

한국인의 대사증후군과 다량 영양소의 섭취패턴*

정현주¹ · 송원옥² · 백희영¹ · 정효지^{3§}

서울대학교 식품영양학과,¹ Michigan State University,² 서울대학교 보건대학원³

Dietary Characteristics of Macronutrient Intake and the Status of Metabolic Syndrome among Koreans*

Jung, Hyun Ju¹ · Song, Won Ok² · Paik, Hee-Young¹ · Joung, Hyojee^{3§}

¹Department of Food and Nutrition, Seoul National University, Seoul 151-742, Korea

²Department of Food Science and Human Nutrition, Michigan State University, MI48824, USA

³Graduate School of Public Health, Seoul National University, Seoul 151-742, Korea

ABSTRACT

Metabolic syndrome (MetS), which is heavily dependent on dietary and lifestyle practices, is prevalent in Korean adults. Because dietary practices are unique for each race, nationality, and culture, it is important to identify Korean adult dietary practices that are associated with MetS. Macronutrient intake patterns were analyzed and compared across health status using the 2007–2008 Korean National Health and Nutrition Examination Survey data (8,143 adults who had dietary data and biomarkers related to MetS). Although intake levels were different by age, gender, and health status, carbohydrate intake was high and fat intake was low among Korean adults. The carbohydrate energy ratio was higher and the fat energy ratio was lower for subjects > 60 years old who were diagnosed with diabetes, hypertension, or MetS than those in other age groups. The main source of fat from food differed depending on the group. These results demonstrated that macronutrient intake patterns were different between age, gender, and health status subgroups. Hence, it is recommended that nutritional policy and practices aimed at controlling MetS should be based on the dietary characteristics of the target group. (*Korean J Nutr* 2011; 44 (2): 119 ~ 130)

KEY WORDS: metabolic syndrome, macronutrients, food, dish.

서 론

대사증후군은 대사적 기원의 상호연관된 위험요인 (대사적 위험 요인)들이 공존하는 상태로, 죽상동맥경화성 심혈관계 질환 (atherosclerotic cardiovascular disease; ASCVD) 과 제2형 당뇨병 발생 위험을 직접적으로 촉진하는 것으로 알려져 있다.^{1,2)} 가장 널리 인정되는 대사적 위험 요인은 죽종 형성 이상지혈증 (atherogenic dyslipidemia), 높은 혈압, 높은 혈당이다. 한편 대사증후군의 주된 근원적인 위험 요인

은 복부 비만과 인슐린 저항증이며, 저조한 신체활동, 노화, 호르몬 불균형 등이 관련된 것으로 알려져 있다.²⁾

대사증후군은 한국인의 주요사망원인인 심혈관계 질환과 당뇨병의 위험을 높인다는 점에서 주목되고 있다.³⁾ 심장 질환은 사망원인 3위로 사망률이 1999년 인구 10만 명당 38.9명에서 2009년 45.0명으로 지난 10년간 증가하였다. 당뇨병은 사망원인 5위로 사망률이 인구 10만 명당 19.6명이며 지난 10년간 증가하다가 약간 감소하였다. 그러나 2008년 국민건강영양조사 결과에 의하면⁴⁾ 우리나라의 당뇨병 유병률은 30세 이상 성인에서 10.0%이며 65세 이상에서는 19.7%로 더욱 높은 유병률을 보여 고령화 사회에서 의료비 및 삶의 질에 큰 영향을 미치는 질환이 될 것임을 알 수 있다.

제3기 (2005년) 국민건강영양조사 심층분석보고서에 의하면, National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel (NCEP ATP) III의 진단기준에 허리둘레는 대한비만학회에서 제시한 남자 90 cm 이상, 여자 85 cm 이상, 공복 혈당은 100 mg/dL 이상인 기준을 적용했을

접수일: 2010년 12월 30일 / 수정일: 2011년 3월 22일

채택일: 2011년 3월 28일

*This work was supported by a grant from the Cooperative Research Program for Agriculture Science & Technology Development (no. PJ007211), Rural Development Administration, Republic of Korea.

§To whom correspondence should be addressed.

E-mail: hjjoung@snu.ac.kr

때, 30세 이상 한국 성인의 연령 표준화 대사증후군 유병률은 1998년 30.0%, 2001년 31.3%, 2005년 29.8%로 큰 변화없이 30% 안팎이었다.⁵⁾ 우리나라 40세 이상의 농촌 지역 주민을 대상으로 한 연구에서는 NCEP ATP III의 기준 (허리둘레 조정하지 않았음)을 이용하였을 때 대사증후군 유병률이 29.4%였고, WHO 기준을 적용하면 39.2%였다.⁶⁾ 30~80세의 도시 지역 주민을 대상으로 한 다른 연구에서는 허리둘레 기준을 남자 90 cm, 여자 80 cm로 낮추어 적용했을 때 남자 29.0%, 여자 16.8%의 유병률을 보였다.⁷⁾ 우리나라 20~78세 성인을 대상으로 평균 8.7년의 추적 결과 대사증후군이 심혈관질환의 발병 위험과 관련이 있었으며 [OR = 1.98 (남자), 4.04 (여자)], 공복 혈당을 보정한 후에도 남자에게서 당뇨병 발병 위험을 높인다 (OR = 1.79)는 연구도 있었다.⁸⁾ 이러한 연구 결과들을 보았을 때 한국인에게 대사증후군이 흔하게 존재하며, 앞으로 당뇨병이나 심혈관계 질환의 위험도 높일 수 있다는 점에서 예방과 관리에 주목할 필요가 있다.

대사증후군의 관리는 생활 방식 변화를 통해 근원적인 위험 요인들 (비만, 비활동, 죽종 형성 식사)를 완화시키는 것이 가장 중요한데, 체중을 정상 범위로 유지하고 신체 활동을 증가시키며 포화 지방, 트랜스 지방, 콜레스테롤의 섭취를 줄이고 단순당의 섭취를 제한하도록 권장하고 있다. 아울러 과일, 채소, 전곡류를 많이 섭취하고 특정 생선의 수은 함량에 주의해 생선 섭취를 늘리는 것도 권장된다.⁹⁾ 또, 탄수화물 섭취가 너무 높으면 혈중 지질 이상을 악화시킨다고 알려져 있다. 미국의 NCEP ATP III의 3차 보고서에서는 지방을 총 열량의 25~35%로 유지하도록 권고하면서 그 근거로 총 에너지의 35%를 초과한 지방 섭취는 비만을 촉진하면서 대사적 이상을 초래하고, 탄수화물 섭취를 총 에너지의 60%를 초과하여 섭취하는 것은 대사증후군에서 흔한 혈중 지질 이상을 악화시킨다고 하였다.¹⁾ 이 보고서가 발간된 2002년 이후에도 다량 영양소의 섭취와 대사증후군 유병률의 관계에 관한 연구 결과가 다수 발표되었다. 저탄수화물 식사 [탄수화물 : 단백질 : 지방 에너지비 = 48 : 19 : 33 (24%는 불포화지방)]가 고혈압과 고중성지방혈증의 유병률을 유의하게 낮추었다는 연구 결과가 있으며,⁹⁾ 총 에너지 섭취량은 같도록 하되 탄수화물 섭취를 높이고 지방과 단백질 섭취를 낮게 한 식사 (탄수화물 : 단백질 : 지방 에너지비 = 50 : 20 : 30)가 대사증후군의 유병률을 줄이는 것과 관련있다는 연구 결과¹⁰⁾도 있었다. 이 두 연구에서 탄수화물 에너지비가 50% 안팎으로 거의 비슷함에도 불구하고 하나는 저탄수화물식사, 다른 하나는 고탄수화물식사라고 명명한 것은 비교 대상으로 한 다른 식사의 탄수화물, 지방 에너지

에 비해 상대적으로 탄수화물 에너지비가 낮거나 높다고 했기 때문일 것이다. 한편 탄수화물의 종류에 따른 차이를 본 연구도 있는데, 혈당지수 (glycemic index)를 낮추면 총 콜레스테롤과 LDL 콜레스테롤을 낮추고 인슐린 민감도를 향상시켰다고 하였다.¹¹⁾ 우리나라 사람들을 대상으로 다량 영양소의 비율을 조절하여 심혈관질환의 위험요인의 변화를 본 중재연구는 거의 없으나, 국민건강영양조사 자료를 이용하여 중년 한국인의 대사증후군 보유에 따른 다량 영양소 섭취비율을 비교한 연구에서 대사증후군을 가진 사람들의 탄수화물 에너지비가 높고 지방 에너지비가 낮다고 하였다.¹²⁾

위에서 살펴본 바와 같이 대사증후군은 우리나라에서 유병률이 높아 심혈관 질환과 당뇨병의 발생위험을 높일 수 있으므로, 식사를 비롯한 생활 양식의 변화로 조절해야 하는 질환이다. 그러므로, 대사증후군과 관련된 것으로 알려진 식사요인들의 역학적 특성을 파악하고, 대사증후군 위험요인과의 관련성을 분석하여, 식사개선헌안의 과학적 근거자료를 마련할 필요가 있다. 본 연구는 국민건강영양조사 데이터를 이용하여 한국인의 대사증후군 보유 여부 및 만성질환 진단 여부에 따라 다량 영양소의 섭취량, 에너지 기여율, 주요 급원 식품 및 음식 등의 섭취패턴을 파악함으로써, 대사증후군 예방 및 관리를 위한 식사개선헌안 마련의 기초자료를 제공하고자 수행하였다.

연구 방법

연구대상

국민건강영양조사 제4기 1, 2차년도 (2007~2008)에 참여한 20세 이상 성인으로, 허리둘레, 혈압, 혈당, 혈중 HDL 콜레스테롤, 혈중 중성지방 등 대사증후군 여부 판정을 위한 신체계측 및 혈액 검사 데이터와 1일치 식품섭취조사 (24시간 회상법 1일치) 데이터가 존재하는 8,143명의 자료를 분석하였다.

건강상태 및 대사증후군 판단기준

만성질환을 이미 진단받고 나면 식사를 종전과 달리 할 가능성이 높으므로 국민건강영양조사 원시 자료에서 인지율을 알 수 있는 두 개의 만성질환, 즉, 당뇨병, 고혈압을 진단받은 적이 있는 대상자들을 따로 분석하였다. 당뇨병이나 고혈압을 진단받은 적이 없는 사람들을 대사증후군 보유 여부에 따라 나누어, '당뇨병이나 고혈압 미진단, 대사증후군 없음 (Control)', '당뇨병이나 고혈압 미진단, 대사증후군 있음 (New MetS)', '당뇨병이나 고혈압 진단 (Control with disease)' 등 세 군으로 건강상태를 분류하여 다량 영양소 섭

취실태를 비교하였다.

대사증후군은 기관에 따라 여러 가지 진단 기준이 있으나 본 연구에서는 NCEP ATP III의 기준을 따르되 공복혈당장애 기준을 110 mg/dL에서 100 mg/dL로 낮추어서 (최근 American Diabetes Association에서 조정하였음) AHA와 NHLBI가 제시한 진단 기준²⁰⁾을 사용하였는데, 허리둘레 남자 90 cm 이상, 여자 80 cm 이상, 혈중 중성지방 150 mg/dL 이상 또는 약물 복용, HDL콜레스테롤 남자 40 mg/dL 미만, 여자 50 mg/dL 미만 또는 약물 복용, 수축기 혈압 130 mmHg 이상 또는 이완기 혈압 85 mmHg 이상 또는 고혈압 병력 있는 환자의 경우 약물 복용, 공복 혈당 100 mg/dL 이상 또는 약물 복용 중 어느 것이든 3개에 해당되면 대사증후군으로 판단하였다.

다량 영양소의 섭취패턴 분석

탄수화물, 단백질, 지방 각각의 섭취량과 에너지 기여율, 급원 식품과 음식 목록을 분석하여 다량 영양소의 섭취패턴을 파악하고, 이러한 패턴이 건강상태에 따라 어떻게 다르게 나타나는지를 비교하였다.

개인별 1일 영양소의 섭취량을 구한 후 국민건강영양조사의 표본 추출률과 응답률, 해당년도 모집단의 성별, 연령별 인구구조로 사후 보정하여 모집단인 국민의 다량 영양소 섭취량 등을 추정하였다 (통계 소프트웨어 SAS의 Proc Surveymeans 이용). 분석 대상자 전체 뿐 아니라 성별, 연령대별, 건강상태에 따라 통계량을 산출하고, 그룹별 평균의 차이를 검정하였다.

각 다량 영양소의 에너지 기여율은 전체 다량 영양소 (탄수화물, 단백질, 지방)로부터 섭취된 에너지 중 해당 다량 영양소로부터 섭취된 에너지의 비율로 계산하였다 (Table 3의 각주 참조). 다량 영양소의 주요 급원 식품과 음식은 섭취빈도와 섭취량을 모두 고려하였다. 각 식품으로부터 섭취한 해당 다량 영양소의 섭취량 총량의 내림차순으로 정렬하여 20위까지의 식품 목록을 추출하였고, 각 식품의 출현 빈도와 1회 섭취당 해당 다량 영양소의 평균 섭취량을 함께 제시하였다. 또, 분석 대상자의 1% 미만에 해당하는 빈도로 섭취된 식품은 삭제하여 극소수 대상자가 다량으로 섭취한 식품이 주요 급원 식품으로 포함되지 않도록 하였다. 음식의 경우는 개인별 끼니별로 어떤 음식을 섭취한 경우를 섭취빈도 1회로 계산하였고, 그 외의 분석 방법은 식품의 경우와 같았다.

건강상태에 따른 다량 영양소 섭취패턴의 차이 분석

건강상태별로 다량 영양소 섭취량과 에너지 기여율의 평균 및 중위수, 급원 식품과 음식 목록을 비교하였다. 각 건강상태에 속한 대상자들 중 탄수화물 에너지비 70% 초과, 지방

에너지비 15% 미만, 단백질 에너지비 7% 미만 또는 20% 초과한 사람들의 교차비 (odds ratio)를 당뇨병이나 고혈압을 진단받지 않았고 대사증후군이 없는 사람들을 기준으로 구하였다. 국민건강영양조사가 복합표본설계임을 고려해 SAS의 proc surveylogistic 프로시저를 이용하여 로지스틱 회귀분석을 하였다.

결 과

대상자들의 특성

2007~2008 국민건강영양조사 결과로부터 추정한 한국인의 대사증후군 유병률은 남자 26.5%, 여자 26.7%로 거의 비슷하였다 (Table 1). 60대 이상의 여성의 대사증후군 유병률은 60%를 넘어 다른 성별과 연령대에 비해 매우 높았다. 남녀 모두 연령이 높을수록 대사증후군 유병률도 높아졌는데, 20대와 30대는 남자의 유병률이 여자의 2배 정도이다가 50대에 성별 차이가 거의 없어졌고, 60대가 되면 여자의 유병률이 남자에 비해 급격히 증가하는 양상을 보였다. 국민건강영양조사에서 파악 가능한 당뇨병, 고혈압 진단 여부를 기준으로 이미 만성질환을 진단받은 사람들과 아닌 사람들로 나누고, 진단받지 않은 사람들을 대사증후군 보유 여부로 대상자들을 재분류하여 비교하여 보았다 (Table 1). 이미 당뇨병이나 고혈압을 진단받은 사람들이 전체의 17.5% (남자 전체 17.4%, 여자 전체 17.5%) 정도였고, 남녀 모두 50대부터 급격히 높아져, 여자 70세 이상은 52.6%가 당뇨병이나 고혈압을 진단받았다. 만성질환으로 진단받지 않았으면서 대사증후군인 사람들은 남자 16.2%, 여자 13.4%였고 연령대에 따라 큰 차이를 보였다 (Table 1). 아울러 당뇨병이나 고혈압 진단을 받은 적이 없고 대사증후군도 아닌 사람들의 비율도 연령이 증가할수록 줄어드는 경향을 보였는데, 특히 여자 60대 이상은 30% 내외의 대상자가 이 그룹에 속했다. 이 사람들은 다른 질병 위험요인을 가지고 있을 수 있으나 비교적 건강해 보이는 사람들의 비율로 볼 수 있는데, 이 숫자가 노년층의 남자는 40%, 여자는 30% 정도밖에 되지 않았다. 남녀 전체 및 각 연령대에서 건강상태에 따른 세 그룹간 BMI의 평균이 통계적으로 유의한 차이를 보였는데, 당뇨병이나 고혈압으로 진단받은 적이 없으면서 대사증후군이 없는 사람들이 다른 두 그룹에 비해 BMI가 낮은 편이었다.

다량 영양소의 섭취패턴

1인당 1일 평균 탄수화물 섭취량은 당뇨병이나 고혈압 진단을 받지 않았고 대사증후군도 없는 그룹이 남자 338 g, 여자 270 g이었고, 대사증후군 그룹은 남자 336 g, 여자 264

Table 1. Distribution and characteristics of Korean adults by health status¹⁾

Sex	Age	Grouping by health status										BMI				p-value ⁹⁾					
		Prevalence of MetS ^{3,4)}		Control ⁶⁾				New MetS ⁷⁾		Control w/ disease ⁸⁾		Control ⁶⁾		New MetS ⁷⁾			Control w/disease ⁸⁾				
		N	% ²⁾	N	% ⁵⁾	N	% ⁵⁾	N	% ⁵⁾	N	% ⁵⁾	Median	Mean	SE	Median		Mean	SE	Median	Mean	SE
Men	Age group																				
	20–29	331	10.4	25	7.8	305	91.6	20	6.2	6	2.2	23.2	23.5	0.2	27.7	28.5	1.1	30.6	28.7	1.8	< .0001
	30–39	612	19.2	128	20.1	472	77.6	113	17.7	27	4.7	23.4	23.6	0.1	26.7	27.2	0.3	26.6	25.9	0.8	< .0001
	40–49	631	19.8	198	31.3	406	63.9	151	23.4	74	12.7	23.4	23.3	0.1	26.2	26.2	0.2	25.4	25.5	0.3	< .0001
	50–59	561	17.6	207	36.0	285	50.4	105	19.1	171	30.5	23.1	23.2	0.2	26.2	26.0	0.2	25.1	25.1	0.2	< .0001
	60–69	569	17.9	214	39.2	247	42.4	83	13.7	239	44.0	22.4	22.3	0.2	24.9	24.9	0.3	24.1	24.5	0.2	< .0001
	≥ 70	479	15.0	181	39.7	217	44.4	56	13.5	206	42.0	21.7	21.6	0.2	24.3	24.1	0.4	23.7	23.7	0.2	< .0001
	Subtotal	3,183	100.0	953	26.5	1,932	66.3	528	16.2	723	17.4	23.1	23.3	0.1	26.0	26.3	0.2	24.5	24.9	0.1	< .0001
Women	20–29	540	10.9	24	4.4	511	94.6	23	4.3	6	1.0	20.9	21.3	0.2	26.7	28.4	1.0	21.5	22.1	1.0	< .0001
	30–39	1,106	22.3	111	10.2	987	89.0	99	9.1	20	1.9	21.6	21.8	0.1	26.4	26.5	0.4	24.6	24.3	0.9	< .0001
	40–49	957	19.3	199	20.7	727	76.2	140	14.7	90	9.1	22.6	22.8	0.1	25.8	26.6	0.3	25.2	25.5	0.4	< .0001
	50–59	848	17.1	327	38.6	461	53.5	165	18.7	222	27.8	23.3	23.3	0.2	25.3	25.5	0.3	24.9	25.2	0.2	< .0001
	60–69	794	16.0	470	60.4	263	32.7	154	20.6	377	46.7	23.1	23.3	0.2	24.9	25.3	0.3	25.5	25.8	0.2	< .0001
	≥ 70	715	14.4	438	62.9	207	27.3	141	20.1	367	52.6	21.7	22.1	0.3	24.3	24.2	0.3	24.8	24.7	0.2	< .0001
	Subtotal	4,960	100.0	1,569	26.9	3,156	69.1	722	13.4	1,082	17.5	22.1	22.2	0.1	25.2	25.8	0.2	25.1	25.2	0.1	< .0001
	Total	8,143	100.0	2,522	26.7	5,088	67.8	1,250	14.7	1,805	17.5	22.5	22.7	0.1	25.5	26.1	0.1	24.9	25.1	0.1	< .0001

1) Health status of people were classified by the presence of diabetes, hypertension, and metabolic syndrome 2) Percentage of people in each age and sex group 3) Metabolic syndrome (MetS) by the modified NCEP ATP III criteria (any 3 of 5 constituents, for waist circumferences ≥ 90 cm in men, ≥ 80 cm in women, for triglyceride ≥ 150 mg/dL or on drug treatment for elevated triglyceride, for HDL-cholesterol < 40 mg/dL in men, < 50 mg/dL in women or on drug treatment for reduced HDL-cholesterol, for blood pressure ≥ 130 mmHg systolic blood pressure or ≥ 85 mmHg diastolic blood pressure or on antihypertensive drug treatment, for fasting glucose ≥ 100 mg/dL or on drug treatment for elevated glucose) 4) Prevalence of MetS was calculated by the criteria of modified NCEP ATP III either with or without diabetes or hypertension. 5) % of cases calculated from weighted frequency 6) 'Control' are those who didn't have metabolic syndrome, diabetes, and hypertension 7) 'New MetS' are those with MetS with no diabetes or hypertension diagnosed 8) 'Control w/disease' are people who had been diagnosed with diabetes or hypertension 9) P value by ANOVA among three groups

Table 2. Energy and macronutrient intake of Korean adults by health status

Sex	Age	Total energy (kcal)					Carbohydrate (g)					Total fat (g)																	
		Control ⁽¹⁾		New MetS ⁽³⁾		p-value ⁽⁵⁾	Control ⁽¹⁾		New MetS ⁽³⁾		p-value ⁽⁵⁾	Control ⁽¹⁾		New MetS ⁽³⁾		p-value ⁽⁵⁾													
		Control w/ disease ⁽⁴⁾		Control w/disease ⁽⁴⁾			Control w/disease ⁽⁴⁾			Control w/disease ⁽⁴⁾																			
		Median	Mean	SE	Median		Mean	SE	Median	Mean		SE	Median	Mean	SE		Median	Mean	SE										
	20–29	2,173	2,319	64	1,883	2,168	237	1,804	2,022	414 < .0001	307.4	321.4	7.0	287.5	327.1	35.5	326.8	338.4	68.1	0.5791	45.0	57.0	2.6	51.9	56.9	6.9	25.5	42.1	12.0 < .0001
	30–39	2,213	2,383	49	2,172	2,332	97	2,464	2,729	222 < .0001	335.2	353.0	6.2	315.2	343.2	14.1	367.8	392.0	26.8 < .0001	46.1	55.8	2.2	40.9	50.1	3.7	49.2	64.9	11.3 < .0001	
	40–49	2,113	2,287	47	2,104	2,240	77	1,857	2,117	133 < .0001	334.8	348.2	6.5	331.0	331.2	8.8	294.8	305.9	15.7 < .0001	37.5	46.2	1.7	39.0	44.1	2.5	29.1	40.9	4.8 < .0001	
Men	50–59	2,121	2,200	44	2,082	2,176	66	1,898	2,183	90 0.4751	340.9	352.7	6.3	342.6	351.9	10.8	319.3	332.4	8.5 0.4751	30.5	39.6	1.9	31.6	36.9	2.4	26.1	35.2	2.4 < .0001	
	60–69	1,794	1,870	41	1,897	1,938	81	1,869	1,862	51 < .0001	308.4	323.9	7.3	333.7	327.8	13.6	311.9	315.7	7.2 0.0851	23.0	28.0	1.3	21.5	30.0	2.9	22.6	29.3	1.9 0.0132	
	≥ 70	1,584	1,589	41	1,619	1,731	81	1,716	1,717	43 < .0001	285.1	284.3	7.1	284.0	309.6	12.6	300.7	309.0	8.2 < .0001	15.2	20.4	1.3	17.0	22.7	3.4	18.9	23.7	1.3 < .0001	
	Subtotal	2,026	2,251	27	2,027	2,190	44	1,815	2,035	45 < .0001	322.6	338.1	3.4	322.8	336.3	5.8	309.6	323.0	5.4 < .0001	34.6	48.5	1.1	32.3	42.7	1.6	23.5	34.6	1.5 < .0001	
	20–29	1,538	1,633	34	1,564	1,495	159	1,405	1,597	278 0.0211	240.4	250.7	5.4	239.7	216.1	22.7	212.8	216.6	23.3 0.0211	35.1	41.0	1.2	43.3	43.9	7.2	24.1	23.8	3.9 < .0001	
	30–39	1,594	1,643	23	1,373	1,454	60	1,628	1,577	156 < .0001	263.2	271.8	4.0	231.9	237.3	9.5	282.3	267.8	32.1 < .0001	30.0	35.1	0.9	24.5	30.5	2.3	24.6	28.5	3.9 < .0001	
	40–49	1,559	1,625	24	1,516	1,568	57	1,484	1,529	73 < .0001	269.2	277.5	5.0	265.2	270.4	8.3	266.9	258.0	12.7 < .0001	25.3	31.9	1.3	22.4	27.1	2.0	25.8	28.0	2.5 < .0001	
Women	50–59	1,501	1,621	35	1,510	1,654	65	1,425	1,504	47 < .0001	274.5	295.5	6.2	279.4	299.9	13.1	265.6	275.9	8.4 < .0001	21.4	26.7	1.0	19.4	25.8	2.0	16.9	23.4	1.6 < .0001	
	60–69	1,456	1,462	34	1,389	1,412	55	1,383	1,412	33 < .0001	274.3	269.4	6.4	272.2	268.7	10.5	265.1	261.7	5.9 < .0001	16.9	22.2	1.2	13.9	19.2	1.4	14.7	19.9	1.1 < .0001	
	≥ 70	1,275	1,255	42	1,242	1,253	45	1,243	1,212	29 < .0001	247.6	244.3	8.5	240.2	237.2	8.6	233.9	231.6	5.4 < .0001	10.6	13.5	0.9	10.3	15.8	1.5	11.8	15.2	0.8 < .0001	
	Subtotal	1,531	1,607	14	1,429	1,493	25	1,338	1,398	21 < .0001	262.4	269.7	2.5	259.7	263.8	4.9	253.6	255.8	3.7 < .0001	25.5	33.1	0.6	18.2	25.3	0.9	14.8	20.7	0.7 < .0001	
	Total	1,706	1,916	18	1,656	1,861	30	1,506	1,699	27 < .0001	285.9	302.5	2.3	284.9	302.0	4.2	277.8	287.5	3.6 < .0001	28.9	40.5	0.7	23.5	34.5	1.0	17.9	27.2	0.9 < .0001	

1) 'Control' are those who didn't have metabolic syndrome, diabetes, and hypertension 2) 'New MetS' are those with MetS with no diabetes or hypertension diagnosed 3) Metabolic syndrome (MetS) by the modified NCEP ATP III criteria (any 3 of 5 constituents, for waist circumferences ≥ 90 cm in men, ≥ 80 cm in women, for triglyceride ≥ 150 mg/dL or on drug treatment for elevated triglyceride, for HDL-cholesterol < 40 mg/dL in men, < 50 mg/dL in women or on drug treatment for reduced HDL-cholesterol, for blood pressure ≥ 130 mmHg systolic blood pressure or ≥ 85 mmHg diastolic blood pressure or on antihypertensive drug treatment, for fasting glucose ≥ 100 mg/dL or on drug treatment for elevated glucose) 4) 'Control w/disease' are people who had been diagnosed with diabetes or hypertension 5) P value by ANOVA among three groups

Table 3. Sources of energy intake of Korean adults by health status

Sex	Age	Carbohydrate energy (%) ¹⁾										Fat energy (%) ²⁾									
		Control ³⁾			New MetS ⁴⁾⁵⁾				Control w/ disease ⁶⁾			p-value ⁷⁾	New MetS ⁴⁾⁵⁾			Control w/ disease ⁶⁾			p-value ⁷⁾		
		Median	Mean	SE	Median	Mean	SE	Median	Mean	SE	Median		Mean	SE	Median	Mean	SE				
Men	20–29	63.4	61.5	0.7	62.4	61.3	1.8	70.4	67.7	3.7	<.0001	21.5	22.5	0.6	21.7	23.5	1.5	17.0	17.4	2.2	<.0001
	30–39	64.1	63.5	0.5	66.1	64.3	1.1	67.3	63.0	2.7	0.0020	19.7	21.0	0.5	18.0	20.0	0.9	19.2	21.3	2.5	<.0001
	40–49	67.0	65.8	0.6	66.6	65.5	0.9	67.9	65.8	1.6	0.2578	17.2	18.6	0.4	17.0	18.8	0.7	15.9	17.7	1.2	<.0001
	50–59	69.1	68.1	0.7	70.6	68.8	0.9	69.6	69.1	0.8	<.0001	14.8	16.2	0.5	13.9	15.8	0.8	13.7	15.1	0.6	<.0001
	60–69	74.1	72.5	0.7	73.6	72.0	1.2	73.5	71.3	0.9	0.0184	11.6	13.4	0.5	11.9	14.0	0.9	12.0	14.1	0.6	0.1882
	≥ 70	78.2	75.3	0.7	77.7	75.6	1.5	75.5	73.8	0.8	<.0001	9.1	11.3	0.6	9.8	11.5	1.1	10.7	12.5	0.6	<.0001
Subtotal		68.0	65.2	0.3	69.0	66.7	0.5	72.2	69.5	0.5	<.0001	16.7	19.3	0.3	15.9	18.0	0.4	12.5	15.2	0.4	<.0001
Women	20–29	63.7	62.9	0.5	60.5	59.5	2.9	67.8	69.6	3.1	<.0001	21.3	22.1	0.4	24.2	25.1	2.4	18.0	17.0	2.1	<.0001
	30–39	68.0	66.8	0.4	67.0	66.8	1.2	70.4	67.9	2.4	0.9425	17.6	18.7	0.3	17.5	18.2	1.0	14.1	17.4	2.4	0.2995
	40–49	70.6	68.7	0.5	72.0	70.7	0.9	70.1	67.9	1.4	<.0001	14.7	16.8	0.4	13.7	14.9	0.7	15.5	16.9	1.0	<.0001
	50–59	73.4	72.1	0.5	74.3	72.8	1.1	75.9	73.1	0.8	<.0001	12.4	14.1	0.4	12.0	13.4	0.7	10.7	13.4	0.6	<.0001
	60–69	76.4	73.6	0.6	79.0	75.8	1.0	77.1	74.7	0.7	<.0001	10.7	12.9	0.5	9.2	12.0	0.8	9.9	11.8	0.5	<.0001
	≥ 70	80.0	77.8	0.7	79.0	76.3	1.1	78.4	76.3	0.6	<.0001	8.0	9.6	0.5	8.3	10.7	0.8	9.3	10.8	0.4	<.0001
Subtotal		70.2	67.8	0.3	74.5	71.7	0.6	76.6	73.7	0.4	<.0001	15.3	17.8	0.2	12.0	14.5	0.4	10.4	12.7	0.3	<.0001
Total		69.4	66.6	0.2	72.0	69.0	0.4	75.1	71.7	0.4	<.0001	15.9	18.5	0.2	13.5	16.4	0.3	11.3	13.9	0.3	<.0001

1) carbohydrate energy = $[\text{carbohydrate intake (g)} \times 4 \text{ (kcal/g)}] / [\text{carbohydrate intake} \times 4 + \text{protein intake} \times 4 + \text{fat intake} \times 9] \times 100$ 2) fat energy = $[\text{fat intake (g)} \times 9 \text{ (kcal/g)}] / [\text{carbohydrate intake} \times 4 + \text{protein intake} \times 4 + \text{fat intake} \times 9] \times 100$ 3) 'Control' are those who didn't have metabolic syndrome, diabetes, and hypertension 4) 'New Mets' are those with Mets with no diabetes or hypertension diagnosed 5) Metabolic syndrome (Mets) by the modified NCEP ATP III criteria (any 3 of 5 constitutes, for waist circumference ≥ 90 cm in men, ≥ 80 cm in women, for triglyceride ≥ 150 mg/dl or on drug treatment for elevated triglyceride, for HDL-cholesterol < 40 mg/dl in men, < 50 mg/dl in women or on drug treatment for reduced HDL-cholesterol, for blood pressure ≥ 130 mmHg systolic blood pressure or ≥ 85 mmHg diastolic blood pressure or on antihypertensive drug treatment, for fasting glucose ≥ 100 mg/dl or on drug treatment for elevated glucose 6) 'Control w/disease' are people who had been diagnosed with diabetes or hypertension 7) P value by ANOVA among three groups

g으로 비슷한 수준이었다. 당뇨병이나 고혈압으로 진단받은 그룹은 남자 323 g, 여자 256 g으로 이상의 두 그룹에 비해 낮은 편이었다. 각 성별의 연령대별로 따로 비교했을 때 조금씩 다른 경향을 보였다 (Table 2). 그러나 전체 다량 영양소로부터 섭취한 에너지 중 탄수화물 에너지비를 계산한 결과는 탄수화물 섭취량과는 다른 경향을 보였다 (Table 3). 남자가 여자보다 더 낮았고, 연령대가 높을수록 탄수화물 에너지비가 증가하는 경향을 보였으며, 당뇨병이나 고혈압 진단을 받지 않았고 대사증후군도 없는 그룹에 비해 대사증후군이 있는 그룹과 당뇨병이나 고혈압 진단을 받은 그룹의 탄수화물 에너지비가 더 높았다. 각 성별의 연령대별로 비교하면 그룹 간 차이가 없는 연령대도 있었으나 대체로 같은 경향을 보였다. 당뇨병이나 고혈압을 진단 받은 사람들의 61%가 탄수화물 에너지가 70%를 초과하여, 당뇨병이나 고혈압을 진단받지 않았고 대사증후군이 없는 그룹 (40%), 대사증후군이 있는 그룹 (38%)에 비해 거의 2배에 달해, 이미 당뇨병이나 고혈압을 진단받은 사람들의 에너지 급원이 지나치게 탄수화물 중심임을 알 수 있었다 (자료 미제시). 그러나, 성별과 연령을 보정한 후에는 건강상태에 따라 탄수화물 에너지비가 70%를 초과하는 사람들의 교차비는 그룹간에 유의한 차이가 없었다 (Table 4).

탄수화물의 주요 급원 식품은 백미, 국수, 떡, 커피, 라면, 사과, 설탕, 찹쌀, 보리, 감 등이었다 (Table 5). 커피는 설탕과 분말크리머가 혼합된 형태를 포함하기 때문에 주요 탄수화물 급원으로 등장했다고 생각된다. 성별에 따라 탄수화물 급원 식품의 차이가 있었는데, 남자는 라면의 순위가 두드러지게 높았고 배추김치를 통한 탄수화물 섭취도 상당했으나, 여자의 경우는 사과, 감과 같은 과일과 고구마, 감자,

떡으로부터의 탄수화물 섭취가 남자에 비해 높았다. 건강상태에 따라 비교하면, 당뇨병이나 고혈압 진단을 받은 사람들은 라면, 빵, 커피, 설탕, 찹쌀의 순위가 다른 두 그룹에 비해 낮았고, 보리, 감, 현미의 순위가 높았다. 당뇨병이나 고혈압 진단을 받지 않았고 대사증후군도 없는 그룹은 빵의 순위가 높고 현미의 순위가 낮은 편이었다. 탄수화물 섭취량 사분위별로 탄수화물 급원 식품을 비교하면 감, 고구마는 탄수화물 섭취가 높은 그룹으로 갈수록 순위가 뚜렷하게 올라갔다. 탄수화물 섭취가 가장 낮은 사람들은 배추김치로부터의 탄수화물 섭취도 상당하였으며, 3사분위까지는 커피가 2~3위에 나타났다. 탄수화물 섭취가 가장 높은 사람들의 탄수화물 급원은 백미, 커피, 국수류 뿐 아니라 과일, 떡 등 다양한 식품들이 등장하였다.

탄수화물을 공급하는 음식으로는 밥류와 밀크커피, 라면, 과일이 상위에 나타났으며, 남성의 경우 라면의 순위가 높고 칼국수와 같은 음식이 탄수화물의 주요 급원 음식으로 뽑혔다 (Table 5). 건강 상태에 따라 비교하면 당뇨병이나 고혈압을 진단받은 사람들의 라면, 비빔밥 등의 순위가 다른 두 그룹에 비해 낮고, 감의 순위가 높았다. 탄수화물 섭취량 수준에 따라 순위의 차이가 뚜렷한 음식들은 비빔밥, 감, 고구마, 배추김치, 배, 자장면, 잔치국수, 꿀, 우유 등이었다.

지방 섭취량은 성별과 연령대에 따라 큰 차이를 보였으며, 남녀 모두 고령층에서 섭취량이 급격히 감소하였다 (Table 2). 전체 및 각 성별, 각 연령대에서 건강상태에 따른 평균 지방 섭취량이 유의적인 차이를 보였는데, 대체로 당뇨병이나 고혈압을 진단받은 사람들, 대사증후군이 있는 사람들에게 비해 당뇨병이나 고혈압을 진단받지 않았고 대사증후군이 없는 사람들의 지방 섭취량이 높은 편이었으나, 남자 30

Table 4. Odds ratios of inadequate macronutrient intake by health status

Type of inadequate macronutrient intake	Control ¹⁾	New MetS ²⁾³⁾			Control w/disease ⁴⁾		
	OR ⁵⁾	OR	95% CI		OR	95% CI	
Unadjusted							
Fat intake less than 15% of total E	1.00	1.57	1.35	1.82	2.78	2.40	3.22
Carbohydrate intake more than 70% of total E	1.00	1.46	1.25	1.70	2.41	2.10	2.77
Protein intake over 20% or less than 7% of total E	1.00	0.86	0.67	1.11	0.95	0.76	1.19
Adjusted for age and sex							
Fat intake less than 15% of total E	1.00	1.08	0.92	1.27	1.11	0.93	1.33
Carbohydrate intake more than 70% of total E	1.00	1.05	0.90	1.24	1.07	0.91	1.26
Protein intake over 20% or less than 7% of total E	1.00	0.98	0.76	1.26	1.35	1.04	1.74

1) 'Control' are those who didn't have metabolic syndrome, diabetes, and hypertension 2) 'New MetS' are those with MetS with no diabetes or hypertension diagnosed 3) Metabolic syndrome (MetS) by the modified NCEP ATP III criteria any 3 of 5 constitutes, for waist circumferences ≥ 90 cm in men, ≥ 80 cm in women, for triglyceride ≥ 150 mg/dL or on drug treatment for elevated triglyceride, for HDL-cholesterol < 40 mg/dL in men, < 50 mg/dL in women or on drug treatment for reduced HDL-cholesterol, for blood pressure ≥ 130 mmHg systolic blood pressure or ≥ 85 mmHg diastolic blood pressure or on antihypertensive drug treatment, for fasting glucose ≥ 100 mg/dL or on drug treatment for elevated glucose 4) 'Control w/disease' are people who had been diagnosed with diabetes or hypertension 5) Odds ratio

Table 5. Major dish and food sources of carbohydrate consumed by Korean adults

Rank	Dish	Dish										Food									
		Mean carbohydrate intake per frequency ¹⁾		Rank by sex		Rank by quartiles of carbohydrate intake		Rank by MetS group		Mean carbohydrate intake per frequency ²⁾		Rank by sex		Rank by MetS group		Rank by quartiles of carbohydrate intake		Rank by MetS group		Mean carbohydrate intake per frequency ²⁾	
		Frequency ¹⁾	Mean	Men	Women	Q1	Q2	Q3	Q4	Control w/diabetes ^{4,5)}	New MetS ^{4,5)}	Men	Women	Control w/diabetes ^{4,5)}	New MetS ^{4,5)}	Q1	Q2	Q3	Q4	Control w/diabetes ^{4,5)}	New MetS ^{4,5)}
1	Cooked rice	6,984	74.3	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	Cooked rice with a few other grains	7,033	70.9	2	1	2	1	2	1	2	2	2	3	2	2	2	7	4	2	2	2
3	Cooked rice with beans	1,054	75.6	4	3	4	4	3	3	3	4	6	2	3	4	5	8	7	8	3	3
4	Cooked rice with barley	810	82.8	5	4	5	3	4	5	4	3	4	5	5	3	7	3	2	3	8	8
5	Coffee (vending machine or mix)	4,415	14.9	3	5	3	5	5	4	4	5	3	10	4	5	10	2	3	4	7	7
6	Cooked rice with black rice	544	81.1	7	7	7	6	7	7	8	8	10	4	6	8	8	11	9	9	4	4
7	Ramyeon (instant noodle)	687	62.5	6	11	6	7	10	6	6	6	5	12	7	6	11	6	8	6	9	9
8	Apple	1,160	33.9	10	6	8	9	8	10	9	9	8	7	9	10	14	4	6	7	11	11
9	Cooked rice with assorted grains (over 10 kinds)	561	69.0	8	9	9	8	11	8	7	7	9	9	12	7	3	5	5	5	13	13
10	Persimmon	687	50.6	11	8	11	10	6	18	11	10	12	6	10	9	6	22	12	10	5	5
11	Bibimbab	205	152.6	9	12	10	13	16	N ⁷⁾	19	18	11	11	8	12	19	10	11	12	10	10
12	Sweet potato, steamed or grilled	485	60.3	16	10	12	11	9	21	18	11	10	8	11	13	9	24	21	13	6	6
13	Kimchi, cabbage	13,590	1.7	13	17	15	12	12	9	10	12	19	9	15	13	11	9	10	11	17	17
14	Pear	506	43.6	15	13	14	14	13	25	15	14	13	15	14	15	16	27	17	16	12	12
15	Kimbab	349	60.7	14	14	13	15	20	15	12	15	14	16	14	14	14	16	14	15	16	16
16	Jajangmyeon	171	109.5	12	22	16	16	24	28	17	16	15	17	16	15	17	18	13	13	17	18
17	Noodles with soup	194	92.5	17	16	20	17	14	27	22	13	17	18	18	22	19	13	14	15	21	21
18	Orange, tangerine	873	20.5	20	15	17	18	17	12	13	20	18	14	21	18	17	26	24	18	14	14
19	Milk	1,254	12.9	21	19	18	20	25	11	14	19	23	24	17	20	16	15	18	22	19	19
20	Grape	581	27.4	22	18	19	24	21	24	25	23	16	13	19	20	21	17	20	19	20	20

1) Every occasions each dish or food eaten. Some people might eat some dish or food many times a day 2) Total carbohydrate intake from each dish or food/frequency of each dish or food 3) 'Control' are those who didn't have metabolic syndrome, diabetes, and hypertension 4) 'New MetS' are those with MetS with no diabetes or hypertension diagnosed 5) Metabolic syndrome (MetS) by the modified NCEP ATP III criteria any 3 of 5 constituents, for waist circumstances ≥ 90 cm in men, ≥ 80 cm in women, for triglyceride ≥ 150 mg/dL or on drug treatment for elevated triglyceride, for HDL-cholesterol < 40 mg/dL in men, < 50 mg/dL in women or on drug treatment for reduced HDL-cholesterol, for blood pressure ≥ 130 mmHg systolic blood pressure or ≥ 85 mmHg diastolic blood pressure or on antihypertensive drug treatment, for fasting glucose ≥ 100 mg/dL or on drug treatment for elevated glucose 6) 'Control w/disease' are people who had been diagnosed with diabetes or hypertension 7) Not found 8) Rice is consumed as not only cooked rice (white rice alone) but also various types of cooked rice with other grain (s) or beans.

Table 6. Major dish and food sources of fat consumed by Korean adults

Rank	Dish	Dish				Food											
		Rank by sex		Rank by Mets group		Rank by quartiles of fat intake		Frequency ¹⁾	Mean fat intake per frequency ²⁾	Rank by sex		Rank by Mets group		Rank by quartiles of fat intake			
		Men	Women	Control ³⁾	New Mets ^{4,5)}	Q1	Q2			Men	Women	Control ³⁾	New Mets ^{4,5)}	Q1	Q2	Q3	Q4
1	Grilled samgyupsal (pork belly)	1	1	1	1	2	N ⁷⁾	36	8	1	Pork	3,853	10.4	1	1	1	1
2	Ramyeon (instant noodle)	2	4	2	3	4	1.5	4	1	2	Soybean oil	7,520	3.0	2	2	2	2
3	Coffee (vending machine or mix)	3	3	3	2	3	2	2	2	6	Ramyeon (instant noodle)	877	14.7	3	6	3	3
4	Milk	6	2	4	5	5	6	3	3	3	Sesame oil	13,304	0.9	5	4	4	5
5	Cooked rice with a few other grains	5	3	5	4	1	1	1	4	11	Beef	3,426	3.5	4	5	4	5
6	Stir-fried pork	4	9	6	6	8	32	10	6	4	Milk	1,682	6.6	8	3	6	6
7	Kimchi stew	7	8	8	8	6	8	6	5	9	Egg	4,996	2.1	6	7	7	8
8	Bibimbab	8	7	7	9	12	N ⁷⁾	26	15	5	Tofu	4,430	2.2	7	9	8	7
9	Soybean paste stew	10	6	9	7	7	4	5	9	22	Soybean	6,330	1.4	9	8	12	9
10	Jajangmyeon	9	15	10	11	13	N ⁷⁾	7	7	Rice, polished	23,181	0.4	10	10	11	10	7
11	Cooked rice	11	11	12	10	11	3	7	11	30	Coffee (w/ sugar and creamer)	8,272	0.9	11	11	10	11
12	Kimchi, cabbage	12	13	13	12	10	5	8	12	33	Mayonnaise	654	9.6	13	12	9	14
13	Fried chicken	14	12	11	14	N ⁷⁾	N ⁷⁾	20	10	13	Breads	995	5.2	14	13	13	15
14	Grilled pork rib	16	19	18	17	N ⁷⁾	N ⁷⁾	25	14	Coffee creamer	2,390	1.9	12	16	14	12	13
15	Braised pork rib with soysauce	15	24	16	45	N ⁷⁾	N ⁷⁾	78	N ⁷⁾	10	Soybean paste	7,006	0.6	15	14	15	13
16	Vegetable salad	22	14	15	18	53	N ⁷⁾	41	12	Kimchi, cabbage	17,039	0.2	16	17	19	16	14
17	Cake	81	N ⁷⁾	10	17	N ⁷⁾	N ⁷⁾	N ⁷⁾	8	Mackerel	929	3.3	17	20	20	17	15
18	Cup ramyeon	114	13	N ⁷⁾	20	16	N ⁷⁾	N ⁷⁾	17	17	Chicken	924	3.2	18	19	16	23
19	Pork cutlet	139	20	17	14	27	N ⁷⁾	47	22	16	Cake	123	23.1	N ⁷⁾	15	17	22
20	Cooked rice with beans	1,054	21	18	31	19	9	7	9	83	Biscuits and cookies	386	7.1	41	18	20	44

1) Every occasions each dish or food eaten. Some people might eat some dish or food many times a day 2) Total fat intake from each dish or food/frequency of each dish or food 3) 'Control' are those who didn't have metabolic syndrome, diabetes, and hypertension 4) 'New Mets' are those with Mets with no diabetes or hypertension diagnosed 5) Metabolic syndrome (Mets) by the modified NCEP ATP III criteria any 3 of 5 constituents, for waist circumstances ≥ 90 cm in men, ≥ 80 cm in women, for triglyceride ≥ 150 mg/dL or on drug treatment for elevated triglyceride, for HDL-cholesterol < 40 mg/dL in men, < 50 mg/dL in women or on drug treatment for reduced HDL-cholesterol, for blood pressure ≥ 130 mmHg systolic blood pressure or ≥ 85 mmHg diastolic blood pressure or on antihypertensive drug treatment, for fasting glucose ≥ 100 mg/dL or on drug treatment for elevated glucose 6) 'Control w/disease' are people who had been diagnosed with diabetes or hypertension 7) Not found

대의 경우는 당뇨병이나 고혈압을 진단받은 사람들의 섭취량이 더 높았다.

지방 에너지비의 경우도 지방 섭취량과 비슷한 경향을 보였다 (Table 3). 당뇨병이나 고혈압을 진단받지 않았고 대사증후군도 없는 그룹은 18.5%, 대사증후군 그룹은 16.4%, 당뇨병이나 고혈압을 진단받은 그룹은 13.5%였으며 남성 (각각 19.3%, 18.0%, 15.2%)보다는 여성 (17.8%, 14.5%, 12.7%)의 경우 세 그룹별 평균의 차이가 더 뚜렷하였다. 남녀 모두 연령이 증가할수록 지방 에너지비가 뚜렷하게 낮아졌고, 남자 60대, 여자 30대 외에는 각 성별, 연령대에서 지방 에너지비의 차이가 유의적이었다.

한국인의 지방 에너지비는 1980년대 초반까지 10% 안팎이었다가 1990년대 이후 15% 이상으로 꾸준히 증가하였으나⁴⁾ 아직 만성질환 예방을 위해 권장하는 수준 (15~25%)¹³⁾을 벗어나지는 않았다. 2007~2008 국민건강영양조사 결과로 본 한국인의 지방 섭취는 에너지비의 적정도 면에서 볼 때 지방 에너지 과다 뿐 아니라 과소의 경우도 상당하였는데, 전체 대상자의 44%가 지방 에너지비 15% 미만이었으며, 당뇨병이나 고혈압을 진단받은 사람들은 62%가 지방 에너지비 15% 미만이었다. 특히 60대 이상에서는 건강 상태에 관계없이 60% 이상의 사람들이 지방 에너지비 15% 미만이었다. 반면 20~50대까지 남녀 모두 약 20% 안팎의 사람들이 지방 에너지비가 25%를 초과해 지방 섭취에 관한 영양 정책을 세울 때 이러한 현실을 고려하여 다각적인 대책을 세워야 할 것이다.

건강상태에 따라 지방 에너지비가 15% 미만인 사람들의 교차비를 비교한 결과는 성별과 연령을 보정한 후에 유의적인 차이가 없었다 (Table 4).

섭취한 전체 지방 중 동물성 지방 섭취량은 성별 차이가 컸으며, 남녀 모두 연령대가 높을수록 급격히 줄어드는 경향이었다 (자료 미제시). 또한 남녀 모두 당뇨병이나 고혈압을 진단받지 않았고 대사증후군도 없는 그룹의 섭취량이 더 높은 경향이었다.

지방을 공급하는 주요 식품은 돼지고기, 콩기름, 라면, 참기름, 쇠고기, 우유, 달걀, 두부, 대두, 백미 등이었다 (Table 6). 당뇨병 또는 고혈압을 진단받는 사람들의 경우 라면, 우유, 닭고기, 케이크, 과자류의 순위가 다른 그룹에 비해 낮았고, 대두의 순위가 높았다. 지방 섭취량이 낮은 사람들은 다른 그룹에서 지방 섭취에 기여하는 식품들을 아예 섭취하지 않은 예 (케이크, 마요네즈)도 있어 탄수화물 급원 식품에 비해 좀 더 뚜렷한 차이를 볼 수 있었다. 단일 식품으로서 한국인이 가장 많이 섭취하는 쌀의 경우는 건강 상태가 나쁜 쪽으로 갈수록, 지방 섭취량이 낮은 쪽으로 갈수록 지

방 공급원으로서의 순위가 높아졌다. 커피도 지방 급원 주요 식품 상위 20위 내에 들어와 있었는데, 건강 상태에 따라서는 순위의 차이가 없었음에 반해 지방 섭취량이 가장 낮은 그룹에서 세 번째로 주요한 지방 급원 식품이었던 커피가 지방 섭취량이 높은 그룹으로 갈수록 그 순위가 낮아졌다. 커피는 거의 인스턴트 커피 또는 설탕과 분말 크리머가 혼합된 상태로 섭취되고 있어 커피가 탄수화물과 함께 지방의 주요 급원도 되고 있는 점이 흥미롭다. 커피에 넣는 설탕이 탄수화물을, 크리머가 지방을 공급할 것이다. 아울러 지방 섭취량이 가장 낮은 군에서는 백미, 대두, 커피, 된장, 참기름, 김치 등 식물성 식품이 주요 급원이었음에 반해, 지방 섭취가 가장 높은 군에서는 전체의 경우와 거의 같은 양상으로 돼지고기, 콩기름, 라면, 쇠고기, 참기름, 우유 등이 주요 급원 식품으로 나타났다. 즉, 지방 섭취가 낮은 사람들은 동물성 지방을 공급하는 식품들보다는 식물성 지방을 공급하는 식품들을 훨씬 더 자주, 많이 섭취하고 있었다.

지방을 공급하는 주요 음식은 삼겹살구이, 라면, 밀크커피, 우유, 잡곡밥, 돼지고기볶음, 김치찌개, 비빔밥, 된장찌개, 자장면 등이었다 (Table 6). 성별에 따라서는 우유, 자장면, 된장찌개 등의 순위가 약간씩 차이가 나는 것 외에 큰 차이는 없었다. 건강 상태에 따라서는 지방 급원 음식 11~20위의 음식들 중 상당수가 당뇨병이나 고혈압을 진단받은 사람들, 지방 섭취량 2분위수까지의 사람들에서는 전혀 섭취되지 않아 건강 상태 및 지방 섭취량 수준에 따라 지방 급원 음식의 큰 차이를 보였다. 전체 분석대상자의 지방 급원 음식 1위였던 삼겹살구이는 지방 섭취량이 가장 높은 군에서 1위였을 뿐, 나머지 군에서는 잡곡밥, 밀크커피, 라면 등이 지방을 많이 공급한 음식으로 분석되었다. 육류에 비해 생선류는 주요 지방 급원 음식들 중 고등어구이 하나가 남자에서만 18위의 음식으로 나타났을 뿐이어서, 만성 질병 예방을 위해 섭취가 권장되는 지방 함량이 높은 생선으로부터 지방을 섭취하는 경우는 그다지 많지 않았다.

동물성 단백질은 당뇨병이나 고혈압을 진단받지 않았고 대사증후군이 없는 그룹의 섭취량 (남자 40.2 g, 여자 24.7 g)이 대사증후군 그룹 (남자 36.6 g, 여자 19.4 g), 당뇨병이나 고혈압 진단 그룹 (남자 30.1 g, 여자 22.5 g)보다 높은 수준이었다 (자료 미제시). 20~30대 남자의 경우는 평균과 중위수 간의 차이가 상당히 커서 동물성 단백질을 많이 섭취한 사람들이 상당히 있을 것이라 예상할 수 있었다. 20대를 제외하고 연령대가 높을수록 동물성 단백질의 섭취량도 뚜렷하게 감소하는 경향이었다. 대상자 수가 아주 많지는 않았으나 30대 남자의 경우는 전체적인 경향과 달리 당뇨병이나 고혈압을 진단받은 그룹의 섭취량이 더 높았다.

고 찰

국민건강영양조사 자료로부터 대사증후군의 보유에 따른 다량 영양소의 섭취 패턴을 분석한 결과, 전체 및 성별, 연령대별로 특징적인 섭취 양상이 도출되었다. 탄수화물 에너지비가 평균이 70% 안팎에서 형성되어 상당히 높았으며, 당뇨병이나 고혈압을 진단받는 사람들의 경우는 더 높아서 이 그룹의 남녀 모두 절반 이상의 사람들이 70% 이상의 에너지를 탄수화물로부터 섭취하고 있었다. 이 경향은 전 연령층에서 나타났는데, 특히 당뇨병이나 고혈압을 진단받는 사람들의 비율이 높은 60대 이상의 연령층에서 더욱 두드러졌다. 지방 에너지비는 탄수화물 에너지비와는 반대로 연령이 낮을수록 더 높았으며, 이미 당뇨병이나 고혈압을 진단받는 사람들에게서 더 낮았다. 탄수화물과 지방의 급원 식품과 음식 목록을 비교한 결과로부터 실제의 식생활의 차이를 더욱 뚜렷이 볼 수 있었는데, 당뇨병이나 고혈압을 진단받은 사람들은 지방 함량이 높은 음식을 아예 먹지 않는 경향이었고, 지방 급원 1위인 음식이 잡곡밥일 정도로 지방의 주요 급원이라고 알려진 식품이나 음식들과는 다른 식품과 음식들로부터 지방을 섭취하고 있었다. 또 건강상태에 관계없이 설탕과 분말크리머가 첨가된 커피가 탄수화물과 지방의 주요 급원으로 나타나 단순당과 포화지방의 섭취에 대한 커피의 기여를 중요하게 고려해야 함을 알 수 있었다. 한편 20~50대의 약 20%는 지방 에너지비가 25%를 초과하였고, 당뇨병이나 고혈압을 진단받는 남자 30대의 평균 동물성 지방 섭취량이 가장 높고, 많이 섭취한 사람들이 일부 있었다(평균 36.1 g, 중위수 15.9 g). 만성 질병 예방을 위해 지방 섭취를 줄이도록 권고하는 식생활 지침이 서구 나라들에서 만들어져 한국에도 널리 받아들여지고 있는데, 본 연구 결과 연령대별로 섭취 양상이 매우 달라 이러한 식생활 지침을 보급하는 데 있어 대상에 따라 적절한 내용을 교육하는 것이 매우 중요할 것이다. 에너지 섭취 수준이 같은 상태에서 탄수화물 섭취를 높이고 지방 섭취를 낮춘 대상자들에게서 대사증후군 유병률이 낮았다는 서구 나라의 연구결과에서 대사증후군 유병률이 가장 낮았던 탄수화물 : 지방 : 단백질의 에너지비 구성이 50 : 30 : 20이었다.¹⁰⁾ 이는 본 연구 결과에서 계산된 탄수화물 및 지방의 에너지비와는 매우 다른 범위여서 한국인의 식생활을 연령대, 성별로 세밀하게 분석하여 영양 정책을 세워야만 한다는 점을 보여준다. 서구 나라에 비해 비교적 식생활이 비슷하다고 생각되는 일본의 2008 국민건강영양조사 결과¹⁴⁾와 비교하여도 차이가 났다. 일본의 경우 20세 이상 평균 탄수화물 에너지비가 61.1%였으며 성별

이나 연령대별로 큰 차이가 나지 않았으며, 지방 에너지비는 20세 이상 평균이 24.2%였고 성별이나 연령대별로 큰 차이를 보이지 않았다. 결국 서구 뿐 아니라 일본과도 다른 다량 영양소 섭취 양상으로 보아 한국이 식생활에 있어 현재 큰 변화를 겪고 있는 중이며 연령대별로 상당히 다른 내용의 식생활로 그 변화가 드러나고 있음을 알 수 있다.

본 연구에서 분석한 자료는 제4기 2007~2008 국민건강영양조사 자료로 횡단적 연구이며, 식사 섭취가 당뇨병, 고혈압, 대사증후군의 발병의 원인이었는지를 알 수 없다는 제한점이 있다. 질병 발생 이후 식생활을 바꾸었을 가능성도 있기 때문에 이미 당뇨병이나 고혈압을 진단받은 사람들을 대사증후군 보유 여부와 관계없이 따로 분석하였는데, 이 사람들이 식생활을 바꾸었다고 보더라도 바꾼 방향이 질병의 예방 및 관리에 적절한 방향이라고 볼 수는 없었다. 탄수화물 에너지비가 지나치게 높고 지방 에너지비가 낮은 사람들이 질병 관리를 위해 이미 낮은 수준인 지방 섭취를 더욱 피하고 그 결과 탄수화물 섭취가 올라가는 것은 바람직하지 않다. 따라서 위에서 지적한 바와 같이 식생활이 매우 다른 여러 그룹에 관한 세밀하고 적합한 식생활 교육이 시급히 요구된다.

본 연구에서는 국민건강영양조사에서 분석 가능한 다량 영양소만을 대상으로 하였고, 만성질환 예방을 위한 식생활 지침에 제시되는 콜레스테롤, 지방산, 식이섬유 등에 대해서는 분석할 수 없었다. 한편, 본 분석에서는 국민건강영양조사에서 사용하는 레시피코드로 음식을 분석하여 지방 급원 음식으로 생선이 거의 등장하지 않았는데, 고등어, 꽂치, 연어, 다랑어 등의 지방이 풍부한 생선 음식들을 하나로 묶었다면 지방 급원으로 생선 음식이 등장할 수도 있었을 것이다.

요 약

한국인의 대사증후군 관련 식사요인 중 다량 영양소의 섭취 양상을 파악하고 역학적 특성을 파악하기 위해 2007~2008 국민건강영양조사 자료를 분석하였다. 한국인의 다량 영양소 섭취 양상은 성별, 연령대별, 건강 상태별로 달랐으나 전체적으로 탄수화물 섭취가 높은 편이고 지방의 섭취가 낮은 편이었다. 특히 60대 이상에서 당뇨병이나 고혈압 진단을 받았거나 대사증후군을 가지고 있는 사람들은 다른 그룹에 비해 탄수화물 에너지비가 더욱 높고 지방 섭취는 더욱 낮았으며 지방 급원 음식도 달랐다. 따라서 향후 대사증후군 및 기타 만성 질환의 예방과 관리를 위해서는 한국인의 성별, 연령대별, 건강상태별로 식생활의 특성을 파악하고 이를 토대로 적절한 영양 정책과 사업을 실시하여야 할 것이다.

Literature cited

- 1) National Cholesterol Education Program, National Heart, Lung, and Blood Institute, National Institute of Health. 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): 3143-421
- 2) Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, Gordon DJ, Krauss RM, Savage PJ, Smith SC Jr, Spertus JA, Fernando C. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute scientific statement: Executive summary. *Circulation* 2005; 112: 2735-2752
- 3) Statistics Korea. Causes of death statistics in 2009, press release (2010-09-09). Available from: <http://kostat.go.kr>
- 4) Korea Centers for Disease Control & Prevention, Ministry of Health and Welfare. 2008 national health statistics: National health and nutrition examination survey, the 4th period the second year (2008). Seoul; 2009
- 5) Korea centers for Disease Control & Prevention, In-depth analysis report on the examination part of the third national health and nutrition examination survey; 2007
- 6) Kim ES, Han SM, Kim YI, Song KH, Kim MS, Kim WB, Park JY, Lee KU. Prevalence and clinical characteristics of metabolic syndrome in a rural population of South Korea. *Diabet Med* 2004; 21(10): 1141-1143
- 7) Oh JY, Hong YS, Sung YA, Barrett-Connor E. Prevalence and factor analysis of metabolic syndrome in an urban Korean population. *Diabetes Care* 2004; 27(8): 2027-2032
- 8) Hwang YC, Jee JH, Oh EY, Choi YH, Lee MS, Kim KW, Lee MK. Metabolic syndrome as a predictor of cardiovascular diseases and type 2 diabetes in Koreans. *Int J Cardiol* 2009; 134(3): 313-321
- 9) Muzio F, Mondazzi L, Harris WS, Sommariva D, Branchi A. Effects of moderate variations in the macronutrient content of the diet on cardiovascular disease risk factors in obese patients with the metabolic syndrome. *Am J Clin Nutr* 2007; 86(4): 946-951
- 10) Skilton MR, Laville M, Cust AE, Moulin P, Bonnet F. The association between dietary macronutrient intake and the prevalence of the metabolic syndrome. *Br J Nutr* 2008; 100(2): 400-407
- 11) Jebb SA, Lovegrove JA, Griffin BA, Frost GS, Moore CS, Chatfield MD, Bluck L J, Williams CM, Sanders TA. Effect of changing the amount and type of fat and carbohydrate on insulin sensitivity and cardiovascular risk: the RISCK (Reading, Imperial, Surrey, Cambridge, and Kings) trial. *Am J Clin Nutr* 2010; 92(4): 748-758
- 12) 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
- 13) The Korean Nutrition Society, Dietary reference intakes for Koreans. 1st revision. Seoul; 2010
- 14) The Ministry of Health, Labour and Welfare. Main result of the national health and nutrition survey, Japan, 2008. Tokyo; 2009