

한국 성인의 채소와 김치 섭취량에 따른 영양상태와 대사증후군 위험도에 관한 연구: 2010-2011년 국민건강영양조사 자료를 이용하여

유재은¹⁾ · 김진수¹⁾ · 손숙미^{1)†}

¹⁾가톨릭대학교 식품영양학과

Risk of Metabolic Syndrome according to Intakes of Vegetables and Kimchi in Korean Adults: Using the 5th Korea National Health and Nutrition Examination Survey, 2010-2011

Jae-Eun Yoo¹⁾, Jin-Su Kim¹⁾, Sook Mee Son^{1)†}

¹⁾Department of Food Science & Nutrition, The Catholic University of Korea, Bucheon, Korea

†Corresponding author

Sook Mee Son
Department of Food and Nutrition, 43, Jibong-ro, Bucheon-si, Gyeonggi-do 14662, Korea

Tel: (02) 2164-4318
Fax: (02) 02-2164-4310
E-mail: sonsm@catholic.ac.kr
ORCID: 0000-0002-7578-2882

Received: September 29, 2017
Revised: December 19, 2017
Accepted: December 19, 2017

ABSTRACT

Objectives: The objective of this study was to examine the relations between total vegetable and Kimchi intakes and the risk of metabolic syndrome (Mets) in Korean adults.

Methods: This study used dietary intake and health data of 6668 subjects aged 20 years and over from the 2010-2011 Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES). Daily intakes of total vegetables and Kimchi were assessed by 24-hour recall data. The odds ratio of Mets risk according to daily intake of vegetables and Kimchi was analyzed, respectively.

Results: The highest consumption of total vegetables was associated with a lower risk of abdominal obesity (multivariable adjusted OR=0.56, 95% CI: 0.33, 0.93) in men and lower risk of Mets (multivariable adjusted OR=0.67, 95% CI: 0.47, 0.94) in women. Kimchi consumption was not related to the risk of Mets in both men and in women. However, a higher intake of Kimchi was associated with an increased risk of elevated blood pressure (Q1 vs Q5, multivariable adjusted OR=1.34, 95% CI: 0.95, 1.90, P for trend= 0.0261) in women.

Conclusions: A higher intake of vegetables was associated with decreased risk of abdominal obesity and Mets in both men and women, respectively. A higher consumption of Kimchi was not related to the risk of Mets in both in men and in women. However, a higher intake of Kimchi was associated with an increased risk of elevated blood pressure in women.

Korean J Community Nutr 22(6): 507~519, 2017

KEY WORDS OR of metabolic syndrome, vegetable intake, Kimchi intake

서 론

대사증후군은 복부비만, 이상지질혈증, 고혈압, 당뇨와 같은 다양한 대사적 위험인자를 가지고 있어 [1] 관상동맥성 심혈관계질환과 뇌졸중 위험도를 3배 증가시키며 [2] 대사증후군과 관련되어 있는 인슐린 저항은 제 2형 당뇨병의 발생 위험을 촉진하여 [3] 삶의 질을 떨어뜨리고 [4] 심혈관질환에 의한 사망률을 12% 증가시킨다고 보고되었다 [2].

우리나라의 경우 20세 이상 성인의 대사증후군 유병률은 매년 증가되고 있으며 [5], 2007년도 국민건강영양조사 분석 결과 특히 20세 이상 성인의 대사증후군 유병률은 31.3%로, 약 3명 중 1명이 대사증후군을 가진 것으로 나타났다 [5]. 대사증후군은 식이 영양소 섭취량과 연관성을 보이는데 그 중에서도 채소나 과일에 풍부한 섬유소, 칼륨, 엽산 등이 심혈관질환 같은 만성 질병의 위험을 낮춘다고 보고되었다 [6, 7]. Park 등 [8]은 2007~2012년도 국민건강영양조사에 참여한 20세 이상 성인 27,656명을 대상으로 항산화제 영양소인 비타민 A와 C의 섭취량에 따른 대사증후군의 위험도를 살펴봤는데 비타민 A, 비타민 C 섭취가 두 배로 증가되면 대사증후군의 위험도가 각각 5.8%, 6.7% 감소하는 것으로 보고하였다. Bian 등 [9]은 비타민 B군이 풍부한 식사를 하는 사람들이 비타민 B군 섭취가 적은 사람들보다 대사증후군 위험도가 0.16배 (95% CI: 0.05, 0.47) 낮았다고 보고하였으며, Li 등 [10]은 아연 섭취가 대사증후군의 위험을 낮춘다고 보고하였다.

이러한 항산화영양소를 풍부하게 함유하고 있는 채소 섭취량과 대사증후군의 연관성에 관해 발표된 그 동안의 연구들을 살펴보면 Esmailzadeh 등 [11]은 채소 섭취가 하루에 279±7 g으로 가장 많은 사람들이 74±6 g으로 가장 적게 섭취한 사람들에 비해 대사증후군 위험도가 30% 낮아졌다고 보고하였으며, 특히 뿌리 채소, 열매 채소 섭취가 가장 많은 군의 사망 위험율이 각각 0.72배, 0.77배로 유의하게 낮아져 [12] 대사증후군 예방을 위해서도 채소 섭취를 권장하고 있다 [11].

한국인의 경우 채소 섭취량은 높으나 서구와는 다르게 김치나 장아찌 등의 염장 채소가 채소 섭취의 상당 부분을 차지하고 있다 [13-14]. 2005년 우리나라 국민건강영양조사 자료를 이용하여 조사한 한국 성인의 염장채소 섭취량은 총 채소 섭취량의 38.9%를 차지했으며 염장 채소 섭취량과 전체 나트륨 섭취량 간의 상관계수는 유의하게 높았으나 다른 미량 영양소 섭취와는 낮았다고 보고하였다 [15]. Kwon 등 [15]은 우리나라 사람들의 염장 채소 섭취량 중에서도 김치

섭취량이 94.3%를 차지하여 염장 채소의 섭취는 대부분 김치 섭취로 봐도 무방하다고 보고하였으며 Son 등 [14]은 20-59세의 한국 성인을 대상으로 조사했을 때, 전체 나트륨 섭취량의 27.1%를 김치로부터 섭취하고 있다고 보고하였다.

김치의 경우 추가되는 양념과 더불어 발효기간 동안 생성되는 미생물에 의한 효과가 다양하다고 보고되었다 [16]. 과체중인 대상자에게 발효된 김치를 하루에 300 g씩 2주간 섭취시켰을 때 체지방율이 2.7% 감소했으며 [17] 하루에 건조 동결된 김치 3g을 보충제로 6주간 사람에게 투여한 연구에서는 혈청 중성지방 수준이 16.8% 유의하게 낮아지고 HDL-콜레스테롤이 11.7% 유의하게 증가되었다고 보고되었다 [18]. 반면에 본태성 고혈압 쥐에게 건조 동결된 3% 염도의 김치를 6주간 투여했을 때 대조군에 비해 쥐의 혈압이 유의하게 높아졌다고 보고되었다 [19]. 이상으로 보아 김치의 생리적 활성에 관계되는 논문들은 동물이나 사람을 대상으로 김치 추출물이나 김치 보충제를 섭취시킨 후 효과를 본 연구들이 다수이고, 대단위 사람들을 대상으로 한 일반 식생활에서의 김치 섭취량과 대사증후군 지표와의 관련성에 관한 연구는 아직도 부족하다. 염장 채소인 김치의 경우 채소의 항산화 영양소와 섬유소, 발효시 생성되는 생리적 활성 물질 등을 가지고 있지만 나트륨 함량이 높아 대사증후군을 포함한 건강 상태에 미치는 영향이 일반 채소와는 다르게 나타날 수 있다. 실제로 Kim 등 [20]은 우리나라 40세 이상의 성인과 노인들을 대상으로 한 코호트 연구에서 김치 소비량은 이완기 혈압과 정의 상관계를 보였다고 보고하였다.

이상의 연구들을 살펴본 결과 김치 섭취량이 많은 우리나라 사람들의 경우 김치 섭취량을 포함한 총 채소 섭취량과 대사증후군과의 관계는 외국과 다르게 나타날 수도 있으며 대단위 사람들을 대상으로 한 일반 식생활에서의 김치 섭취량과 대사증후군 지표의 연관성에 관한 연구가 부족해 올바른 식생활 교육 자료를 위한 연구가 더 필요하다고 사료된다.

따라서 본 연구에서는 2010~2011년 국민건강영양조사 자료를 이용하여 20세 이상 성인의 총 채소 섭취량과 더불어 김치 섭취량에 따른 영양소 섭취량과 대사증후군 위험도를 분석하여 앞으로 식생활 교육을 위한 기초 자료를 마련하고자 한다.

연구대상 및 방법

1. 연구 대상자와 5분위 분류

본 연구의 대상자는 국민건강영양조사 원시자료 제 5기 1차년도 (2010)와 2차년도 (2011년) 자료를 사용하였다.

전체 참여자 15,723명 중 20세 이상 성인 11,710명 중에서 하루 에너지 섭취량이 500kcal 이하이거나 5000kcal 이상인 177명과 기본변수, 신체계측, 생화학적 변수가 누락된 1686명을 제외시켰으며, 고혈압, 이상지질혈증, 뇌졸중, 심근경색증, 협심증, 당뇨병 등으로 약물을 복용하거나 치료 중인 3179명을 추가 제외한 6668명(남자 2628명, 여자 4040명)을 본 연구의 대상자로 하였다.

2. 연구내용

1) 일반사항과 신체계측

체소 섭취가 사회경제적 지표에 따라 차이를 보인다는 보고[15]에 따라 사회 경제적 지표로는 연령, 소득수준, 교육수준 등을 사용하였다. 소득수준은 국민건강영양조사에서 분류한 1. 하 2. 중하 3. 중상 4. 상에서 소득수준 상에 속하는 군의 비율을 구했으며 교육수준은 국민건강영양조사에서 분류한 1. 초졸 이하 2. 중졸 3. 고졸 4. 대졸 이상 중에서 대졸 이상인 대상자의 비율을 구하였다. 이 밖에도 건강행태와 생활 요인으로 규칙적 운동 여부(1회 30분 이상 걷기, 주 5일 이상 실천), 현재 흡연 여부, 한달 간 알코올 1컵 이상 섭취 여부, 외식 여부(하루에 1회 이상), 패스트푸드 섭취 여부(1주일에 1회 이상)에 따라 대상자 비율을 구했다.

2) 총 채소 섭취량과 김치 섭취량 분석

본 연구에서 총 채소 섭취량은 국민건강영양조사 자료 중 개인별 24시간 회상 자료를 사용하였다. 국민건강영양조사의 식품 분류 자료 코딩에서 사용했던 18가지의 식품군 중 감자류, 버섯류, 해조류 등을 제외한 제 6번 군의 채소류에 포함된 채소 163가지(생것, 말린 것, 삶은 것, 피클류, 장아찌류, 김치류 포함)의 섭취량을 구했으며, 김치 섭취량의 경우 갓김치, 고들빼기김치, 깍두기, 나박김치, 동치미, 무청김치, 배추김치, 백김치, 열무김치, 열무물김치, 유채김치, 유채물김치, 총각김치, 파김치, 오이소박이 등 15가지 김치의 섭취량을 합산하여 구했다.

대상자를 각각 총 채소 섭취량과 김치 섭취량에 따라 5분위(Quintile)로 5개의 집단으로 나누었으며 영양소 섭취량은 24시간 회상 조사 자료를 통해서 산출된 영양소 섭취량을 이용하였다.

3) 신체계측, 혈압 및 생화학 지표

신체계측, 혈압 및 생화학 지표는 국민건강영양조사에서 체질량지수, 허리둘레, 수축기 혈압, 이완기 혈압, 공복혈당, 혈청 중성지방, HDL-콜레스테롤 등의 수치를 이용하였다.

4) 대사증후군 정의

대사증후군의 진단 기준은 NCEP(National Cholesterol Education Program) ATPIII(Adult Treatments Panel III)의 기준을 기본으로 하였고, 복부비만은 인종적 차이를 고려하여 IDF(International Diabetes Federation)에서 제시한 복부비만 기준을 적용하였으며 다음의 5가지 경우 중 3가지 이상에 해당되는 경우로 정의하였다.

① 복부비만 남성 90 cm 이상, 여성 80 cm 이상 ② 혈청 중성 지방 150 mg/dL 이상 ③ HDL-콜레스테롤 남자 40 mg/dl 미만, 여자 50 mg/dl 미만 ④ 수축기혈압 130 mmHg 이상 또는 이완기혈압 85 mmHg 이상 ⑤ 공복 시 혈당 100 mg/dl 이상

3. 통계분석

본 연구는 복합층화집락계통 추출법에 의해 설계된 국민건강영양조사 자료를 활용하였기 때문에 층화변수, 집락변수, 가중치 등을 고려하여 복합표본설계 방법에 따라 SAS9.3(SAS Institute, Cary, NC, USA)프로그램을 사용하여 분석하였다. 범주형 자료는 백분율로 제시하였고, 연속형 자료에 대해서는 평균과 표준오차로 표시하였다. 범주형 변수는 SURVEY FREQ Procedure를 이용해서 분석하였고, 5분위군간의 유의성 검정을 위해 카이제곱검증(Chi-square test)을 실시하였다. 연속형 변수는 SURVEY REG Procedure를 이용하였으며, 일반 선형 모델(General Linear Model)분석을 통하여 5분위군간 평균값의 경향성을 검정하였고, 이때 $P < 0.05$ 미만인 경우를 유의한 것으로 판정하였다. 총 채소 섭취량과 김치 섭취량에 따른 대사증후군 구성 지표들과 대사증후군의 위험도에 대해서 알아보기 위해서 SURVEY LOGISTIC Procedure를 이용하여 교차비(Odds Ratio, OR)와 95% 신뢰구간(95% CI, 95% Confidence Interval)을 산출하였다. 대사증후군 유병률 분석에 영향을 미칠 수 있는 공변량으로는 나이, BMI, 가구 당 수입 수준(상 이상 여부), 교육 수준(대학 교육 이상 여부), 규칙적 운동 여부(하루에 30분 이상 걷기, 일주일에 5번 이상), 현재 흡연 여부, 알코올 소비 수준(1달에 알코올 1컵 이상 섭취 여부), 외식 여부(하루에 1회 이상), 패스트푸드 섭취 여부(1주일에 1회 이상), 에너지 섭취량을 사용하였다.

결 과

1. 일반 특성

20세 이상 대상자를 남녀로 구분하여 총 채소 섭취량에 따

른 일반 특성을 제시하였다(Table 1). 남성의 경우 총 채소 섭취량이 가장 높은 군의 평균 총 채소 섭취량은 741.4±10.7 g, 가장 낮은 군은 132.2±3.4 g 이었으며 여성의 경우에는 각각 617.0±8.4 g, 86.5±1.7 g 이었다. 남성의 경우 총 채소 섭취량이 높을수록 김치 섭취량(P for trend < 0.0001)과 나이(P for trend < 0.0001)가 증가하는 경향이 있었으며, 소득 수준이 상위인 비율이 유의적으로 높았다(P < 0.05). 여성의 경우 총 채소 섭취량이 높을수록 나이(P for trend < 0.0001), 소득수준 상위인 비율이 유의적으로 높은 것(P < 0.05)은 남성과 비슷했으나, 패스트푸드를 일주일에 한 번 이상 섭취하는 비율은 유의적으로 낮았다(P < 0.05).

남성의 경우 김치 섭취가 가장 높은 군의 김치 섭취량은 344.4±6.3 g으로써 가장 낮은 군의 18.0±0.9 g에 비해 19.1배였으며 여성의 경우에는 가장 높은 군은 260.5±4.0 g으로써 가장 낮은 군의 7.0±0.4 g에 비해 37.2배였다(Table 2). 김치 섭취에 따른 일반 특성을 살펴보았을 때 남녀 모두 김치 섭취량이 높을수록 채소 섭취량과 나이가 증가하는 경향이 있었으며(각 P for trend < 0.0001) 여성의 경우

에는 김치 섭취량이 가장 높은 군에서 하루에 1번 이상 외식하는 비율과 패스트푸드를 일주일에 한번 이상 섭취하는 비율이 유의적으로 낮았다(각 P < 0.01).

2. 채소와 김치 섭취량에 따른 영양소 섭취 수준

20세 이상 대상자를 남녀로 구분하여 총 채소 섭취량에 따른 영양소 섭취를 제시하였다(Table 3). 남녀 모두 총 채소 섭취량이 증가할수록 에너지 섭취량이 높아지는 경향을 보였으며(각 P for trend < 0.001). 에너지 섭취량을 보정했을 때, 남성은 채소 섭취량이 높을수록 탄수화물, 칼슘, 철, 나트륨, 칼륨, 비타민A, 카로틴, 티아민, 나이아신, 비타민C 섭취량과 나트륨/칼륨 비는 유의하게 높아지는 경향이었고(P for trend < 0.0001~0.0005), 지방 섭취량과 칼륨/나트륨 비는 유의적으로 낮아지는 경향을 보였다(각 P for trend < 0.05, P for trend < 0.0001). 여성의 경우에도 채소 섭취량이 높을수록 레티놀을 제외한 다른 영양소 섭취량이 높았고(P for trend < 0.0001~0.01) 지방 섭취량과 칼륨/나트륨 비는 유의하게 낮은 경향을 보여(각 P for trend < 0.0001) 남성과 비슷한 결과를 보였다.

Table 1. General characteristics of Korean adults according to quintiles of total vegetable intake

	Men (n=2628)			P ¹⁾	Women (n=4040)			P ¹⁾
	Quintiles of total vegetable intake				Quintiles of total vegetable intake			
	Q1	Q3	Q5		Q1	Q3	Q5	
N	525	526	525		808	808	808	
Total vegetable intake (g/day)	132.2 ± 3.4	341.7 ± 1.4	741.4 ± 10.7	<0.0001	86.5 ± 1.7	251.7 ± 1.1	617.0 ± 8.4	<0.0001
Kimchi intake (g/day)	49.2 ± 2.9	136.9 ± 4.6	270.1 ± 9.8	<0.0001	30.7 ± 1.6	101.6 ± 2.9	190.8 ± 6.6	<0.0001
Age (years)	38.0 ± 0.8	41.4 ± 0.6	41.9 ± 0.6	<0.0001	39.2 ± 0.6	40.8 ± 0.5	43.3 ± 0.5	<0.0001
Household income status								
High (%) ²⁾	24.3	29.2	32.3	0.0208	25.1	26.8	33.6	0.0156
Education								
College or higher(%)	37.5	40.9	45.1	0.2183	37.8	38.1	36.5	0.4827
Regular exercise								
Yes (%) ³⁾	41.8	44.7	46.3	0.2741	38.6	36.3	37.8	0.9051
Smoking status								
Current smoker (%)	49.3	47.0	46.8	0.9344	8.1	7.6	4.1	0.1248
Monthly alcohol consumption								
≥1 cup (%)	77.4	79.9	79.9	0.6850	46.0	47.7	43.3	0.7475
Frequency of eating out								
≥1/day (%)	39.4	44.8	43.4	0.4231	18.0	16.6	14.6	0.7442
Frequency of fast food intake								
≥1/week (%)	3.3	2.7	3.3	0.9787	2.4	0.9	1.5	0.0167

Values are expressed as mean ± SE for continuous variables and percentage for categorical variables.

Q1, Q3, Q5 are the lowest, middle, and highest quintiles, respectively

1) P value is P for trend determined by GLM for continuous variables and P for difference by Chi-square test for categorical variables.

2) High was defined as Quatile 4 evaluated with monthly household income.

3) Regular exercise was defined as walking at least 30 minutes a day, more than 5 times per week.

Table 2. General characteristics of Korean adults participants according to quintiles of Kimchi intake

	Men (n=2628)				P ¹⁾	Women (n=4040)				P ¹⁾
	Quintiles of Kimchi intake			P ¹⁾		Quintiles of Kimchi intake			P ¹⁾	
	Q1	Q3	Q5			Q1	Q3	Q5		
N	525	526	524		808	805	808			
Kimchi intake (g/day)	18.0 ± 0.9	118.9 ± 0.8	344.4 ± 6.3	<0.0001	7.0 ± 0.4	75.1 ± 0.5	260.5 ± 4.0	<0.0001		
Total vegetable intake(g/day)	247.5 ± 8.7	352.4 ± 8.4	576.1 ± 10.8	<0.0001	201.9 ± 8.9	260.3 ± 9.0	444.9 ± 8.4	<0.0001		
Age (years)	37.6 ± 0.7	40.7 ± 0.6	43.7 ± 0.6	<0.0001	38.8 ± 0.6	39.8 ± 0.5	43.1 ± 0.6	<0.0001		
Household income status										
High (%) ²⁾	27.3	24.1	25.8	0.4225	32.6	30.8	26.4	0.0942		
Education										
College or higher (%)	42.7	40.6	41.7	0.9790	40.2	42.7	33.0	0.0238		
Regular exercise										
Yes (%) ³⁾	47.9	41.9	44.8	0.0620	35.2	39.3	36.2	0.3402		
Smoking status										
Current smoker (%)	48.2	48.6	50.2	0.5757	8.3	8.3	5.2	0.1896		
Monthly alcohol consumption										
≥1 cup (%)	79.4	79.0	76.0	0.7898	46.7	47.0	41.9	0.3518		
Frequency of eating out										
≥1/day (%)	41.5	48.7	37.3	0.0344	18.5	19.1	11.8	0.0092		
Frequency of fast food intake										
≥1/week (%)	4.4	1.9	3.3	0.5477	3.4	1.7	0.8	0.0089		

Values are expressed as mean ± SE for continuous variables and percentage for categorical variables.

Q1, Q3, Q5 are the lowest, middle, and highest quintiles, respectively.

1) P value is P for trend determined by GLM for continuous variables and P for difference by Chi-square test for categorical variables.

2) High was defined as Quatile 4 evaluated with monthly household income.

3) Regular exercise was defined as walking at least 30 minutes a day, more than 5 times per week.

Table 3. Energy and energy adjusted nutrient intake according to quintiles of total vegetable intake in Korean adults

	Men (n=2628)					P for trend ¹⁾	Women (n=4040)					P for trend ¹⁾
	Quintiles of total vegetable intake			P for trend ¹⁾	Quintiles of total vegetable intake			P for trend ¹⁾				
	Q1	Q3	Q5		Q1		Q3		Q5			
N	525	526	525		808	808	808					
Nutrient intake												
Energy (kcal/day)	1,998.2 ± 32.5	2,374.8 ± 345.3	2,894.9 ± 36.8	<0.0001	1,442.6 ± 19.9	1,731.5 ± 19.3	2,160.1 ± 24.5	<0.0001				
Carbohydrate (g)	340.5 ± 4.9 ³⁾	370.4 ± 4.4	377.9 ± 5.4	<0.0001	283.8 ± 2.5	293.0 ± 2.7	298.4 ± 3.3	0.0019				
Protein (g)	86.4 ± 1.9	88.5 ± 1.3	94.1 ± 1.8	0.0698	59.8 ± 0.8	64.7 ± 0.8	68.9 ± 1.0	<0.0001				
Fat (g)	57.3 ± 1.4	51.8 ± 1.4	50.8 ± 1.4	0.0139	42.1 ± 0.9	37.1 ± 0.9	37.0 ± 1.1	<0.0001				
Calcium (mg)	485.7 ± 17.5	565.5 ± 13.1	767.7 ± 21.4	<0.0001	405.8 ± 10.7	462.3 ± 9.2	613.6 ± 13.2	<0.0001				
Iron (mg)	13.4 ± 0.4	17.5 ± 0.5	22.7 ± 0.7	<0.0001	10.8 ± 0.3	12.9 ± 0.3	18.2 ± 0.8	<0.0001				
Sodium (mg)	4,277.7 ± 100.0	5,837.4 ± 108.6	8,527.5 ± 201.6	<0.0001	3,196.9 ± 61.1	4,302.7 ± 83.5	6,200.2 ± 161.6	<0.0001				
Potassium (mg)	2,824.1 ± 54.4	3,449.3 ± 45.5	4,491.6 ± 62.1	<0.0001	2,265.2 ± 47.1	2,761.3 ± 34.1	3,725.9 ± 60.5	<0.0001				
Sodium/Potassium	1.6 ± 0.0	1.8 ± 0.0	2.0 ± 0.0	<0.0001	1.6 ± 0.0	1.7 ± 0.0	1.7 ± 0.0	<0.0001				
Potassium/Sodium	0.8 ± 0.0	0.7 ± 0.0	0.6 ± 0.0	<0.0001	0.9 ± 0.0	0.7 ± 0.0	0.8 ± 0.0	<0.0001				
VitaminA (µgRE)	770.4 ± 91.3	981.4 ± 48.5	1319.6 ± 49.2	<0.0001	548.0 ± 26.6	700.5 ± 24.2	1,293.9 ± 46.7	<0.0001				
Carotene (µg)	3,543.1 ± 534.1	4,974.8 ± 264.7	7,205.8 ± 274.1	<0.0001	2,431.8 ± 141.5	3,493.5 ± 134.6	7,058.0 ± 276.2	<0.0001				
Retinol (µg)	188.4 ± 14.7	204.5 ± 58.9	97.2 ± 13.2	<0.0001	115.7 ± 5.0	108.2 ± 12.0	97.6 ± 9.1	0.0586				
Thiamine (mg)	1.5 ± 0.0	1.6 ± 0.0	1.8 ± 0.0	<0.0001	1.1 ± 0.0	1.2 ± 0.0	1.4 ± 0.0	<0.0001				
Riboflavin (mg)	1.5 ± 0.0	1.5 ± 0.0	1.7 ± 0.0	0.0002	1.1 ± 0.0	1.1 ± 0.0	1.3 ± 0.0	<0.0001				
Niacin (mg)	19.6 ± 0.4	20.9 ± 0.3	23.1 ± 0.5	<0.0001	13.3 ± 0.2	14.9 ± 0.2	17.2 ± 0.3	<0.0001				
VitaminC (mg)	81.8 ± 4.1	112.7 ± 4.0	170.1 ± 4.7	<0.0001	78.5 ± 3.8	106.0 ± 4.4	155.3 ± 4.6	<0.0001				

Values are presented as mean ± SE.

Q1, Q3, Q5 are the lowest, middle, and highest quintiles, respectively.

1) P for trend from GLM unadjusted for energy intake and adjusted for energy for other nutrients.

대상자의 김치 섭취량에 따른 영양소 섭취량을 보았을 때 (Table 4) 남녀 모두 김치 섭취량이 증가할수록 에너지 섭취량이 유의하게 높아지는 경향이었으며 (P for trend < 0.0001) 김치 섭취량에 따른 영양소 섭취는 총 채소 섭취량에 따른 영양소 섭취와 비슷한 양상을 보였다. 즉 남성은 에너지 섭취량을 보정했을 때 김치 섭취량이 높아질수록 단백질과 비타민A, 리보플라빈, 나이아신을 제외한 대부분의 영양소 섭취가 높아지는 경향을 보였으며 (P for trend < 0.0001~0.05), 지방 섭취량과 칼륨/나트륨 비는 유의하게 낮았다 (각 P for trend < 0.0001). 여성의 경우에도 김치 섭취량이 높을수록 대부분의 영양소 섭취가 증가하는 추이를 보였으며 (P for trend < 0.0001~0.05), 지방 섭취량과 칼륨/나트륨 비는 유의하게 낮았다 (각 P for trend < 0.0001).

3. 채소와 김치 섭취량에 따른 신체계측 및 생화학 지표

총 채소 섭취량에 따른 신체계측치와 생화학 지표를 제시

하였다 (Table 5). 남성의 경우 총 채소 섭취량이 높을수록 허리 둘레는 작아지는 경향을 보였으나 (P for trend < 0.05), BMI (P for trend < 0.01), 이완기 혈압 (P for trend < 0.05), 혈청 중성 지방 (P for trend < 0.05)은 높아지는 경향을 보였다. 여성의 경우에도 총 채소 섭취량이 많을수록 허리 둘레가 작아지는 경향을 보였다 (P for trend < 0.05).

김치 섭취량에 따른 신체 계측치와 생화학적 지표를 살펴 보았을 때 (Table 6) 남성의 경우에는 김치 섭취량이 많을수록 허리둘레는 감소하는 경향이었으나 (P for trend < 0.001), BMI (P for trend < 0.05), 수축기 혈압 (P for trend < 0.05), 이완기 혈압 (P for trend < 0.05), 혈청 중성지방 (P for trend < 0.05)은 높아지는 경향을 보였다. 여성의 경우에는 김치 섭취량이 높아질수록 허리둘레 (P for trend < 0.001), 수축기 혈압 (P for trend < 0.05)은 낮아지는 경향을 보였으나, BMI (P for trend < 0.001), 이완

Table 4. Energy and energy adjusted nutrient intake according to quintiles of Kimchi intake in Korean adults.

	Men (n=2628)						P for trend ¹⁾	Women (n=4040)						P for trend ¹⁾
	Quintiles of Kimchi intake							Quintiles of Kimchi intake						
	Q1	Q3	Q5	Q1	Q3	Q5		Q1	Q3	Q5				
N	525	526	524	808	805	808								
Nutrient intake														
Energy (kcal/day)	2,304.8 ± 36.3	2,369.1 ± 35.9	2,610.5 ± 36.3	1,633.1 ± 22.9	1,755.5 ± 22.4	1,910.3 ± 22.1	<0.0001	1,633.1 ± 22.9	1,755.5 ± 22.4	1,910.3 ± 22.1	<0.0001			
Carbohydrate (g)	341.0 ± 5.5	357.6 ± 4.2	383.4 ± 4.7	278.8 ± 3.0	289.1 ± 2.2	302.3 ± 2.4	<0.0001	278.8 ± 3.0	289.1 ± 2.2	302.3 ± 2.4	<0.0001			
Protein (g)	89.2 ± 1.8	91.4 ± 2.2	88.3 ± 1.3	64.1 ± 0.8	64.5 ± 0.8	65.6 ± 0.9	0.6300	64.1 ± 0.8	64.5 ± 0.8	65.6 ± 0.9	0.0342			
Fat (g)	58.3 ± 1.4	52.9 ± 1.3	48.1 ± 1.2	41.9 ± 0.9	39.4 ± 0.8	35.2 ± 0.8	<0.0001	41.9 ± 0.9	39.4 ± 0.8	35.2 ± 0.8	<0.0001			
Calcium (mg)	535.1 ± 18.5	569.5 ± 15.0	670.0 ± 18.1	449.1 ± 10.7	481.0 ± 13.2	540.3 ± 10.9	<0.0001	449.1 ± 10.7	481.0 ± 13.2	540.3 ± 10.9	<0.0001			
Iron (mg)	15.4 ± 0.5	18.2 ± 0.6	20.0 ± 0.8	12.6 ± 0.3	13.4 ± 0.3	15.4 ± 0.7	<0.0001	12.6 ± 0.3	13.4 ± 0.3	15.4 ± 0.7	0.0004			
Sodium (mg)	4,687.5 ± 135.8	6,042.9 ± 117.1	8,388.1 ± 189.8	3,377.3 ± 73.5	4,023.1 ± 83.0	6,296.1 ± 117.9	<0.0001	3,377.3 ± 73.5	4,023.1 ± 83.0	6,296.1 ± 117.9	<0.0001			
Potassium (mg)	3,100.3 ± 52.8	3,472.0 ± 55.1	3,958.7 ± 56.1	2,605.8 ± 51.9	2,772.9 ± 43.8	3,261.7 ± 54.1	<0.0001	2,605.8 ± 51.9	2,772.9 ± 43.8	3,261.7 ± 54.1	<0.0001			
Sodium/Potassium	1.6 ± 0.0	1.8 ± 0.0	2.2 ± 0.0	1.4 ± 0.0	1.6 ± 0.0	2.0 ± 0.0	<0.0001	1.4 ± 0.0	1.6 ± 0.0	2.0 ± 0.0	<0.0001			
Potassium/Sodium	0.8 ± 0.0	0.6 ± 0.0	0.5 ± 0.0	1.0 ± 0.0	0.8 ± 0.0	0.6 ± 0.0	<0.0001	1.0 ± 0.0	0.8 ± 0.0	0.6 ± 0.0	<0.0001			
Vitamin A (µgRE)	901.5 ± 62.7	971.0 ± 83.2	1,045.5 ± 46.0	704.7 ± 33.5	776.3 ± 27.4	899.3 ± 32.5	0.0016	704.7 ± 33.5	776.3 ± 27.4	899.3 ± 32.5	0.0016			
Carotene (µg)	4,349.2 ± 356.3	4,972.7 ± 490.6	5,557.1 ± 244.2	3,377.9 ± 182.1	3,836.4 ± 151.2	4,740.9 ± 193.7	<0.0001	3,377.9 ± 182.1	3,836.4 ± 151.2	4,740.9 ± 193.7	<0.0001			
Retinol (µg)	184.8 ± 19.7	188.8 ± 57.0	104.6 ± 14.1	116.1 ± 8.7	128.7 ± 14.3	91.1 ± 6.3	0.0035	116.1 ± 8.7	128.7 ± 14.3	91.1 ± 6.3	0.0035			
Thiamine (mg)	1.5 ± 0.0	1.6 ± 0.0	1.7 ± 0.0	1.1 ± 0.0	1.2 ± 0.0	1.3 ± 0.0	<0.0001	1.1 ± 0.0	1.2 ± 0.0	1.3 ± 0.0	<0.0001			
Riboflavin (mg)	1.5 ± 0.1	1.5 ± 0.0	1.5 ± 0.0	1.1 ± 0.0	1.2 ± 0.0	1.2 ± 0.0	0.0119	1.1 ± 0.0	1.2 ± 0.0	1.2 ± 0.0	0.0119			
Niacin (mg)	20.4 ± 0.4	20.8 ± 0.4	21.4 ± 0.4	14.8 ± 0.2	15.2 ± 0.2	15.7 ± 0.3	0.0470	14.8 ± 0.2	15.2 ± 0.2	15.7 ± 0.3	0.0470			
VitaminC (mg)	92.2 ± 3.5	105.0 ± 3.3	142.1 ± 4.2	95.2 ± 4.2	102.9 ± 3.5	132.3 ± 4.4	<0.0001	95.2 ± 4.2	102.9 ± 3.5	132.3 ± 4.4	<0.0001			

Values are presented as mean ± SE.

Q1, Q3, Q5 are the lowest, middle, and highest quintiles, respectively.

1) P for trend from GLM unadjusted for energy intake and adjusted for energy intake for other nutrients.

Table 5. Parameters according to quintiles of total vegetable intake in Korean adults

	Men (n=2628)			P for trend ¹⁾	Women (n=4040)			P for trend ¹⁾
	Quintiles of total vegetable intake				Quintiles of total vegetable intake			
	Q1	Q3	Q5		Q1	Q3	Q5	
N	525	526	525		808	808	808	
Parameters								
Body mass index	23.3 ± 0.2	23.9 ± 0.2	24.2 ± 0.2	0.0025	22.5 ± 0.2	23.0 ± 0.1	23.1 ± 0.1	0.1251
Waist circumference (cm)	83.3 ± 0.2	83.6 ± 0.2	82.5 ± 0.3	0.0026	76.4 ± 0.2	76.6 ± 0.2	76.3 ± 0.2	0.0212
Systolic blood pressure (mmHg)	120.3 ± 0.7	119.2 ± 0.7	119.5 ± 0.7	0.2344	113.4 ± 0.5	112.4 ± 0.5	112.3 ± 0.6	0.2981
Diastolic blood pressure (mmHg)	79.3 ± 0.5	79.1 ± 0.5	79.7 ± 0.5	0.0110	72.7 ± 0.4	72.8 ± 0.4	73.3 ± 0.4	0.0933
Fasting plasma glucose (mg/dl)	96.7 ± 0.9	95.4 ± 0.6	95.8 ± 1.4	0.1817	90.9 ± 0.4	90.6 ± 0.3	91.6 ± 0.6	0.1024
Triglyceride (mg/dl)	150.8 ± 4.8	153.4 ± 5.6	146.4 ± 7.2	0.0497	104.5 ± 2.8	100.3 ± 2.5	100.1 ± 2.8	0.9750
HDL-cholesterol (mg/dl)	50.9 ± 0.6	51.1 ± 0.6	49.6 ± 0.6	0.3594	56.9 ± 0.5	56.2 ± 0.4	56.9 ± 0.5	0.2779

Values are presented as mean ± SE.

Q1, Q3, Q5 are the lowest, middle, and highest quintiles, respectively.

1) P for trend from GLM.

Table 6. Parameters according to quintiles of Kimchi intake in Korean adults.

	Men (n=2628)			P for trend ¹⁾	Women (n=4040)			P for trend ¹⁾
	Quintiles of Kimchi intake				Quintiles of Kimchi intake			
	Q1	Q3	Q5		Q1	Q3	Q5	
N	525	526	524		808	805	808	
Parameters								
Body mass index	23.4 ± 0.2 ⁴⁾	23.5 ± 0.2	24.0 ± 0.2	0.0358	22.5 ± 0.1	22.8 ± 0.1	22.9 ± 0.2	0.0010
Waist circumference (cm)	83.5 ± 0.2	83.3 ± 0.2	82.8 ± 0.3	0.0000	76.3 ± 0.2	76.3 ± 0.2	76.1 ± 0.2	0.0002
Systolic blood pressure (mmHg)	119.7 ± 0.7	119.4 ± 0.7	120.6 ± 0.8	0.0145	113.0 ± 0.5	113.9 ± 0.6	112.5 ± 0.6	0.0241
Diastolic blood pressure (mmHg)	78.7 ± 0.6	79.9 ± 0.5	79.6 ± 0.6	0.0234	72.5 ± 0.4	73.6 ± 0.4	73.6 ± 0.4	0.0039
Fasting plasma glucose (mg/dl)	95.1 ± 0.8	96.3 ± 0.8	95.2 ± 1.2	0.1257	90.4 ± 0.4	90.9 ± 0.4	91.3 ± 0.5	0.0122
Triglyceride (mg/dl)	141.4 ± 4.2	162.5 ± 6.7	152.5 ± 6.5	0.0012	100.5 ± 2.3	100.2 ± 2.4	103.4 ± 2.4	0.1294
HDL-cholesterol (mg/dl)	50.6 ± 0.6	49.3 ± 0.5	50.6 ± 0.5	0.3732	57.2 ± 0.5	57.4 ± 0.5	56.7 ± 0.5	0.1905

Values are presented as mean ± SE

Q1, Q3, Q5 are the lowest, middle, and highest quintiles, respectively.

1) P for trend from GLM.

Table 7. The odds ratios and 95% confidence intervals for metabolic syndrome and its components according to quintiles of total vegetable intake in Korea adults

Metabolic syndrome	Men (n=2628)				P for trend ²⁾	Women (n=4040)			
	Quintiles of total vegetable intake			P for trend ²⁾		Quintiles of total vegetable intake			P for trend ²⁾
	Q1	Q3	Q5			Q1	Q3	Q5	
N	525	526	525		808	808	808		
Waist circ. >90 cm (men), >80 cm (women)									
Unadjusted OR (95% CI)	1.00	1.33 (0.95, 1.88)	1.39 (0.96, 2.00)	0.0834	1.00	1.09 (0.87, 1.37)	1.14 (0.88, 1.50)	0.8010	
Age-adjusted OR (95% CI)	1.00	1.30 (0.93, 1.83)	1.35 (0.94, 1.94)	0.1167	1.00	1.04 (0.82, 1.32)	0.98 (0.74, 1.30)	0.2679	
Multivariable ¹⁾ OR (95% CI)	1.00	0.85 (0.49, 1.44)	0.56 (0.33, 0.93)	0.0153	1.00	0.91 (0.61, 1.36)	0.81 (0.53, 1.25)	0.1843	
SBP ≥ 130 or DBP ≥ 85 mmHg									
Unadjusted OR (95% CI)	1.00	1.29 (0.95, 1.75)	1.32 (0.96, 1.82)	0.0667	1.00	1.01 (0.72, 1.41)	1.28 (0.93, 1.77)	0.0338	
Age-adjusted OR (95% CI)	1.00	1.19 (0.87, 1.62)	1.21 (0.87, 1.68)	0.2359	1.00	1.01 (0.68, 1.49)	1.14 (0.79, 1.63)	0.3219	
Multivariable ¹⁾ OR (95% CI)	1.00	1.02 (0.73, 1.43)	0.96 (0.65, 1.40)	0.8671	1.00	0.96 (0.64, 1.42)	1.11 (0.72, 1.60)	0.3224	
Fasting glucose ≥ 100 mg/dl									
Unadjusted OR (95% CI)	1.00	1.14 (0.79, 1.63)	1.12 (0.77, 1.63)	0.1971	1.00	0.97 (0.67, 1.41)	1.27 (0.91, 1.78)	0.0840	
Age-adjusted OR (95% CI)	1.00	1.02 (0.70, 1.49)	1.00 (0.68, 1.48)	0.5362	1.00	0.95 (0.65, 1.38)	1.15 (0.81, 1.62)	0.3169	
Multivariable ¹⁾ OR (95% CI)	1.00	0.85 (0.58, 1.24)	0.75 (0.49, 1.13)	0.4858	1.00	0.87 (0.59, 1.29)	1.09 (0.74, 1.62)	0.4015	
HDL < 40 mg/dl (men), < 50 mg/dl (women)									
Unadjusted OR (95% CI)	1.00	0.82 (0.54, 1.26)	1.21 (0.79, 1.86)	0.4100	1.00	1.16 (0.90, 1.49)	0.91 (0.71, 1.17)	0.3425	
Age-adjusted OR (95% CI)	1.00	0.81 (0.53, 1.24)	1.19 (0.78, 1.82)	0.4617	1.00	1.13 (0.87, 1.46)	0.84 (0.66, 1.09)	0.1014	
Multivariable ¹⁾ OR (95% CI)	1.00	0.79 (0.51, 1.22)	1.25 (0.81, 1.94)	0.2850	1.00	1.15 (0.87, 1.51)	0.91 (0.68, 1.21)	0.4694	
Triglycerides ≥ 150 mg/dl									
Unadjusted OR (95% CI)	1.00	1.22 (0.91, 1.64)	1.47 (1.10, 1.97)	0.0021	1.00	0.99 (0.71, 1.36)	0.76 (0.55, 1.06)	0.3607	
Age-adjusted OR (95% CI)	1.00	1.17 (0.87, 1.56)	1.39 (1.04, 1.87)	0.0081	1.00	0.96 (0.68, 1.34)	0.67 (0.47, 0.94)	0.0575	
Multivariable ¹⁾ OR (95% CI)	1.00	1.00 (0.73, 1.37)	1.12 (0.80, 1.58)	0.2664	1.00	0.93 (0.66, 1.33)	0.71 (0.49, 1.03)	0.3039	
Metabolic syndrome									
Unadjusted OR (95% CI)	1.00	1.73 (1.18, 2.53)	1.74 (1.17, 2.57)	0.0008	1.00	0.87 (0.64, 1.18)	0.88 (0.61, 1.27)	0.8151	
Age-adjusted OR (95% CI)	1.00	1.62 (1.11, 2.38)	1.62 (1.09, 2.40)	0.0032	1.00	0.84 (0.60, 1.18)	0.76 (0.81, 1.12)	0.2657	
Multivariable ¹⁾ OR (95% CI)	1.00	1.35 (0.86, 2.12)	1.18 (0.75, 1.85)	0.1273	1.00	0.70 (0.75, 1.04)	0.62 (0.40, 0.97)	0.1444	

1) Adjustment for age, BMI, household income (>high), education (>college or higher), regular exercise (walking at least 30 minutes a day, more than 5 times) (yes/no), current smoking status (current smoker) (yes/no), monthly alcohol consumption (≥1 cups per month) (yes/no), eating out times (≥1 time/week) (yes/no), frequency of fast food intake (≥1 time/week) (yes/no), energy intake

2) P for trend from GLM

Table 8. The odd ratios and 95% confidence intervals for metabolic syndrome and its components according to quintiles of Kimchi intake in Korea adults

Metabolic syndrome	Men (n=2628)			P for trend ²⁾	Women (n=4040)			P for trend ²⁾
	Quintiles of Kimchi intake				Quintiles of Kimchi intake			
	Q1	Q3	Q5		Q1	Q3	Q5	
N								
Waist circ. >90 cm (men), >80 cm (women)								
Unadjusted OR (95% CI)	1.00	0.94 (0.65, 1.37)	1.12 (0.76, 1.63)	0.4838	1.00	1.33 (1.04, 1.71)	1.48 (1.15, 1.89)	0.0079
Age-adjusted OR (95% CI)	1.00	0.92 (0.63, 1.33)	1.07 (0.73, 1.55)	0.6427	1.00	1.34 (1.02, 1.75)	1.29 (0.99, 1.69)	0.1771
Multivariable ¹⁾ OR (95% CI)	1.00	0.82 (0.50, 1.34)	0.53 (0.32, 0.89)	0.0233	1.00	1.33 (0.88, 2.01)	1.29 (0.87, 1.91)	0.3907
SBP≥130 or DBP≥85 mmHg								
Unadjusted OR (95% CI)	1.00	1.18 (0.86, 1.63)	1.37 (0.98, 1.91)	0.0305	1.00	1.40 (0.99, 1.96)	1.59 (1.16, 2.19)	0.0004
Age-adjusted OR (95% CI)	1.00	1.10 (0.80, 1.52)	1.18 (0.84, 1.65)	0.1997	1.00	1.58 (1.08, 2.29)	1.14 (1.03, 2.02)	0.0113
Multivariable ¹⁾ OR (95% CI)	1.00	1.06 (0.76, 1.47)	1.03 (0.72, 1.46)	0.6252	1.00	1.52 (1.03, 2.23)	1.34 (0.95, 1.90)	0.0261
Fasting glucose ≥100 mg/dl								
Unadjusted OR (95% CI)	1.00	1.34 (0.96, 1.88)	1.23 (0.86, 1.76)	0.1382	1.00	1.13 (0.77, 1.64)	1.45 (1.00, 2.10)	0.0557
Age-adjusted OR (95% CI)	1.00	1.24 (0.87, 1.76)	1.01 (0.70, 1.45)	0.7293	1.00	1.14 (0.77, 1.66)	1.30 (0.89, 1.90)	0.2063
Multivariable ¹⁾ OR (95% CI)	1.00	1.16 (0.80, 1.69)	0.85 (0.58, 1.23)	0.6100	1.00	1.06 (0.71, 1.58)	1.14 (0.76, 1.71)	0.5133
HDL <40 mg/dl (men), <50 mg/dl (women)								
Unadjusted OR (95% CI)	1.00	0.97 (0.66, 1.42)	0.96 (0.65, 1.43)	0.4951	1.00	0.92 (0.72, 1.18)	1.08 (0.83, 1.39)	0.5068
Age-adjusted OR (95% CI)	1.00	0.95 (0.65, 1.40)	0.93 (0.63, 1.39)	0.3282	1.00	0.91 (0.70, 1.17)	1.00 (0.77, 1.30)	0.9432
Multivariable ¹⁾ OR (95% CI)	1.00	0.95 (0.64, 1.41)	0.82 (0.55, 1.24)	0.1802	1.00	0.87 (0.67, 1.14)	0.94 (0.71, 1.26)	0.8812
Triglycerides ≥150 mg/dl								
Unadjusted OR (95% CI)	1.00	1.55 (1.17, 2.06)	1.58 (1.19, 2.09)	0.0012	1.00	0.92 (0.64, 1.33)	1.21 (0.88, 1.67)	0.1562
Age-adjusted OR (95% CI)	1.00	1.49 (1.12, 1.98)	1.45 (1.09, 1.93)	0.0093	1.00	0.92 (0.63, 1.34)	1.07 (0.77, 1.47)	0.5564
Multivariable ¹⁾ OR (95% CI)	1.00	1.49 (1.11, 2.01)	1.22 (0.88, 1.68)	0.1886	1.00	0.88 (0.60, 1.29)	1.03 (0.74, 1.45)	0.5864
Metabolic syndrome								
Unadjusted OR (95% CI)	1.00	1.27 (0.85, 1.88)	1.51 (1.01, 2.26)	0.0132	1.00	1.07 (0.72, 1.58)	1.41 (0.99, 1.99)	0.0698
Age-adjusted OR (95% CI)	1.00	1.20 (0.81, 1.79)	1.33 (0.89, 2.00)	0.0658	1.00	1.11 (0.73, 1.70)	1.25 (0.87, 1.81)	0.3590
Multivariable ¹⁾ OR (95% CI)	1.00	1.07 (0.69, 1.66)	0.96 (0.62, 1.49)	0.7418	1.00	0.97 (0.59, 1.59)	0.99 (0.65, 1.51)	0.9649

1) Adjustment for age, BMI, household income (>high), education (>college or higher), regular exercise (walking at least 30 minutes a day, more than 5 times) (yes/no), current smoking status (current smoker) (yes/no), monthly alcohol consumption (≥1 cups per month) (yes/no), eating out times (≥1 time/week) (yes/no), frequency of fast food intake (≥1 time/week) (yes/no), energy intake

2) P for trend from GLM

기 혈압(P for trend < 0.01), 공복 혈당(P for trend < 0.05)은 높아지는 경향을 보였다.

4. 채소와 김치 섭취량과 대사증후군의 관련성

채소 섭취에 따른 대사증후군과 지표들의 교차비를 제시하였다(Table 7). 남성의 경우 채소의 섭취량이 높을수록 복부비만 위험도가 유의하게 낮아지는 경향을 보였으며(P for trend 0.015), 채소 섭취량을 5분위로 나누었을 때 채소 섭취가 가장 높은 Q5군이 채소 섭취가 가장 적은 Q1군에 비해 허리둘레 90 cm 이상이 될 위험도가 모든 공변량 보정한 후에도 0.56배(95% CI: 0.33, 0.93)로 유의적으로 낮았다. 반면에 혈청 중성지방이 150 mg/dl 이상일 위험도는 Q5군이 Q1군에 비해 나이 보정 후 1.39배(95% CI: 1.04, 1.87)로 유의적으로 높았으나 모든 공변량 보정 후에는 유의하지 않았다. 남성의 경우 총 채소 섭취량에 따른 대사증후군 위험도는 모든 공변량 보정 후에는 유의하지 않았다.

여성의 경우 총 채소 섭취량이 가장 높은 Q5군은 가장 적은 Q1군에 비해 대사증후군 위험도는 0.62배(95% CI: 0.40, 0.97)로 모든 공변량을 보정한 후에도 유의하게 낮았다.

김치 섭취에 따른 대사증후군 구성 지표들과 대사증후군의 교차비를 제시하였다(Table 8). 남성의 경우 김치 섭취량이 높아질수록 허리둘레 90 cm 이상인 복부비만 위험도가 모든 공변량을 보정했을 때 유의하게 감소하는 경향을 보였으며(P for trend 0.0233), 특히 김치 섭취가 가장 높은 군이 김치 섭취가 가장 적은 군에 비해 복부비만 위험도가 0.53배 낮았다(95% CI: 0.32, 0.89). 김치 섭취량에 따른 대사증후군 위험도는 모든 공변량 보정 후 유의하지 않았다.

여성의 경우 김치 섭취가 높아질수록 SBP \geq 130 mmHg 혹은 DBP \geq 85 mmHg 이상으로 혈압이 상승될 위험도가 다른 공변량을 모두 보정했을 때도 유의하게 높아지는 경향을 보였으며(P for trend 0.0261) 특히 김치 섭취가 가장 많은 Q5군이 가장 낮은 Q1군에 비해 혈압이 상승될 위험도가 1.34배(95% CI: 0.95, 1.90) 높았다. 그렇지만 여성의 경우 김치 섭취량에 따른 대사증후군 위험도는 유의하지 않았다.

고 찰

본 연구에서는 국민건강영양조사 제5기(2010~2011) 자료를 이용하여 20세 이상 한국인들을 대상으로 총 채소 섭취량과 김치 섭취량에 따른 영양 상태 특성과 대사증후군 위험도를 분석하였다.

본 연구에서는 남녀에 있어 총 채소 섭취량 혹은 김치 섭취량이 높아질수록 에너지 섭취량은 높아지는 경향이었고 지방과 칼륨/나트륨 비를 제외한 대부분의 영양소 섭취량이 높았다. 남성의 경우 채소 섭취량이 높을수록 복부 비만 위험도가 유의하게 낮아졌으나(P for trend 0.0153) 대사증후군 위험도와는 유의한 관계가 발견되지 않았다. 이러한 결과는 채소 섭취와 대사증후군은 부의 연관성이 있다고 한 보고[21]와 일치하지 않았으며 40~60세 테헤란 여교사들을 대상으로 한 연구[11]에서 채소의 섭취가 가장 많은 군은 가장 적은 군에 비하여, 대사증후군 위험도가 30% 낮아졌다고 한 보고와도 일치하지 않았다.

본 연구에서 남성들의 채소 섭취량 증가에 따른 대사증후군 위험도가 외국과는 다르게 나타난 이유는 채소 섭취량이 증가할수록 에너지, 당질, 단백질 섭취량이 높고 BMI와 이완기 혈압이 높아진 것과 관련이 있어 보인다. 한편 총 채소 섭취량이 높아질수록 김치 섭취량이 증가하였는데 채소 섭취량이 가장 많은 군의 채소 섭취량은 741.4 g이었으며 김치 섭취량은 270.1 g으로서 김치가 총 채소 섭취량의 36.4%를 차지하여 채소의 대부분을 비염장 채소로 섭취하는 서구와는 다른 결과를 보인 것으로 사료된다. 실제로 채소 섭취량이 가장 높은 군의 나트륨 섭취량이 가장 적게 섭취하는 군의 약 1.8배로 나타나 나트륨의 과량 섭취도 비만이나 대사증후군과 관련이 있는 것처럼 보인다[22]. Navia 등[22]은 소변의 나트륨 농도가 높을수록 에너지 섭취량이 높았으며 가공식품, 스낵, 육류 등의 섭취량이 많았다고 했으며 에너지 섭취량 보정 시 나트륨 섭취량 증가는 과체중 혹은 비만 위험 인자로 나타났다고 보고했다. Cocores & Gold[23]는 소금이 쾌락을 느끼는 오피오이드 수용체를 자극하게 되어 중독을 일으키기 쉬우며 소금에 중독을 일으키면 오피오이드 수용체에 내성이 생기면서 에너지 섭취가 늘어난다고 보고했다.

본 연구에서 여성의 경우에는 채소 섭취량이 중간인 군은 가장 낮은 군에 비해 대사증후군 위험도가 모든 공변량을 보정했을 때에도 0.62배(95% CI: 0.40, 0.97)로 낮아져 채소의 유익한 효과가 나타났다.

채소 섭취가 대사증후군의 위험을 낮추는 것은 채소가 가지는 특성인 섬유소, 칼륨, 마그네슘, 항산화 물질, 파이토케미컬의 종합적인 효과 때문이라 여겨지고 있지만[7-8] 채소를 통해 섭취하는 섬유소와 대사증후군 사이의 연관성은 아직 명확하게 밝혀지지 않았다[24-26]. Hermsdorff 등[27]은 채소와 과일의 섭취가 높은 군에서 BMI, 허리둘레 뿐 아니라 혈중 호모시스테인 농도가 낮았으며 특히 염증 유발 관련 마커들은 감소시킴으로써 대사증후군을 완화시킨다

고 보고하였다.

본 연구에서는 채소 섭취량 증가에 따라 대사증후군 위험도가 감소되는 효과는 여성에게서만 나타났는데 그 이유는 명확하지 않다. 여성의 경우 채소 섭취량이 높아질수록 나이, 에너지, 당질, 나트륨 섭취량이 유의하게 높은 것은 남성과 비슷했으나 단백질 섭취량이 유의하게 높고 패스트푸드 섭취 횟수가 1주일에 한 번 이상인 비율이 유의하게 낮아 남성과는 차이가 있었다. 또한 여성의 경우 남성과는 달리 채소 섭취량과 BMI와는 유의한 관련성이 나타나지 않았으며 채소 섭취량이 가장 높은 군은 총 채소 섭취량이 617.0 g으로서 이 중의 30.9%인 190.8 g을 김치로 섭취하고 있어서 남성의 36.4%에 비해서는 낮았다.

한국인이 먹는 채소 종류는 엽장 채소와 비엽장 채소로 나눌 수 있는데 대표적인 엽장 채소는 김치이다. 20~59세의 한국인 성인 522명을 대상으로 한 연구에 따르면 김치로부터 섭취하는 나트륨이 전체 나트륨 섭취량의 27.1%을 차지한다고 보고되었다[14]. 본 연구에서는 이러한 한국인의 채소 섭취 특성을 고려하여 채소 중에서 김치만을 따로 분리하여 살펴본 결과 남성의 경우 김치 섭취량이 높을수록 나이가 많고 BMI가 높았다. 대사증후군 세부 지표 중 혈청 중성 지방의 경우에는 김치 섭취량이 중간인 군이 낮은 군에 비해 고중성지방혈증 위험도가 유의하게 높았으나 전체적으로 김치 섭취량과 고중성지방혈증 위험도는 유의한 관계가 없었다. 복부 비만 위험도는 김치 섭취량 증가에 따라 낮아졌으며 대사증후군 위험도는 김치 섭취량에 따라 유의한 결과를 보이지 않아 채소 섭취량의 경우와 비슷했다.

여성의 경우에는 김치 섭취량이 증가함에 따라 수축기 혈압이 ≥ 130 mmHg 혹은 이완기 혈압이 ≥ 85 mmHg 일 위험도가 다른 공변량을 모두 보정한 후에도 유의하게 증가하는 것으로 나타났으나 대사증후군 위험도는 유의한 관계를 보이지 않았다.

Son 등[28]의 연구에 의하면 고혈압 환자들은 정상군에 비해 채소 섭취량이 많았으나 채소류 중에서도 김치 섭취량이 고혈압군 122.7 g 정상군 96.9 g으로 고혈압군이 높다고 보고되었다. Kang 등[29]의 연구에 따르면 밥에 김치 위주 패턴으로 식사하는 사람들은 면이나 과일, 육류 등의 혼합식 패턴에 비해 고혈압의 위험도가 높았으며, 일본인을 대상으로 한 연구에서도 소금 섭취량이 많은 남성은 엽장 채소 섭취량이 높았고, 혈압은 높게 나타났다[30].

본 연구에서는 남녀 모두 김치 섭취량이 높아질수록 지방과 레티놀을 제외한 대부분의 영양소 섭취량이 높게 나타났으며 특히 나트륨 섭취량과 나트륨/칼륨 비가 높게 나타났다. 김치 섭취량이 높아질수록 남성의 복부 비만 위험도가 낮

아져 채소 섭취의 경우와 비슷했으나 여성의 경우에는 수축기 혈압 혹은 이완기 혈압이 높아질 위험도가 높아졌다. 이는 김치의 주 재료인 채소의 항산화 물질과 발효에 의한 좋은 효과[16-19]보다는 양념으로 추가되는 나트륨에 의한 효과가 더 크게 나타나는 것으로 보인다. 본 연구에서 김치 섭취량이 가장 높은 군의 나트륨/칼륨 비가 남녀 각각 2.2, 2.0으로서 가장 낮은 군의 1.6, 1.4에 비해 유의하게 높은 경향을 보였다. 남녀 모두 김치 섭취량이 높을수록 나트륨 섭취량이 높았으나 김치 섭취량 증가에 따른 고혈압 위험도는 여성에게만 나타났는데 이는 나트륨 부하 시에 혈장의 레닌 활성도가 여성보다 남성에게서 더 많이 떨어지는 것으로 나타나 성별에 따라 차이가 있는 것으로 보고되었다[31].

본 연구의 한계점은 단면적 연구였다는 점이다. 이는 평소 식생활과 질병과의 연관성을 알기 힘들다는 단점이 존재한다. 또한 본 연구에 사용된 국민건강영양조사 자료는 하루의 식사만 대변하고 있는 자료로써 특정 하루의 식사를 통해서는 대상자의 평소 식생활을 알기 어렵다는 점이 존재한다. 이러한 한계에도 불구하고 일상 식사에서의 김치 섭취량이 증가할수록 여성에게서 일부 대사증후군 구성 지표의 위험도가 높아지는 것으로 나타나 식생활 교육 시 다양한 채소 섭취량을 늘리도록 권장해야 할 필요가 있다.

본 연구에서는 총 채소 섭취량에 따른 대사증후군과의 연관성에서 남녀간의 차이를 보였는데 이 점에 대해서는 남녀가 채소 섭취에 있어서 다른 형태를 가지고 있는지 확인 할 수 있는 연구가 앞으로 필요한 것으로 사료된다.

요약 및 결론

본 연구는 20세 이상 한국 성인에 있어 총 채소 섭취량과 김치 섭취량에 따른 영양상태와 대사증후군 위험도를 살펴 보았다. 2010~2011년 국민건강영양조사 참여자 20세 이상 성인 6668명을 대상으로 개인별 24시간 회상조사 자료를 사용하여 총 채소 섭취량과 김치 섭취량을 구한 다음 각각에 대해 5분위로 나누어 일반 특성, 신체 측정, 생화학적 지표와 더불어 대사증후군 위험도를 분석하였으며 그 결과는 다음과 같다.

1. 남녀 모두 총 채소 섭취량이 많을수록 나이(각 P for trend < 0.0001)와 소득 수준이 상위인 비율이 높은 경향을 보였다(각 P < 0.05). 남녀 모두 김치 섭취량이 많을수록 나이가 많은 경향이었으며(각 P for trend < 0.0001), 여성의 경우에는 김치 섭취량이 가장 높은 군은 하루에 한 번 이상 외식 하는 비율(P < 0.01)과 패스트푸드를 1주일에 한 번 이상 섭취하는 비율이 유의하게 낮았다(P < 0.01).

2. 남성의 경우 채소 섭취량이 높을수록 에너지 섭취량이 높아지는 경향이었으며(P for trend < 0.001), 에너지를 보정했을 때 단백질을 제외한 대부분의 영양소 섭취량이 높은 경향이었고(P for trend < 0.0001~0.0005) 여성의 경우에도 레티놀을 제외한 대부분의 영양소 섭취량이 높은 경향을 보였다(P for trend < 0.0001~0.01). 반면에 남녀 모두 채소 섭취량이 높을수록 지방과 칼륨/나트륨 섭취비는 낮은 경향을 보였다(P for trend < 0.0001~0.05). 김치 섭취량이 높을수록 남녀 모두 대부분의 영양소 섭취량이 높은 경향을 보였으며 지방과 칼륨/나트륨 비는 낮아 채소 섭취량의 경우와 비슷한 양상을 보였다.

3. 남성의 경우 총 채소 섭취량이 높을수록 허리 둘레는 작았으나(P for trend < 0.05) BMI(P for trend < 0.01), 확장기 혈압(P for trend < 0.05), 혈청 중성 지방(P for trend < 0.05)이 높아지는 경향을 보였다. 여성의 경우에는 총 채소 섭취량이 증가할수록 허리둘레가 유의하게 낮아지는 경향을 보였다(P for trend < 0.05).

남성의 경우 김치 섭취량이 증가할수록 허리둘레는 감소하는 경향이었으나(P for trend < 0.001), BMI(P for trend < 0.05), 수축기 혈압(P for trend < 0.05), 이완기 혈압(P for trend < 0.05), 혈청 중성 지방(P for trend < 0.05)이 높아지는 경향을 보였다. 여성의 경우에는 김치 섭취량이 높아질수록 허리 둘레(P for trend < 0.001), 수축기 혈압(P for trend < 0.001), 이완기 혈압(P for trend < 0.01), 공복 혈당(P for trend < 0.05)은 높아지는 경향을 보였다.

4. 대사증후군 구성 지표를 살펴보았을 때 남성의 경우 모든 공변량을 보정했을 때 총 채소 섭취량이 가장 높은 군은 가장 낮은 군에 비해 허리둘레가 90 cm 이상으로 높아질 위험도가 0.56배(95% CI: 0.33, 0.93; P for trend=0.023)로 유의하게 낮았으나 대사증후군 위험도는 유의하지 않았다. 반면에 여성의 경우에는 총 채소 섭취량이 가장 높은 군은 가장 적은 군에 비해 대사증후군 위험도가 모든 공변량 보정 후 0.62배(95% CI: 0.40, 0.97)로 유의하게 낮았다.

남성의 경우 김치 섭취량이 가장 높은 군은 가장 낮은 군에 비해 허리둘레가 90 cm 이상이 될 위험도가 모든 공변량 보정 후 0.53배(95% CI: 0.32, 0.89; P for trend=0.026)로 낮았다. 여성의 경우에는 수축기 혈압 130 mmHg 이상, 혹은 확장기 혈압 85 mmHg 이상이 될 위험도가 모든 공변량 보정 후에도 1.34배(Q1 vs Q5, 95% CI: 0.95, 1.90, P for trend=0.0261) 높았으나 대사증후군 위험도는 유의하지 않았다.

이상으로 보아 남성의 경우에는 총 채소량 섭취가 높을수록 복부 비만 위험도는 유의하게 낮았으나 대사증후군과는 유의한 관계가 없었던 반면 여성의 경우에는 총 채소량 섭취량이 높을수록 대사증후군 위험도가 낮게 나와 남성과는 대조를 보였다. 남녀에 있어 김치 섭취량에 따른 대사증후군 위험도와는 유의한 관계가 없었으나 혈압 등 일부 대사증후군 구성 지표의 위험도는 유의하게 증가되는 것으로 나와 식생활 교육 시 다양한 채소를 권장해야 할 것으로 사료된다.

References

1. National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). Third report of the national cholesterol education program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult treatment panel III) final report. *Circulation* 2002; 106(25): 3143-3421.
2. Isomaa B, Almgren P, Tuomi T, Forsen B, Lahti K, Nissen M et al. Cardiovascular morbidity and mortality associated with the metabolic syndrome. *Diabetes Care* 2001; 24(4): 683-689.
3. Haffner SM, Valdez RA, Hazuda HP, Mitchell BD, Morales PA, Stern MP. Prospective analysis of the insulin resistance syndrome (syndrome X). *Diabetes* 1992; 41(6): 715-722.
4. Han JH, Park HS, Shin CI, Chang HM, Yun KE, Cho SH et al. Metabolic syndrome and quality of life (QOL) using generalised and obesity?specific QOL scales. *Int J Clin Pract* 2009; 63(5): 735-741.
5. 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.
6. Bazzano LA, He J, Ogden LG, Loria CM, Vupputuri S, Myers L et al. Fruit and vegetable intake and risk of cardiovascular disease in US adults: the first National Health and Nutrition Examination Survey Epidemiologic Follow-up Study. *Am J Clin Nutr* 2002; 76(1): 93-99.
7. Bazzano LA, Serdula MK, Liu S. Dietary intake of fruit and vegetable and risk of cardiovascular disease. *Curr Atheroscler Rep* 2003; 5(6): 492-499.
8. Park S, Ham JO, Lee BK. Effects of total vitamin A, vitamin C, and fruit intake on risk for metabolic syndrome in Korean women and men. *Nutrition* 2015; 31(1): 111-118.
9. Bian S, Gao Y, Zhang M, Wang X, Liu W, Zhang D et al. Dietary nutrient intake and metabolic syndrome risk in Chinese adults: a case-control study. *Nutr J* 2013; 12(1): 106-122.
10. Li Y, Guo H, Wu M, Liu M. Serum and dietary antioxidant status is associated with lower prevalence of the metabolic syndrome in a study in Shanghai, China. *Asia Pac J Clin Nutr* 2013; 22(1): 60-68.
11. Esmailzadeh A, Kimiagar M, Mehrabi Y, Azadbakht L, Hu FB, Willett WC. Fruit and vegetable intakes, C-reactive protein, and

- the metabolic syndrome. *Am J Clin Nutr* 2006; 84(6): 1489-1497.
12. Agudo A, Cabrera L, Amiano P, Ardanaz E, Barricarte A, Berenguer T et al. Fruit and vegetable intakes, dietary antioxidant nutrients, and total mortality in Spanish adults: findings from the Spanish cohort of the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC-Spain). *Am J Clin Nutr* 2007; 85(6): 1634-1642.
 13. Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea Health Statistics 2012: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES-V-3). Cheongju: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2013.
 14. Son SM, Park Y, Lim H, Kim S, Jeong Y. Sodium intakes of Korean adults with 24-hour urine analysis and dish frequency questionnaire and comparison of sodium intakes according to the regional area and dish group. *Korean J Community Nutr* 2007; 12(5): 545-558.
 15. Kwon JH, Shim JE, Park MK, Paik HY. Evaluation of fruits and vegetables intake for prevention of chronic disease in Korean adults aged 30 years and over: using the third Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES III), 2005. *Korean J Nutr* 2009; 42(2): 146-157.
 16. Lee JS, Heo GY, Lee JW, Oh YJ, Park JA, Park YH et al. Analysis of Kimchi microflora using denaturing gradient gel electrophoresis. *In J Food Microbiol* 2005; 102(2): 143-150.
 17. Kim EK, An SY, Lee MS, Kim TH, Lee HK, Hwang WS et al. Fermented Kimchi reduces body weight and improves metabolic parameters in overweight and obese patients. *Nutr Res* 2011; 31(6): 436-443.
 18. Choi SH, Kim HJ, Kwon MJ, Baek YH, Song YO. The effect of Kimchi pill supplementation on plasma lipid concentration in healthy people. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 2001; 30(5): 913-920.
 19. Lee SM, Cho Y, Chung HK, Shin DH, Ha WK, Lee SC et al. Effects of Kimchi supplementation on blood pressure and cardiac hypertrophy with varying sodium content in spontaneously hypertensive rats. *Nutr Res Pract* 2012; 6(4): 315-321.
 20. Kim MK, Kim K, Shin MH, Shin DH, Lee YH, Chun BY et al. The relationship of dietary sodium, potassium, fruits, and vegetables intake with blood pressure among Korean adults aged 40 and elder. *Nutr Res Pract* 2014; 8(4): 453-462.
 21. Ford ES, Mokdad AH, Giles WH, Brown DW. The metabolic syndrome and antioxidant concentrations: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *Diabetes* 2003; 52(9): 2346-2352.
 22. Navia B, Aparicio A, Perea JM, Perez-Farinos N, Villar-Villalba C, Labrado E et al. Sodium intake may promote weight gain; results of the FANPE study in a representative sample of the adult Spanish population. *Nutr Hosp* 2014; 29(6): 1283-1289.
 23. Cocores JA, Gold MS. The salted food addiction hypothesis may explain overeating and the obesity epidemic. *Med Hypotheses* 2009; 73(6): 892-899.
 24. McKeown NM, Meigs JB, Liu S, Saltzman E, Wilson PW, Jacques PF. Carbohydrate nutrition, insulin resistance, and the prevalence of the metabolic syndrome in the Framingham Offspring Cohort. *Diabetes Care* 2004; 27(2): 538-546.
 25. Hosseinpour-Niazi S, Mirmiran P, Sohrab G, Hosseini-Esfahani F, Azizi F. Inverse association between fruit, legume, and cereal fiber and the risk of metabolic syndrome: Tehran Lipid and Glucose Study. *Diabetes Res Clin Pract* 2011; 94(2): 276-283.
 26. Hosseinpour-Niazi S, Mirmiran P, Mirzaei S, Azizi F. Cereal, fruit and vegetable fibre intake and the risk of the metabolic syndrome: a prospective study in the Tehran Lipid and Glucose Study. *J Hum Nutr Diet* 2015; 28(3): 236-245.
 27. Hermsdorff HHM, Zulet MA, Puchau B, Martinez JA. Fruit and vegetable consumption and proinflammatory gene expression from peripheral blood mononuclear cells in young adults: a translational study. *Nutr Metab(Lond)* 2010; 7(1): 42-52.
 28. Oh HY, Kim MK, Lee M, Kim YO. Macronutrient composition and sodium intake of diet are associated with risk of metabolic syndrome and hypertension in Korean women. *PLoS ONE* 2013; 8(10): e78088.
 29. Misra A, Khurana L, Isharwal S, Bhardwaj S. South Asian diets and insulin resistance. *Br J Nutr* 2009; 101(4): 465-473.
 30. Son SM, Huh GY. Dietary risk factors associated with hypertension in patients. *Korean J Community Nutr* 2006; 11(5): 661-672.
 31. Kang M, Joung H, Lim JH, Lee YS, Song YJ. Secular trend in dietary patterns in a Korean adult population, using the 1998, 2001, and 2005 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Korean J Nutr* 2011; 44(2): 152-161.
 32. Miura K, Okuda N, Turin TC, Takashima N, Nakagawa H, Nakamura K et al. Dietary salt intake and blood pressure in a representative Japanese population: baseline analyses of NIPPON DATA80. *J Epidemiol* 2010; 20(S3): S524-S530.
 33. Ishibashi K, Oshima T, Matsuura H, Watanabe M, Ishida M, Ishida T et al. Effects of age and sex on sodium chloride sensitivity: association with plasma renin activity. *Clin Nephrol* 1994; 42(6): 376-380.