-noM ⁴⁾ (n = 77)	P-value ⁶⁾
DDS ¹⁾												
Grains	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	0.319	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	0.319	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	N.A ⁷⁾	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	N.A
Meats	0.93 ± 0.01	0.93 ± 0.02	0.917	0.94 ± 0.04	0.93 ± 0.02	0.947	0.88 ± 0.02	0.91 ± 0.02	0.221	0.89 ± 0.02	0.95 ± 0.02	0.066
Dairy	0.83 ± 0.03	0.81 ± 0.05	0.668	0.92 ± 0.05	0.76 ± 0.07	0.168	0.90 ± 0.03	0.86 ± 0.05	0.486	0.90 ± 0.04	0.79 ± 0.11	0.638
Vegetables	0.93 ± 0.01	0.96 ± 0.02	0.208	0.99 ± 0.01	0.95 ± 0.02	0.009	0.98 ± 0.01	0.96 ± 0.01	0.251	0.96 ± 0.02	0.96 ± 0.02	0.519
Fruits	0.70 ± 0.02	0.57 ± 0.05	0.016	0.67 ± 0.09	0.54 ± 0.06	0.042	0.80 ± 0.03	0.80 ± 0.04	0.903	0.77 ± 0.05	0.85 ± 0.06	0.563
Total	3.69 ± 0.04	3.58 ± 0.07	0.179	3.81 ± 0.14	3.08 ± 0.08	0.081	3.83 ± 0.05	3.73 ± 0.07	0.218	3.73 ± 0.08	3.72 ± 0.10	0.463
Distribution												
0 ~ 2	7.1	6.7	0.226	3.5	7.8	0.271	6.4	5.9	0.381	6.6	4.6	0.726
3	33.4	42.7		35.2	45.1		27.4	33.1		32.3	34.3	
4	42.4	35.3		38.1	34.3		42.6	43.2		42.4	44.5	
5	17.0	15.4		23.1	12.8		23.6	17.8		18.7	16.5	
Group	Female (n = 1,740)											
Group	30 ~ 49 yrs (n = 940)				50 ~ 64 yrs (n = 800)							
	Normal (n = 856)	Mets ² total (n = 84)	P-value ⁵⁾	Mets-M ³⁾ (n = 21)	Mets-noM ⁴⁾ (n = 63)	P-value ⁶⁾	Normal (n = 590)	Mets ² total (n = 210)	P-value ⁵⁾	Mets-M ³⁾ (n = 141)	Mets-noM ⁴⁾ (n = 69)	P-value ⁶⁾
DDS ¹⁾												
Grains	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	0.241	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	0.241	1.00 ± 0.00	0.99 ± 0.01	0.313	0.99 ± 0.01	1.00 ± 0.00	0.309
Meats	0.88 ± 0.01	0.84 ± 0.05	0.362	0.76 ± 0.10	0.87 ± 0.05	0.449	0.85 ± 0.02	0.76 ± 0.04	0.025	0.75 ± 0.05	0.79 ± 0.06	0.075
Dairy	0.84 ± 0.02	0.94 ± 0.04	0.027	0.89 ± 0.11	0.95 ± 0.04	0.073	0.92 ± 0.02	0.94 ± 0.03	0.506	1.00 ± 0.00	0.81 ± 0.09	< 0.001
Vegetables	0.90 ± 0.01	0.91 ± 0.04	0.742	0.89 ± 0.08	0.92 ± 0.05	0.921	0.91 ± 0.01	0.90 ± 0.03	0.724	0.89 ± 0.03	0.92 ± 0.03	0.828
Fruits	0.74 ± 0.02	0.82 ± 0.05	0.115	0.75 ± 0.11	0.88 ± 0.06	0.221	0.87 ± 0.02	0.87 ± 0.03	0.879	0.85 ± 0.03	0.92 ± 0.03	0.317
Total	3.81 ± 0.03	3.88 ± 0.12	0.549	3.55 ± 0.31	3.98 ± 0.13	0.283	3.98 ± 0.04	3.62 ± 0.08	< 0.001	3.63 ± 0.10	3.61 ± 0.13	< 0.001
Distribution												
0 ~ 2	6.8	9.1	0.453	18.8	6.1	0.261	4.0	11.1	< 0.001	10.1	13.3	< 0.001
3	27.5	20.1		10.6	23.1		23.7	27.5		28.8	24.8	
4	43.0	42.1		55.9	37.7		41.9	46.5		46.1	47.3	
5	22.7	28.7		14.7	33.2		30.4	14.9		15.1	14.6	

% or Mean ± SE. All the estimates were produced to represent the Korean population using sampling weight to analyze the health and nutrition survey. The SPSS statistics complex samples method accounted for multistage sampling and unequal weighted design.

- 1) Dietary diversity score
- 2) Metabolic syndrome group
- 3) Metabolic syndrome-medicine group, 4) Metabolic syndrome-non-medicine group
- 5) P-value were estimated using the general linear model or Rao-Scott χ^2 -test in complex sample survey data analysis among the two group of Normal and Mets total group.
- 6) P-value were estimated using the general linear model or Rao-Scott χ^2 -test in complex sample survey data analysis among the three groups of Normal, Mets-M, and Mets-noM group.
- 7) Not applicable

고찰

본 연구는 우리나라 2017년 국민건강영양조사 자료 [27]를 활용하여 30세 이상 성인을 한국인 영양소 섭취기준 [25]의 연령 분류와 같이 30 ~ 49세, 50 ~ 64세로 분류하고 대사증후군 여부에 따라 정상군, 대사증후군 진단자(MetS군)로 분류하였으며, 대사증후군 진단자인 경우 관련 약물치료 유무에 따라 치료군과 비치료군으로 분류하여 건강상태와 영양섭취 수준 및 식사의 질을 평가하였다.

본 연구대상자의 모든 연령에서 남성의 대사증후군 유병률이 여성보다 높았다. 대사증후군 내에서 치료군은 남성 30 ~ 49세는 4.5%, 50 ~ 64세는 20.3%이었고, 여성은 30 ~ 49세는 2.0%, 50 ~ 64세는 16.0%로 50 ~ 64세는 남녀 모두 대사증후군 진단자 중 반 이상은 약물로 관리 중인 것을 알 수 있었다. 남녀 각 연령군에서 대사증후군 진단자의 평균 연령이 유의하게 높았고, 치료군의 평균 연령이 비치료군보다 높게 나타나 연령이 높아지고 노화가 진행됨에 따라 대사증후군의 발병 위험이 높아지고, 중요하게 관리하여야 할 건강 문제임을 확인할 수 있었다.

2017 국민건강통계 [30]에서는 대사증후군을 따로 보고하지 않았지만, 30세 이상에서 남성은 BMI 25 kg/m² 이상의 비만유병률이 42.4%, 수축기혈압이 140 mmHg 이상이거나 이완기혈압이 90 mmHg 이상 또는 고혈압 약물을 복용한 분율인 고혈압 유병률은 32.3%, 공복혈당이 126 mg/dL 이상이거나 의사 진단을 받았거나 혈당강하제 복용 또는 인슐린 주사를 사용하는 분율인 당뇨병 유병률이 12.4%, 중성지방이 200 mg/dL 이상의 고중성지방혈증이 25.2%이었고, 30세 이상 여성의 비만유병률은 27.7%, 고혈압 유병률 21.3%, 당뇨병 유병률 8.4%, 고중성지방혈증이 8.0%로 보고된 바 있다. 대사증후군은 관련 질병의 개별 진단보다는 위험인자별 약간 낮은 기준으로 3가지 이상에 해당되는 것을 근거로 진단되는 것이므로 국민건강통계의 각 질병 유병률과 직접 비교하기에는 어려움이 있다. 본 연구의 대사증후군 유병률은 2018년 한국 성인의 대사증후군 유병률이 남성은 27.9%, 여성은 17.9%로 보고된 연구 결과 [31]와 유사하였고, 2016 ~ 2019년의 대사증후군 유병률이 남성 28.6%, 여성 20.1%라는 보고 [32]에 비해 여성의 대사증후군 유병률이 낮게 나타났다.

연구대상자의 체중은 대사증후군 유무에 따라 유의한 차이가 있었는데, MetS군의 체중이 정상군에 비해 남녀 모두에서 10 kg 이상 높게 나타났고, 특히 비치료군이 치료군보다 체중이 유의하게 높아 대사증후군의 중요한 원인이 체중 과다이고, 체중의 관리가 대사증후군 예방에서 중요함을 확인할 수 있었다. 치료군의 체중이 비치료군보다 낮은 결과는 치료군은 대사증후군임을 인지하고 위험인자에 대한 관리를 하고 있고, 비치료군은 아직 본인의 건강상태에 대해 방심하고 있을 수 있어 대사증후군 관리가 더 실질적으로 발전하여야 하겠다. 대상자의 평균 BMI도 남녀 모두 정상군에 비해 MetS군이 유의하게 높았고 ($P < 0.001$), 특히 남성은 치료군에서 가장 높았으며 여성은 비치료군에서 유의하게 가장 높게 나타났다 ($P < 0.001$). BMI의 판정 기준별 분포에서 BMI 25 kg/m² 이상의 비만 비율이 모든 대상자에서 정상군에 비해 MetS군에서 높게 나타났고, 정상군과 치료군, 비치료군의 세군 간에 비치료군에서 가장 높게 나타났다 ($P < 0.001$). 즉 비치료군의 BMI 평균은 성별, 연령별로 낮은 경우도 있었으나, 비만자의 비율은 유의하게 높게 나타났다. 특히 우려되는 것은 BMI 30 kg/m² 이상의 고도비만자의 비율이 남성 30 ~ 49세는 비치료군이 높았고, 남성 50 ~ 64세와 여성은 치료군이 높은 경향을 보여, 대사증후군 약물 치료자이어도 비만자의 체중 감소와 정상 체중 유지가 매우 힘든 일임을 알 수 있었다. 2017 국민건강통계 [30]에서는 30세 이상 남성의 비만율은 42.4%, 여성은 27.7%로 보고되었는데, 본 연구에서는 전체 비만율은 남성 43.3%, 여성 25.3%로 나타나 유사하였다.

월 1회 이상의 음주자 빈도는 남성은 정상군에 비해 MetS군에서 높은 경향을 보였고, 여성은 정상군에 비해 MetS군에서 낮은 경향을 보였으며, 30 ~ 49세 여성을 제외하고 남녀 모두 치료군에서 낮게 나타나는 경향을 보여, 대사증후군으로 진단받고 약물치료를 하는 경우에 좀더 음주를 절제하는 것으로 생각되었다. 남성은 대사증후군으로 진단을 받아도 음주자의 비율이 정상군보다 높았고, 여성의 음주자 비율이 31.4 ~ 56.7%로 높게 나타났으며, 특히 30 ~ 49세 여성의 치료군의 음주자 비율이 높은 점은 대사증후군 관리에서 매우 위험한 상황으로 생각된다. Schröder 등 [33]이 음주 강도와 평생 음주 빈도는 높은 상관관계가 있고, 평생 음주 빈도가 대사증후군 유병률 증가와 유의하게 관련 있음을 보고한 바와 같이 대사증후군의 치료를 위하여 음주를 줄이게 하는 식생활교육이 성별, 연령별로 강화되어야 하겠다.

조사 대상자의 흡연 정도를 보면, 여성 50 ~ 64세를 제외하고 모든 성별, 연령군의 MetS군에서 현재흡연자와 과거흡연자의 빈도도 높게 나타나, 흡연이 대사증후군의 중요 위험인자이고 대사증후군으로 진단을 받은 후에도 금연하지 못하는 성인이 많음을 확인할 수 있었다. 여성 30 ~ 49세가 50 ~ 64세에 비해 현재흡연자 빈도가 높아 젊은 여성의 흡연이 우려되고 특히 30대는 가임기이므로 전체 국민의 금연과 여성 흡연율을 낮추는 건강교육이 강화되어야 하겠다. 2017년 국민건강통계 [30]에서 현재흡연율 보고에 비해 본 연구대상자의 흡연율이 약간 낮게 나타났다.

대사증후군 진단자들이 보유한 위험인자는 고중성지방혈증이 남녀 모두 가장 높았고, 남성은 고혈압, 복부비만이 다음으로 높았으며, 여성은 저HDL-콜레스테롤혈증, 고혈압의 빈도가 높게 나타나 중성지방과 혈압, 특히 여성은 저HDL-콜레스테롤의 위험요인의 관리가 우선시 되어야 하겠다. Lee 등 [34]의 연구에서 대사증후군 위험인자가 남성은 주로 고혈압, 고혈당, 높은 중성지방이고, 여성은 주로 비만, 낮은 HDL-콜레스테롤혈증이라는 보고와 Ding 등 [32]이 2016-2019 국민건강영양조사 자료에서 대사증후군 유병률에 영향을 미치는 인자로 남성은 높은 중성지방, 여성은 낮은 HDL-콜레스테롤혈증, 공복혈당 및 복부비만이라고 보고한 결과와 유사하였다.

연구대상자의 영양소 섭취 상태를 보면, 주요 영양소에서 대사증후군 진단자들이 적게 섭취하는 경향을 보였고, 약물치료 유무에 따라서는 일관적인 결과를 보이지 않았으나 30 ~ 49세 남성을 제외하고 남성 50 ~ 64세와 전체 여성에서는 치료군의 영양소 섭취가 낮은 경향이 나타났다. 탄수화물 섭취량은 남성 30 ~ 49세를 제외하고 남성 50 ~ 64세와 전체 여성에서는 치료군의 섭취량이 낮았고, 단백질 섭취량도 남성 30 ~ 49세는 치료군에서는 높았으나 50 ~ 64세 남녀 전 연령에서 치료군의 영양 섭취가 가장 낮게 나타났다. 지방의 섭취량은 모든 성별, 연령군에서 치료군이 가장 낮게 섭취하여 대사증후군 위험인자가 있을 때 지방의 섭취감소에 대한 실천력은 높은 것으로 생각된다. 그러나 50 ~ 64세 여성은 전체적으로 지방의 섭취가 27.8 ~ 34.6 g으로 낮게 나타나 지방의 섭취 부족이 우려되었으며, 이 결과는 2017 국민건강통계 [30]의 50 ~ 64세 여성의 지방섭취량이 33.1 g으로 보고된 결과와 유사하였고, Kim 등 [24]의 2015년 국민건강영양조사 결과에서 19세 이상 여성의 지방섭취량이 비대사증후군 집단은 43.9 g, 대사증후군 집단은 41.7 g으로 보고한 결과에 비해 낮게 나타났다. 연령을 세분화하여 평가한 본 연구에서 우리나라 50대 이상 여성이 지방을 적게 섭취하고, 특히 치료군에서 가장 섭취량이 낮은 실태를 파악한 바, 50대 이상 여성이 균형성을 고려하지 않고 지방을 적게 섭취하는 문제에 대해 관심을 가져야 하겠다.

AMDR은 2020 한국인 영양소 섭취기준 [25]에서 남녀 모두 55 : 7 ~ 20 : 15 ~ 30을 권장한다. 본 연구대상자들은 대사증후군 유무와 상관없이 30 ~ 49세 남녀는 에너지비율이 적정 범위 이내이었으나, 남녀 50 ~ 64세는 탄수화물의 에너지비율이 권장 기준보다 높게 나타났다. 남성 50 ~ 64세는 65.7 ~ 66.7%로 65%보다 높게 나타났고, 여성 50 ~ 64세는 66.8 ~ 70.7%이었고, 특히 치료군의 탄수화물 에너지비율이 유의하게 높아 ($P < 0.01$), 연령이 증가하며 탄수화물의 에너지 섭취비율이 증가하고, 특히 여성 50 ~ 64세는 대사증후군 진단자와 치료군에서 유의하게 높게 나타났다. 본 연구의 50 ~ 64세의 탄수화물 에너지비율은 2017 국민건강통계 [30] 보고와 유사하였으며, 한국인의 50세 이후의 탄수화물 섭취를 적절하게 관리하도록 강조하여야 하겠다. 또한 남성 30 ~ 49세의 탄수화물 에너지비율은 60.1 ~ 61.9%로 낮게 나타났는데, 이는 단백질과 지방의 에너지비율을 높게 되어 단백질과 지방의 과다 섭취가 우려되었다. 탄수화물과 지방의 에너지비율이 50 ~ 60%와 30% 미만이면 전신혈관 염증지표가 유의하게 감소된다는 보고 [35]을 볼 때, 탄수화물을 권장하는 에너지적비율을 고려하지 않고 균형없이 감소시키는 식생활이 되지 않도록 교육이 필요하겠다.

칼슘의 영양상태는 남성 30 ~ 49세를 제외하고 남성 50 ~ 64세와 여성 전체에서 칼슘의 섭취량이 MetS군이 낮았고, 칼슘/인 비율도 낮게 나타났다. 칼슘/인 비율이 모든 대상자가 1보다 작은 0.5 내외를 보여 30세 이상 성인의 칼슘 영양상태가 우려되며, 칼슘/인 비율은 남성은 비치료군이 가장 낮았고, 여성은 치료군이 가장 낮았다. 칼슘의 NAR은 남성, 여성 모두 0.75 미만으로 칼슘 섭취 부족의 위험이 높았다. 칼슘의 INQ도 남녀 모두 1 미만으로 칼슘 밀도지수도 낮게 나타났는데, 남녀 30 ~ 49세는 MetS군이 칼슘 INQ가 높았으나, 남녀 50 ~ 64세에서는 MetS군의 칼슘 INQ가 낮았고, 남성에서는 그 차이가 유의하였다 ($P < 0.05$). 즉 칼슘은 대상자들이 섭취량도 적을 뿐만 아니라 INQ도 낮게 나타났고, 특히 50-64세 남녀의 MetS군이 칼슘 INQ가 낮았다. 이는 Kim 등 [24]이 2015년 국민건강영양조사 자료의 19세 이상 성인 여성의 칼슘 INQ가 비대사증후군 집단이 0.60, 대사증후군 집단이 0.54이었다는 보고에 비해 약간 높았으나, 본 연구의 대사증후군 진단자들의 칼슘 영양 불량이 우려되었다.

철의 섭취량은 남성은 정상군에 비해 MetS군이 낮게 섭취하였고, 여성 30 ~ 49세도 정상군에 비해 MetS군이 낮게 섭

취하였으며, 여성 50 ~ 64세는 MetS군이 높게 섭취하는 것으로 나타나 다른 영양소들과 다른 경향을 보였다. 남성 30 ~ 49세는 비치료군이 가장 낮게 섭취하였고, 50 ~ 64세는 치료군이 가장 낮게 섭취하였으며, 여성은 모든 연령에서 치료군이 가장 낮게 섭취하였다. 철의 NAR은 남성은 모든 연령에서 0.91 이상이었고, 여성 30 ~ 49세는 정상군의 0.71에 비해 MetS군은 0.61로 매우 유의하게 낮게 나타나($P < 0.01$) 철의 영양부족이 우려되었다. 여성 50 ~ 64세는 0.89 ~ 0.93으로 비교적 양호한 범위이었다. 철의 INQ는 모든 연령의 남성과 여성 50 ~ 64세는 1 이상으로 양호하였다. 그러나 여성 30 ~ 49세는 0.78 ~ 0.86으로 철 영양소 밀도지수가 낮게 나타났고, MetS군이 정상군에 비해 낮게 나타났으며, 특히 치료군이 철 INQ가 낮게 나타났다. 이는 Kim 등 [24]이 2015년 국민건강영양조사 자료의 19세 이상 남성의 철 NAR은 대사증후군 유무에 무관하게 0.96이었고, 여성은 비대사증후군 집단은 0.88, 대사증후군 집단은 0.91로 보고하였는데, 본 연구의 연령 세분화로 30 ~ 49세 여성의 철 NAR이 매우 낮고 특히 대사증후군 진단자와 치료군에서 낮음을 확인하여, 30 ~ 49세 여성의 철 영양관리와 특히 대사증후군 진단자의 철 영양관리를 식생활교육에서 강조하여야 하겠다.

연구대상자의 나트륨 섭취는 남성의 섭취량이 여성에 비해 높게 나타났고, 남성 30 ~ 49세를 제외한 남녀에서 MetS군이 정상군에 비해 적게 섭취하는 경향이 보였으나 유의하지는 않았다. 2020 한국인 영양소 섭취기준 [25]에서 만성질환 위험감소섭취량을 2,300 mg으로 설정하고 있는데, 정상군과 MetS군이 모두 이 기준보다 높은 섭취량을 보여 나트륨 저감화 정책은 계속 추진되어야 하겠으며, 특히 대사증후군 예방과 관리를 위한 식생활교육에서 나트륨 섭취의 감소를 강조하여야 하겠다.

에너지와 9개 영양소 섭취의 NAR을 보면 모든 영양소에서 남성 30 ~ 49세는 비치료군에서 가장 낮았고 치료군은 높은 경향을 보인 반면, 남성 50 ~ 64세와 모든 연령의 여성에서는 치료군의 NAR이 낮게 나타나 치료군의 식사관리 방향이 전체적으로 식사량을 줄인 것이 아닌가 추측되었다. 특히 30 ~ 49세 여성은 에너지 NAR이 0.72로 낮아 전체 식사량을 본인의 영양필요량을 고려하지 않고 무조건 줄인 것이 아닌지 우려되었다. 특히 비타민 A와 비타민 C의 NAR이 0.5 내외로 매우 낮게 나타났다. 비타민 A의 NAR이 낮게 나타난 것은 비타민 A의 단위가 RE에서 RAE로 변경되면서 섭취량이 낮게 평가된다는 결과 [36]와 일치하였다. 2020 국민건강통계에서 비타민 A의 섭취량은 만 19세 이상에서 396.0 μ gRAE라는 보고 [9]와 유사하였다. 비타민 C의 NAR도 낮게 나타났는데, 비타민 C 섭취량은 30 ~ 49세 남성에서는 치료군이 높았으나, 성별, 연령별 다른 군에서는 모두 치료군의 섭취량이 낮게 나타났으며, 항산화작용이 더 중요해지는 노화가 진행되는 시기에 특히 섭취 부족이 우려되었다. 그리고 여성 50 ~ 64세의 MetS군에서 현재흡연자 비율이 5% 정도로 나타났는데, 특히 흡연자가 비타민 C를 적게 섭취하지 않는 식생활관리가 필요하겠다. 2017 국민건강통계에서 만 19세 이상 성인의 비타민 C 섭취량이 64.2 mg으로 보고된 결과와 유사하였다 [30].

평균 영양소 적정섭취비율은 남성은 0.77 ~ 0.81, 여성은 0.67 ~ 0.77로 남성보다 여성의 MAR이 낮게 나타났고, 여성 30 ~ 49세의 정상군과 MetS군 및 치료군에서 0.75 이하로 나타나 여성 30 ~ 49세가 에너지섭취량이 낮았던 결과와 일관되는 결과라고 생각된다. 따라서 30 ~ 49세 여성과 특히 대사증후군 진단자에게 에너지 섭취량은 낮추되 주요 영양소의 섭취는 균형있게 관리할 수 있게 하는 정밀한 식생활교육이 필요하겠다. Mazidi 등 [37]도 식이섬유, 엽산, 비타민 A, B복합체, E, 마그네슘, 철 및 구리 등의 영양소 섭취가 높을수록 대사증후군 및 HDL-콜레스테롤, 혈압, 혈당 및 비만 지표가 낮음을 보고하며 균형적 영양관리를 강조하였다.

연구대상자의 9개 영양소 섭취의 평균 INQ를 보면 모든 성별, 연령군에서 0.8 내외로 나타나 식사의 질을 좀더 향상시켜야 하겠다. INQ가 1 이상인 경우에는 에너지 섭취량이 충족될 때 그 영양소는 충분히 섭취한 것을 의미하는 것으로 식사의 영양적 균형 정도를 평가하게 되는데 [38], 본 연구결과의 평균 INQ 결과는 양호한 결과는 아니었다. 특히 칼슘과 비타민 A의 INQ가 1 미만으로 나타났는데, 비치료군의 INQ가 낮게 나타나 비치료군이 식사의 질이 매우 낮으며 식사관리가 잘 되지 않음을 알 수 있었다. 비타민 C의 INQ는 남성 모든 연령에서 1 미만이었는데, 30 ~ 49세에서는 치료군이 낮게 나타난 반면, 50 ~ 64세에서는 비치료군이 낮게 나타났다. 여성은 30 ~ 49세 치료군이 1 미만, 비치료군이 1 이상으로 나타났고, 50 ~ 64세에서는 두군 모두 1 미만으로 나타났으며 치료군이 비치료군에 비해 낮게 나타나, 남성 50 ~ 64세를 제외하고 치료군의 비타민 C 영양관리가 양호하지 않음을 알 수 있었다. 2016 ~ 2019년 국민건강영양조사의 19세 이상 성인을 대상으로 한 연구 결과 [32]와 유사하였다.

연구대상자의 DDS 총점은 남성은 30 ~ 49세에서 유의한 차이는 없었으나 MetS군이 낮았고, 비치료군이 가장 낮은 경

향을 보였다. 식품군별로 보면, 채소의 DDS는 정상군이 가장 낮았고 ($P < 0.01$), 과일은 비치료군이 가장 낮게 나타났다 ($P < 0.05$). 남성 50 ~ 64세에서는 DDS 총점이 3.72 ~ 3.83점으로 MetS군이 낮은 경향을 보였다. 여성은 30 ~ 49세에서 DDS 총점이 MetS군이 높게 나타났고, 치료군이 낮게 나타났다. 50 ~ 64세 여성에서는 MetS군이 유의하게 낮았으며 ($P < 0.001$), 비치료군이 낮게 나타났다 ($P < 0.001$). DDS는 성별, 연령군에서 약물치료 유무에 따라 일관된 경향을 찾기 어려웠으며, Ding 등 [32]의 식품군 섭취 횟수 결과와 유사하였다. Kim 등 [21]이 여성의 총식품점수가 증가할수록 허리둘레 기준 복부비만 위험도가 유의적으로 낮게 나타났다는 보고를 볼 때, 본 연구에서 남성 30 ~ 49세를 제외한 성별, 연령군에서 치료군의 DDS가 낮은 경향을 보여 대사증후군 진단자의 식품군 섭취 다양성을 높이고 강조하여야 하겠다.

본 연구는 국민건강영양조사 자료를 활용하여 분석한 단면연구로 영양소 섭취 수준과 대사증후군과 약물치료 간의 인과 관계를 명확히 알 수는 없고, 24시간 회상법을 이용한 자료를 바탕으로 식품 및 영양소 섭취상태를 파악하여 일상적인 평균섭취량을 반영할 수 없는 한계점이 있으나, 30세 이상 성인을 대사증후군 여부와 약물치료 유무에 따라 연령 구분을 세분화하여 영양소 섭취 수준과 식사의 질을 평가한 점에서 의미 있는 연구이다. 30 ~ 49세의 대사증후군 진단자의 수가 적지만, 한국 성인의 대사증후군 유무와 약물치료 유무에 따른 영양소 섭취수준을 평가하여 성인의 식생활교육에서 대사증후군 예방의 일반적인 교육보다 성별, 연령별, 대사증후군 유무 및 약물치료 유무에 따라 더 구체적이고 실질적인 식생활교육의 방향을 검토할 수 있는 근거를 제공하는 데 의미가 크다고 생각한다.

요약 및 결론

본 연구는 우리나라 2017년 국민건강영양조사 자료를 이용하여 성인의 대사증후군 여부와 관련 약물 치료 유무에 따라 건강상태와 영양소 섭취 수준 및 식사의 질을 평가하였으며, 결과는 다음과 같다.

1. 대상자의 체중은 MetS군이 높게 나타났고, 특히 비치료군의 체중이 유의하게 높았으며, 평균 BMI도 남녀 모두 MetS군이 유의하게 높았다. BMI 25 kg/m^2 이상의 비만 비율이 모든 대상자에서 비치료군에서 가장 높게 나타났으며, BMI 30 kg/m^2 이상의 고도비만자의 비율이 남성 30 ~ 49세는 비치료군이 높았고, 남성 50 ~ 64세와 여성은 치료군이 높은 경향을 보였다.

2. 대상자들이 진단받은 위험인자는 고중성지방혈증이 남녀 모두 가장 높았고, 다음으로 남성은 고혈압, 복부비만, 여성은 저HDL-콜레스테롤혈증, 고혈압의 빈도가 높게 나타났다.

3. 대사증후군 진단자들이 주요 영양소를 적게 섭취하는 경향을 보였고, 30 ~ 49세 남성을 제외하고 남성 50 ~ 64세와 전체 여성에서는 치료군의 영양소 섭취가 낮은 경향이 나타났다. 남녀 50 ~ 64세에서 탄수화물의 에너지비율이 높았고, 50 ~ 64세 여성은 탄수화물 에너지비율이 권장 기준의 상한인 65%를 상회하는 것으로 나타났다. 30 ~ 49세 남성은 탄수화물 에너지비율이 60% 정도로 낮게 나타나면서 단백질과 지방의 비율이 증가하는 경향을 보였다. 주요 영양소의 NAR이 대사증후군 진단자가 낮았고, 특히 남성 30 ~ 49세는 비치료군이, 50 ~ 64세는 치료군이 낮게 나타났다. 여성도 대사증후군 진단자가 낮은 섭취량을 보였으며 특히 치료군에서 NAR이 낮게 나타났다. 비타민 A와 비타민 C의 NAR이 0.5 내외로 매우 낮게 나타났고, 나트륨은 만성질환위험감소섭취량보다 높게 섭취하였다.

4. 영양소 섭취의 평균 INQ가 0.8 내외로 나타났고, 특히 칼슘과 비타민 A의 INQ가 1 미만으로 나타났다. 남성은 DDS 총점이 각 연령에서 MetS군이 낮았고, 여성의 DDS 총점은 30 ~ 49세에서는 치료군이 낮게 나타났고, 50 ~ 64세 여성에서는 비치료군이 낮게 나타났다.

본 연구는 대사증후군 진단자와 약물 치료군 및 비치료군의 영양소 섭취 상태가 영양소별로 다양한 차이가 있었지만, 치료군이 에너지 섭취량이 적고, 많은 영양소의 섭취 수준과 식사의 질 및 식품군 섭취의 다양성도 낮음을 확인하였다. 30 ~ 49세에서 대사증후군 진단자와 약물 치료군의 대상자 수가 적지만, 이 연령의 대사증후군 진단자의 영양상태에 대한 조기 평가를 통하여 성인의 식생활교육에서 대사증후군 예방의 일반적인 교육보다 성별, 연령별, 대사증후군 여부 및 약물치료 유무에 따라 구체적이고 실질적인 대사증후군 예방 및 관리를 위한 식생활교육의 방향을 설정하는 데 중요한 근거가 될 것이라고 생각한다.

References

1. DeBoer MD, Gurka MJ, Golden SH, Musani SK, Sims M, Vishnu A et al. Independent associations between metabolic syndrome severity and future coronary heart disease by sex and race. *J Am Coll Cardiol* 2017; 69(9): 1204-1205.
2. 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. *Circulation* 2005; 112(17): 2735-2752.
3. Feldeisen SE, Tucker KL. Nutritional strategies in the prevention and treatment of metabolic syndrome. *Appl Physiol Nutr Metab* 2007; 32(1): 46-60.
4. Kim MH. Characteristics of nutrient intake according to metabolic syndrome in Korean elderly: Using data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2010. *Korean J Food Nutr* 2013; 26(3): 515-525.
5. Statistics Korea. Causes of death statistics in 2020 [internet]. Statistics Korea; 2021 [cited 2021 Sep 28]. Available from: https://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/1/1/index.board?bmode=read&aSeq=403046.
6. Ford ES, Li C, Sattar N. Metabolic syndrome and incident diabetes: Current state of the evidence. *Diabetes Care* 2008; 31(9): 1898-1904.
7. Dekker JM, Girman C, Rhodes T, Nijpels G, Stehouwer CD, Bouter LM et al. Metabolic syndrome and 10-year cardiovascular disease risk in the Hoorn Study. *Circulation* 2005; 112(5): 666-673.
8. Lakka HM, Laaksonen DE, Lakka TA, Niskanen LK, Kumpusalo E, Tuomilehto J et al. The metabolic syndrome and total and cardiovascular disease mortality in middle-aged men. *JAMA* 2002; 288(21): 2709-2716.
9. Korea Centers for Disease Control and Agency. Korea Health Statistics 2020: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VIII-2). Korea Centers for Disease Control and Agency; 2022 Jan. Report No. 11-1351159-000027-10.
10. National Health Insurance Service. National Health Screening Statistical Yearbook 2020. National Health Insurance Service; 2021 Dec. Report No. 11-B550928-000048-10.
11. Smiley A, King D, Bidulescu A. The association between sleep duration and metabolic syndrome: The NHANES 2013/2014. *Nutrients* 2019; 11(11): 2582.
12. Park E, Choi SJ, Lee HY. The prevalence of metabolic syndrome and related risk factors based on the KNHANES V 2010. *J Agric Med Community Health* 2013; 38(1): 1-13.
13. Bang SY. The relations between metabolic syndrome, physical activity, and dietary patterns in Korean adults. *J Korea Acad Ind Coop Soc* 2019; 20(2): 662-672.
14. Moon HK, Kong JE. Assessment of nutrient intake for middle aged with and without metabolic syndrome using 2005 and 2007 Korean National Health and Nutrition Survey. *Korean J Nutr* 2010; 43(1): 69-78.
15. Shin JH, Kang SG, Kim MJ, Hwang YN, Song SW. The effect of regular aerobic exercise on health-related quality of life among metabolic syndrome patients. *Korean J Obes* 2008; 17(4): 182-187.
16. Jung CH, Park JS, Lee WY, Kim SW. Effects of smoking, alcohol, exercise, level of education, and family history on the metabolic syndrome in Korean adults. *Korean J Med* 2002; 63(6): 649-659.
17. Kang JH, Jeong BG, Cho YG, Song HR, Kim KA. Medical expenditure attributable to overweight and obesity in adults with hypertension, diabetes and dyslipidemia : Evidence from Korea National Health and Nutrition Examination Survey data and Korea National Health Corporation data. *J Agric Med Community Health* 2010; 35(1): 77-88.
18. Pérez-Martínez P, Mikhailidis DP, Athyros VG, Bullo M, Couture P, Covas MI et al. Lifestyle recommendations for the prevention and management of metabolic syndrome: An international panel recommendation. *Nutr Rev* 2017; 75(5): 307-326.
19. Freire RD, Cardoso MA, Gimeno SG, Ferreira SR. Dietary fat is associated with metabolic syndrome in Japanese Brazilians. *Diabetes Care* 2005; 28(7): 1779-1785.
20. Kim YJ, Han AL. The correlation between triglyceride to HDL cholesterol ratio and metabolic syndrome, nutrition intake in Korean adults: Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2016. *J Nutr Health* 2019; 52(3): 268-276.
21. Kim MS, Kweon D, Bae YJ. Evaluation of nutrient and food intake status, and dietary quality according to abdominal obesity based on waist circumference in Korean adults: Based on 2010-2012 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *J Nutr Health* 2014; 47(6): 403-415.
22. Uusitupa M, Hermansen K, Savolainen MJ, Schwab U, Kolehmainen M, Brader L et al. Effects of an isocaloric healthy Nordic diet on insulin sensitivity, lipid profile and inflammation markers in metabolic syndrome: A randomized study (SYSDIET). *J Intern* 2013; 274(1): 52-66.
23. Kim MS, Kweon DC, Bae YJ. Evaluation of nutrient and food intake status, and dietary quality according to abdominal obesity based on waist circumference in Korean adults: Based on 2010-2012 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *J Nutr Health* 2014; 47(6): 403-415.
24. Kim MS, Kim BS, Lee JS, Oh GJ, Han SH. Relationship between nutrients intakes, dietary quality, and hs-CRP in Korea metabolic syndrome patients: The 2015 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Korean J Food Nutr* 2018; 31(3): 425-434.
25. Ministry of Health and Welfare, Korean Nutrition Society. Dietary Reference Intakes for Koreans 2020. Ministry of Health and Welfare; 2020 Nov. Report No. 11-1352000-002852-01.

26. Lee JH. Evaluation of nutrient intake and health behavior according to metabolic syndrome in Korean adults (30-64 years): Based on 2017 Korean National Health and Nutrition Examination Survey [master's thesis]. Daejin University; 2020.
27. Ministry of Health and Welfare, Korea Disease Control and Prevention Agency. The seventh Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2017 (KNHANES VII-2). Cheongju: Korea Disease Control and Prevention Agency; 2020.
28. Ministry of Health and Welfare, Korea Disease Control and Prevention Agency. Guidebook for Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2016-2018 (KNHANES VII) [internet]. Korea Disease Control and Prevention Agency. 2022 [updated 2022 Aug 12; cited 2020 Jan 17]. Available from: https://knhanes.kdca.go.kr/knhanes/sub09/sub09_01.do.
29. Seo MH, Lee WY, Kim SS, Kang JH, Kang JH, Kim KK et al. 2018 Korean society for the study of obesity guideline for the management of obesity in Korea. *J Obes Metab Syndr* 2019; 28(1): 40-45.
30. Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Agency. Korea Health Statistics 2017: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VII-2). Korea Centers for Disease Control and Agency; 2018 Dec. Report No. 11-1351159-000027-10.
31. Huh JH, Kang DR, Kim JY, Koh KK. Metabolic syndrome fact sheet 2021: Executive report. *Cardiometab Syndr J* 2021; 1(2): 125-134.
32. Ding CY, Park PS, Park MY. The relationship between the Korean adults diet evaluated using dietary quality indices and metabolic risk factors: Based on the 2016 ~ 2019 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Korean J Community Nutr* 2022; 27(3): 223-244.
33. Schröder H, Morales-Molina JA, Bermejo S, Barral D, Mándoli ES, Grau M et al. Relationship of abdominal obesity with alcohol consumption at population scale. *Eur J Nutr* 2007; 46(7): 369-376.
34. Lee W, Yeom H, Yoon JH, Won JU, Jung PK, Lee JH et al. Metabolic outcomes of workers according to the international standard classification of occupations in Korea. *Am J Ind Med* 2016; 59(8): 685-694.
35. Paniagua JA, de la Sacristana AG, Sanchez E, Romero I, Vidal-Puig A, Berral FJ et al. A MUFA-rich diet improves postprandial glucose, lipid and GLP-1 responses in insulin-resistant subjects. *J Am Coll Nutr* 2007; 26(5): 434-444.
36. Kim Y. 2020 Dietary Reference Intakes for Koreans: Vitamin A. *J Nutr Health* 2022; 55(2): 201-210.
37. Mazidi M, Pennathur S, Afshinnia F. Link of dietary patterns with metabolic syndrome: Analysis of the National Health and Nutrition Examination Survey. *Nutr Diabetes* 2017; 7(3): e255.
38. Lee JY, Choi SK, Seo JS. Evaluation of the nutrition status and metabolic syndrome prevalence of the members according to the number of household members based on the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (2013-2014). *Korean J Community Nutr* 2019; 24(3): 232-244.