

중년 남성의 지방 에너지비에 따른 대사증후군 위험도 비교 - 2012~2013년 국민건강영양조사 자료 이용 -

†허 은 실

창신대학교 식품영양학과

Metabolic Syndrome Risk by Dietary Fat Energy Ratio in Middle-aged Men - Using the 2012~2013 Korean National Health and Nutrition Examination Survey Data -

†Eun-Sil Her

Dept. of Food and Nutrition, Changshin University, Changwon 51352, Korea

Abstract

This study aimed to compare energy nutrient intake, health related factors, physical characteristics, blood biochemical indices, prevalence of metabolic syndrome and odds ratio (OR) of metabolic syndrome based on dietary fat energy ratio. Subjects were 1,205 men aged 40~64 years. The average fat intake was 52.8 g. Subjects were divided into three groups (deficient, normal, excess) based on dietary fat energy ratio. The dietary fat energy ratios of the three groups were 36.9%, 42.9% and 20.2%, respectively. Energy and protein intake were increased significantly with dietary fat energy ratio ($p<0.001$), whereas carbohydrate intake decreased ($p<0.001$). In health related factors, amount of smoking alone showed increase based on dietary fat energy ratio ($p<0.001$). In comparing physical characteristics, blood pressure and blood biochemical indices, excepting diastolic blood pressure, increased significantly based on dietary fat energy ratio ($p<0.01\sim p<0.001$). The rate that exceeded criteria in risk factors for metabolic syndrome was higher in the serum triglyceride (41.2%) and was lower in the waist circumference (22.2%). Prevalence of metabolic syndrome was 37.9%, and showed significant correlation to dietary fat energy ratio ($p<0.05$). The OR of metabolic syndrome was higher in deficient and excess group than in normal group, but it had no relationship between fat energy ratio and metabolic syndrome. The results of this study provide basic data to establish fat intake guidelines for prevention of metabolic syndrome in middle-aged men.

Key words: middle-aged men, dietary fat energy ratio, OR of metabolic syndrome

서 론

우리나라는 기대수명의 증가와 출산율의 감소로 65세 이상 노인인구의 비율이 2018년이면 14.3%로 고령사회에 진입하게 되고, 2026년에는 20.8%로 초고령 사회에 도달할 것으로 전망되고 있다(Statistics Korea 2016a). 중년기는 40세에서 64세까지를 말하고, 고령사회에 진입함에 따라 중년인구 또한 증가하여 2014년 전체 인구의 38.4%를 차지하고 있다(Statistics

Korea 2016b). 중년기에는 위기감, 조기퇴직과 같은 직장문제가 대두되며, 위로는 노부모, 아래로는 성인 자녀와의 관계 등 가족관계에서 중추적인 역할을 수행해야 하는 어려움을 가지게 된다. 또한 부부간의 성역할 변화가 일어나고, 신체적 노화가 시작되어 체력이 저하되며, 여러 건강문제가 생기는 시기이기도 하다(Byun 등 2013; Baek 등 2014).

최근 식품섭취 패턴의 변화, 운동부족, 스트레스, 음주, 흡연의 증가로 인하여 비만, 고지혈증, 고혈압, 당뇨병, 심혈관

† Corresponding author: Eun-Sil Her, Dept. of Food and Nutrition, Changshin University, Changwon 51352, Korea. Tel: +82-55-250-1203, Fax: +82-55-250-1200, E-mail: heres@cs.ac.kr

질환과 같은 만성질환의 발병률이 증가함과 동시에 심혈관 질환과 당뇨병이 주요 사망원인으로 대두되고 있다(Chung CE 2007). 대사증후군은 만성질환의 위험인자인 복부비만, 혈압상승, HDL-콜레스테롤의 감소, 중성지방의 증가, 인슐린 저항성 증가를 복합적으로 보유한 상태를 말한다(Park & Park 2008). 우리나라의 대사증후군 유병률은 빠르게 증가하고 있고(Na 등 2010), 2014년 남성이 25.8%로 여성의 19.9%보다 높으며, 40대 이후 중장년에서 급격한 증가를 보이고 있다(Statistics Korea 2016c). 그리고 이런 대사증후군 증가에 최근 급격한 변화가 이루어지고 있는 식생활이 미치는 영향이 크다고 생각하여 식사패턴과 식습관 및 식행동, 그리고 당질, 단백질, 지방, 나트륨 등의 영양소와 대사증후군과의 연관성에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다(Yim 등 2004; Chung CE 2007; Yoo & Kim 2008; Moon & Kong 2010; Na 등 2010; Jung 등 2011; Park 등 2012; Lee 등 2014; Jang 등 2016).

우리나라 국민의 지방섭취량은 국민영양조사가 처음 시행된 1969년에 16.9 g에서 2013년 국민건강영양조사에서는 47.7 g으로 크게 증가하였다. 그리고 우리나라 중년남성의 지방 섭취량은 40대와 50대에 각각 55.6 g, 45.2 g이었으며(Korea National Health and Nutrition Examination Survey(KNHNES) 2013), 지방 에너지비가 19.7%와 17.1%로 한국인 영양섭취기준의 권장비인 15~25% 범위 내에 있었다(The Korean Nutrition Society 2010). 한편, 권장비 미만을 섭취하는 비율은 40대와 50대에 각각 29.4%, 42.6%로 높게 나타났고, 권장비 이상의 섭취 비율 또한 27.5%, 19.9%로 나타났다(KNHNES 2013). 지방과 대사증후군의 관련성 연구에서 대사증후군 그룹에서 정상그룹보다 지방 에너지비가 더 낮게 나타났고(Moon & Kong 2010; Jung 등 2011; Kim MH 2013), Park 등(2003)은 지방 섭취와 대사증후군과의 양의 상관관계가 있다고 하였으며, 미국의 NCEP ATP III의 3차 보고서에서는 총 에너지의 35%를 초과한 지방 섭취는 비만을 촉진하면서 대사적 이상을 초래한다고 하였다(NCEP 2002). 한편, 지질적정섭취비율(Lee & Kwon 2010b; Na 등 2010)에 따라 대사증후군 유병률에 유의적인 차이가 없다는 보고도 있다. 따라서 지방 에너지비에 따른 대사증후군 유병과의 관련성을 심도 깊게 알아 볼 필요가 있겠으나, 이에 대한 연구는 미비한 실정이다.

이에 본 연구는 2012~2013년 국민건강영양조사에서 중년남성의 24시간 회상법 결과를 이용하여 지방 에너지비를 구하고, 이를 부족군(Deficiency group: DG), 적정군(Moderate group: MG), 초과군(Excessive group: EG)의 세 군으로 나누어 독립변수로 이용하였다. 그리고 지방 에너지비에 따른 에너지영양소 섭취와 건강관련요인, 신체적 특성, 혈압, 혈액특성 및 대사증후군 위험요인과 유병률을 비교하고, 지방 에너지비와

대사증후군 교차비(Odds ratio : OR)를 구하였다. 본 연구결과는 우리나라 중년 남성의 지방 에너지비에 따른 대사증후군 유병과의 관련성을 밝히는데 기초자료로 활용될 것이다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구는 질병관리본부에서 운영하는 국민건강영양조사 사이트(<https://knhanes.cdc.go.kr>)에서 제공하는 원시자료 중 2012년과 2013년도 시행된 국민건강영양조사 자료를 다운받아 사용하였다. 연구대상은 거주지역과, 성별 그리고 연령 집단에 근거한 층화 다단계 집락 복합표본추출법으로 추출되었으며, 그 중에 40세 이상 65세 미만의 중년남성 2,092명을 대상으로 하였다. 그리고 인구통계학적 자료 무응답자 378명, 혈액검사 전 8시간 공복을 준수하지 않은 사람 51명, 당뇨병, 고혈압, 고지혈증, 뇌졸중, 심근경색, 협심증으로 약물을 복용하거나 치료 중인 사람 852명, 총 887명(중복자 반영)을 제외한 1,205명을 최종 연구대상으로 하였다.

2. 지방에너지비의 분류

지방 에너지비는 24시간 회상법 결과에서 도출한 개인별 지방 섭취량에 9 kcal을 곱한 후 총 에너지 섭취량으로 나누어 구하였다. 최근 성인의 지방 에너지비의 적정비가 15~30%로 상향조정되었는데(Ministry of Health and Welfare 2015), 본 연구에서 이용한 자료수집 시점에 활용되었던 2010 한국인 영양섭취기준에서 제시한 성인의 다량영양소 적정섭취범위인 15~25%를 기준으로 지방 에너지비가 15% 미만은 부족군, 15% 이상 25% 미만은 적정군, 25% 이상은 초과군으로 하여 독립변수로 이용하였다.

3. 연구내용

1) 인구사회학적 특성

인구사회학적 특성으로 소득, 교육수준, 직업, 결혼 여부, 연령을 이용하였다.

2) 에너지영양소 섭취량

에너지영양소 섭취량은 24시간 회상 식품섭취 분석 결과를 이용하였다. 그리고 각 에너지영양소 에너지비는 당질은 섭취량에 4 kcal, 단백질은 섭취량에 4 kcal, 지방은 섭취량에 9 kcal을 곱한 후 총 에너지 섭취량으로 나누어 구하였다.

3) 건강관련 요인

건강관련 요인으로 월간 음주 여부, 현재흡연 여부, 1일 평

균 흡연량, 중등도 이상의 신체활동, 1일 평균 수면시간, 스트레스 인지율을 활용하였다.

4) 신체적 특성, 혈압 및 혈액특성

검진자료 중 신체적 특성으로는 신장, 체중, 체질량지수(Body Mass Index: BMI), 허리둘레를 이용하였다. 혈압은 수축기 및 이완기혈압 각각 총 3번 측정치 중 2, 3차 평균 측정치를 활용하였다. 혈액특성으로는 대사증후군 지표인 공복혈당과 HDL-콜레스테롤, 혈청 중성지방을 이용하였다.

5) 대사증후군 위험인자의 진단기준

대사증후군은 NCEP-ATP III(NCEP 2002)을 기본으로 하였고, 복부비만의 기준은 대한비만학회(Lee 등 2007)에서 제시한 기준을 사용하였으며, 혈당기준은 2003년 미국당뇨학회에서 제시한 공복혈당장애 기준(Genuth 등 2003)을 사용하였다. 설정된 기준은 허리둘레는 90 cm 이상인 경우, 수축기 혈압이 130 mmHg 이상 또는 이완기 혈압이 85 mmHg 이상이거나 혈압조절제 복용 중인 경우, 공복혈당은 100 mg/dL 이상 혹은 당뇨병약을 복용 중이거나 인슐린 주사를 맞는 경우, 혈청 중성지방은 150 mg/dL 이상이거나 이상지질혈증약을 복용 중인 경우, HDL-콜레스테롤은 40 mg/dL 미만인 경우로 하였고, 이들 5가지 위험인자 중 3가지 이상에 해당되면 대사증후군으로 진단하였다.

3. 통계분석

자료 분석은 SPSS 18.0을 이용하여 층화 집락 추출 및 건강 설문-검진-영양조사의 연관성 가중치를 반영한 복합표본분석방법을 사용하였다. 독립변수인 지방에너지비에 따른 분석 시에 명목과 순위척도는 빈도와 백분율로 나타내었고, 교차분석을 이용하여 독립성 검정을 하였다. 비율척도는 일반선형모형 분석을 통하여 평균과 표준오차를 구하고, 평균값의 차이를 검정하였다. 독립변수인 지방 에너지비에 따른 에너지영양소 섭취의 특성 비교 시에는 인구통계학적 특성에서 차이를 보인 교육수준, 직업, 연령을 보정하였고, 건강관련 요인 분석에서는 이에 에너지 섭취와 당질, 단백질 섭취량을, 신체적 특성, 혈압, 혈액요인 분석에서는 흡연량을 추가 보정하였다. 지방 에너지비와 대사증후군과의 교차비(OR) 분석을 위해서 유의성을 보인 교육수준, 직업, 연령, 에너지 섭취, 당질과 단백질 섭취, 흡연량, 신장, 체중, BMI, 허리둘레, 수축기혈압, 공복혈당, HDL-콜레스테롤, 혈청 중성지방을 보정하여 복합표본 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 통계적 유의성은 $p < 0.05$ 수준에서 표시하였다.

Table 1. Distribution of independent variable

Independent variable	Items	N(%)	Mean±SE
Dietary fat energy ratio ¹⁾	DG(<15%)	457(36.9)	10.5±0.2
	MG(15~25%)	507(42.9)	19.1±0.2
	EG(>25%)	241(20.2)	31.1±0.5
Total		1,205(100.0)	20.2±0.2

¹⁾ DG: Deficiency group, MG: Moderate group, EG: Excessive group

1. 독립변수의 분포특성

독립변수의 분포를 보면(Table 1) 적정군은 전체의 42.9%이었고, 부족군은 36.9%이었으며, 초과군은 20.2%를 나타내었다. 그리고 각 군의 지방 에너지비 섭취율은 부족군은 10.5%, 적정군은 19.1%, 초과군은 31.1%의 결과는 보였다.

2. 독립변수에 따른 인구통계학적 특성

Table 2는 독립변수에 따른 연구 대상자의 인구통계학적 특성을 나타낸 것이다. 교육수준을 보면 대졸이상(39.4%)과 고졸(37.5%)이 비교적 높은 비율을 보였다. 그리고 소득수준은 상(26.3%), 중하(25.6%), 하(24.2%), 중상(23.9%) 순으로 모두 비슷한 값을 보였다. 지방 에너지비에 따라서는 부족군이 다른 군에 비해 초등 졸과 중등 졸 비율이 높은 반면, 초과군은 대학 졸 이상의 비율이 더 높았고, 지방 에너지비와 교육수준 간에 유의적인 관련성을 보였다($p < 0.001$). 그러나 소득수준에서는 부족군이 다른 군들에 비해 하의 비율이 더 높았으나 유의성을 보이지는 않았다. Moon & Kong(2010)은 교육수준과 경제수준이 높을수록 탄수화물의 섭취 비율이 낮으며, 지방의 섭취비율은 높다고 하였는데, 본 연구에서는 교육수준에서만 관련성을 나타내었다. 직업은 기능원, 장치·기계조작 및 조립종사자(25.6%)가 가장 높았고, 관리자, 전문가 및 기술자관련 종사자(21.1%)가 다음을 차지하였다. 지방 에너지비에 따라서는 부족군은 농림어업 숙련 종사자, 단순노무종사자, 무직의 비율이 다른 군에 더 높았다($p < 0.001$). 결혼 여부에서는 기혼(96.7%)이 대부분을 차지하였고, 세 군 모두 비슷한 비율을 보였다. 대상자들의 평균연령은 49.11±0.21세이었고, 부족군(50.94±0.38세)에서 초과군(47.60±0.43세)으로 갈수록 연령이 적어졌으며($p < 0.001$), 이는 연령이 증가할수록 지방에너지비가 낮아졌다는 Jung 등(2011)의 보고와 일치한다.

3. 에너지영양소 섭취량과 섭취비

지방 에너지비에 따른 에너지와 에너지영양소 섭취량, 그리고 각 에너지영양소의 섭취비(Carbohydrate : Protein : Fat ratio : CPF ratio)는 Table 3과 같다. 1일 에너지 평균 섭취량은 2,238.86±33.26 kcal였고, 지방 에너지비에 따라서는 부족군

연구결과 및 고찰

Table 2. General characteristics by dietary fat energy ratio

Variables	Items	Dietary fat energy ratio ¹⁾			χ^2 or F value	Total (N=1,205)
		DG (N=457)	MG (N=507)	EG (N=241)		
Education level	≤Primary school	77(16.8) ²⁾	49(9.7)	12(5.0)	51.404***	138(11.4)
	Middle school	73(16.0)	49(9.7)	19(7.9)		141(11.7)
	High school	169(37.0)	200(39.4)	83(34.4)		452(37.5)
	≥College	138(30.2)	209(41.2)	127(52.7)		474(39.4)
Income	Low	128(28.0)	115(22.7)	49(20.4)	10.232	292(24.2)
	Middle low	114(24.9)	128(25.3)	66(27.4)		308(25.6)
	Middle high	100(21.9)	125(24.6)	63(26.1)		288(23.9)
	High	115(25.2)	139(27.4)	63(26.1)		317(26.3)
Occupation	Professionals or technicians	79(17.1)	115(22.7)	60(24.9)	45.671***	254(21.1)
	Clerical support workers	41(9.0)	67(13.2)	41(17.0)		149(12.4)
	Salesperson service workers	43(9.5)	78(15.4)	29(12.0)		150(12.5)
	Skilled agricultural, forestry and fishery workers	54(11.8)	38(7.5)	11(4.6)		103(8.5)
	Plant and machine operators, and assemblers	122(26.8)	132(26.0)	55(22.8)		309(25.6)
	Elementary occupations	50(10.9)	34(6.7)	19(7.9)		103(8.5)
Marital status	Inoccupation	68(14.9)	43(8.5)	26(10.8)	0.785	137(11.4)
	Married	439(96.1)	493(97.2)	232(96.3)		1,164(96.7)
	Unmarried	18(3.9)	14(2.8)	9(3.7)		41(3.3)
Age (years)		50.94±0.38 ³⁾	48.80±0.31	47.60±0.43	17.895***	49.11±0.21

¹⁾ DG: Deficiency group, MG: Moderate group, EG: Excessive group

²⁾ Number (%)

³⁾ Mean±SE

*** $p<0.001$

(2,029.08±38.84 kcal) 보다 초과군(2,538.37±59.34 kcal)에서 에너지 섭취가 500 kcal 가량 증가하여 지방 에너지비가 증가할수록 에너지 섭취량 또한 유의적으로 증가하는 것을 보여 주었다($p<0.001$).

에너지영양소 섭취량을 살펴보면 당질의 평균 섭취량은 353.61±5.64 g이었고, 지방 에너지비에 따라 비교해 보면 부족군(384.72±7.50 g)에 비해 초과군(325.82±8.93 g)이 50 g 정도 더 적게 섭취하고 있었다($p<0.001$). 반면, 단백질과 지방의 평균 섭취량은 각각 87.19±1.61 g과 52.85±1.22 g이었고, 지방 에너지비가 증가할수록 단백질 섭취량은 부족군(69.32±1.76 g)에서 초과군(108.10±3.24 g)으로 갈수록 함께 높아졌고, 지방 섭취량 또한 부족군(23.66±0.76 g)에 비해 초과군(89.19±2.88 g)이 4배 가량 많이 섭취하는 것으로 나타나($p<0.001$) 당질과 다른 양상을 보였는데, 이는 지방 섭취량이 단백질 섭취량과 연관이 있음을 나타낸다(Jang 등 2016).

권장되는 에너지영양소 섭취비(CPF ratio)는 55~70% : 7~20%

: 15~25%인데(The Korean Nutrition Society 2010), 본 연구에서는 64.24% : 15.53% : 20.23%로 모두 권장 섭취 범위 내에서 섭취하는 것으로 나타났다. 당질 에너지비는 지방 에너지비가 증가할수록 부족군의 75.78%에서 초과군의 51.71%로 크게 감소하였고, 부족군과 초과군의 경우 적정 섭취 범위를 벗어남을 알 수 있었다. 반면, 단백질 에너지비는 부족군(13.75%)에서 초과군(17.15%)으로 갈수록 증가하였으나($p<0.001$), 모두 적정 섭취범위 내에 있었다. 지방 에너지비는 부족군, 적정군, 초과군에서 각각 10.47%, 19.06%, 31.14%로 크게 증가하였다. 본 연구결과와 같이 지방 에너지비가 증가할수록 단백질 에너지비가 함께 증가하는 반면, 당질 에너지비가 감소하는 경향은 Jang 등(2016)의 연구에서도 찾아볼 수 있다.

4. 건강관련 요인

금연과 적절한 음주, 운동, 수면 그리고 스트레스가 적은 생활습관은 대사증후군 위험을 낮추는데 매우 중요한 요인들로 알려져 있어서(Katano 등 2010) 이들 요인들을 지방 에너지비

Table 3. Energy nutrient intake by dietary fat energy ratio¹⁾

Variables	Dietary fat energy ratio ²⁾			F-value	Total (N=1,205)	
	DG (N=457)	MG (N=507)	EG (N=241)			
Energy intake (kcal)	2,029.08±38.84	2,149.13±44.48	2,538.37±59.34	9.828***	2,238.86±33.26	
Energy nutrient intake	Carbohydrate (g)	384.72±7.50	350.30±7.74	325.82±8.93	4.380***	353.61±5.64
	Protein (g)	69.32±1.76	84.14±2.23	108.10±3.24	16.913***	87.19±1.61
	Fat (g)	23.66±0.76	45.71±1.05	89.19±2.88	115.002***	52.85±1.22
Energy ratio	Carbohydrate (%)	75.78±0.34	65.25±0.39	51.71±0.76	132.402***	64.24±0.37
	Protein (%)	13.75±0.23	15.69±0.29	17.15±0.39	10.165***	15.53±0.21
	Fat (%)	10.47±0.20	19.06±0.19	31.14±0.52	258.033***	20.23±0.23

The values are mean±SE

¹⁾ Adjusted for education level, occupation, age in total subjects

²⁾ DG: Deficiency group, MG: Moderate group, EG: Excessive group

*** $p<0.001$

에 따라 비교하여 보았다(Table 4). 먼저 월 1회 이상 음주한 비율은 77.2%로 나타났고, 지방 에너지비에 따라서는 다른 군들에서 76%대의 음주율을 보인 반면, 초과군은 79.3%의 더 높은 음주율을 보였으나 유의적인 관련성은 없었다. 본 연구에서의 현재 흡연율은 55.0% 수준이었고, 적정군(51.9%)이 가장 낮고, 초과군(55.8%), 부족군(58.3%) 순으로 높았으나 유의적이지는 않았다. 1일 평균 흡연량은 약 18개비 정도이었으며,

부족군(15.78개비)에서 초과군(19.56개비)으로 갈수록 유의적으로 증가하였다($p<0.001$). 중등도 이상 신체활동 실천율은 평균 45.8%로 낮았고, 지방 에너지비가 증가할수록 실천율도 4% 정도 증가하는 경향을 보였으나 유의적이지는 않았다. 1일 평균 수면시간은 6.74±0.13시간이었고, 적정군과 초과군에 비해 부족군(6.93±0.24시간)에서 가장 수면시간이 길게 나타났으나 유의적인 관련성을 보이지는 않았다. 스트레스 인지를

Table 4. Health-related factors by dietary fat energy ratio¹⁾

Variables	Dietary fat energy ratio ²⁾			χ^2 or F-value	Total
	DG	MG	EG		
Drinking ⁵⁾	332(76.6) ³⁾	378(76.7)	185(79.3)	0.713	895(77.2)
Smoking ⁶⁾	278(58.3)	280(51.9)	138(55.8)	4.007	696(55.0)
Amount of smoking ⁷⁾	15.78±0.80 ⁴⁾	17.74±0.90	19.56±1.31	3.058***	17.70±0.63
Physical activity more than moderate ⁸⁾	202(43.8)	234(46.5)	117(48.0)	1.267	553(45.8)
Sleep duration	6.93±0.24	6.68±0.08	6.60±0.19	1.531	6.74±0.13
Mental stress ⁹⁾	76(20.0)	114(23.7)	57(25.9)	3.596	247(22.8)

¹⁾ Adjusted for education level, occupation, age, energy intake, carbohydrate intake and protein intake in total subjects

²⁾ DG: Deficiency group, MG: Moderate group, EG: Excessive group

³⁾ Number(%)

⁴⁾ Mean±SE

⁵⁾ Drinking: drinking percent more than once a month for a year

⁶⁾ Smoking: currently smoking percent

⁷⁾ Amount of smoking: average number of cigarettes for a day in current smoker

⁸⁾ Physical activity percent more than moderate(included walking): strenuous physical exercise more than 10 minutes at a time for a week, more than 20 minutes for a day - more than three times for a week / moderate physical activity more than 10 minutes at a time, more than 30 minutes for a day - more than five days for a week / walking more than 10 minutes at a time, more than 30 minutes for a day - more than five days for a week

⁹⁾ Mental stress: mental stress percent 'very much' or 'much' in daily life

*** $p<0.001$

은 22.8% 수준이었고, 부족군(20.0%)에 비해 초과군(25.9%)이 약 5% 정도 증가하였으나 유의성은 없었다. Yim 등(2004)의 연구에서도 본 연구결과와 같이 음주와 흡연 여부, 스트레스에 따른 지방 에너지비를 비교한 결과 유의적인 차이가 없었던 반면, 규칙적으로 운동을 하는 남자에서 지방급원 에너지비가 더 높은 값을 보였지만 역시 유의적인 결과는 아니었다.

5. 신체적 특성과 혈압, 혈액특성

지방 에너지비에 따른 각 군의 신체적 특성을 비교한 결과는 Table 5와 같다. 전체의 평균 신장은 169.70±0.26 cm이었고, 평균 체중은 69.57±0.43 kg이었으며, 체질량지수(BMI)의 평균 값은 24.11±0.14 kg/m², 평균 허리둘레는 84.02±0.40 cm이었다. 지방 에너지비에 따라서는 신장의 경우 부족군과 적정군에 비해 초과군이 1cm 정도 컸으며($p<0.001$), 체중은 2~2.5 kg 정도 더 많았는데($p<0.001$), 이는 단백질 섭취비에 따른 차이를 본 Jang 등(2016)의 연구, 탄수화물 에너지비에 따른 차이를 본 Park 등(2014)의 연구와 비슷한 결과이다. 체질량지수는 대사증후군의 독립적인 영향요인으로 체질량지수가 증가할수록 대사증후군의 확률이 높아진다(Lee & Kwon 2010a). 본 연구에서 체질량지수와 허리둘레는 모두 적정군에서 가장 낮았고, 부족군, 초과군 순으로 높았다($p<0.01$). 그리고 초과군의 허리둘레는 85.82 cm로 대사증후군 판정기준인 90 cm 보다는 작은 것으로 나타났다. Yoo & Kim(2008)의 연구에서는 정상군과 대사증후군의 신장에서는 큰 차이가 없었으나, 체중, 체질량지수, 허리둘레에서 모두 대사증후군이 유의적으로 더

높은 값을 나타내었는데, 본 연구에서는 세 군 중에서 초과군에서 가장 높은 값들을 보였다.

혈압 결과를 보면 전체 평균 수축기혈압은 120.63±0.72 mmHg, 이완기혈압은 81.19±0.51 mmHg이었고, 수축기 혈압과 이완기 혈압 모두 적정군에서 가장 낮았으며, 부족군, 초과군 순으로 높아졌다. 그러나 초과군의 수축기혈압이 121.11±1.62 mmHg, 이완기혈압이 82.08±1.22 mmHg로 대사증후군 기준보다 낮은 값을 보였고, 수축기 혈압에서만 세 군 간에 유의성을 보였다($p<0.001$). Yoo & Kim(2008)의 연구에서도 대사증후군이 정상군보다 수축기, 이완기 혈압 모두 더 높게 나타났고, 본 연구와 달리 이완기혈압에서 유의적인 차이를 보였다.

혈액특성에서 평균 공복혈당은 100.67±1.00 mg/dL이었고, 적정군, 부족군, 초과군 순으로 높아졌는데, 부족군(100.74±1.36 mg/dL)과 초과군(102.20±2.75 mg/dL)의 경우 대사증후군 기준인 100 mg/dL보다 높은 값을 보여주었다($p<0.01$). 혈청 HDL-콜레스테롤은 48.11±0.49 mg/dL이었고, 부족군과 적정군에 비해 초과군이 46.60±1.23 mg/dL로 가장 낮은 수치를 보였으나($p<0.001$), 세 군 모두 대사증후군 기준인 40 mg/dL 보다는 높은 값이었다. 혈청 평균 중성지방은 164.33±4.94 mg/dL이었고, 적정군(159.37±8.05 mg/dL), 부족군(162.61±8.20 mg/dL), 초과군(171.03±10.92 mg/dL) 순으로 높아지는 양상을 보였으며, 세 군 값 모두 대사증후군 기준인 150 mg/dL 보다 높은 값을 나타내었다($p<0.001$). Yoo & Kim(2008)의 연구에서도 정상군에 비해 대사증후군이 공복혈당, 혈청 중성지방이 유의적으로 더 높았던 반면, HDL-콜레스테롤은 더 낮게 나타났다.

Table 5. Anthropometric measurement, blood pressure and biochemical indices by dietary fat energy ratio¹⁾

Variables	Dietary fat energy ratio ²⁾			F-value	Total (N=1,205)	
	DG (N=457)	MG (N=507)	EG (N=241)			
Anthropometric	Height (cm)	169.38±0.42 ³⁾	169.36±0.34	170.37±0.70	10.375 ^{***}	169.70±0.26
	Weight (kg)	69.08±0.75	68.53±0.59	71.09±1.22	6.770 ^{***}	69.57±0.43
	BMI (kg/m ²)	24.08±0.25	23.86±0.19	24.39±0.36	2.164 ^{**}	24.11±0.14
	Waist circumference (cm)	83.59±0.66	82.66±0.53	85.82±1.03	2.599 ^{**}	84.02±0.40
Blood pressure	Systolic blood pressure (mmHg)	120.89±1.18	119.88±0.93	121.11±1.62	2.878 ^{***}	120.63±0.72
	Diastolic blood pressure (mmHg)	81.09±0.83	80.39±0.68	82.08±1.22	1.662	81.19±0.51
Blood biochemical indices	Fasting blood sugar (mg/dL)	100.74±1.36	99.08±1.14	102.20±2.75	2.082 ^{**}	100.67±1.00
	HDL-cholesterol (mg/dL)	48.83±0.78	48.90±0.67	46.60±1.23	3.976 ^{***}	48.11±0.49
	Triglyceride (mg/dL)	162.61±8.20	159.37±8.05	171.03±10.92	2.915 ^{***}	164.33±4.94

The values are mean±SE

¹⁾ Adjusted for education level, occupation, age, energy intake, carbohydrate intake, protein intake and amount of smoking in total subjects

²⁾ DG: Deficiency group, MG: Moderate group, EG: Excessive group

** $p<0.01$, *** $p<0.001$

Table 6. Distribution of risk factors and prevalence for metabolic syndrome by dietary fat energy ratio

Variables	Criterion	Dietary fat energy ratio ¹⁾			χ^2 value	Total
		DG	MG	EG		
Waist circumference (cm)	≥90	110(24.1)	106(20.9)	51(21.2)	4.488	267(22.2)
Systolic blood pressure (mmHg)	≥130	126(27.6)	109(21.5)	49(20.4)	9.847*	284(23.6)
Diastolic blood pressure (mmHg)	≥85	166(36.3)	157(31.0)	79(32.9)	2.034	404(33.6)
Fasting blood glucose (mg/dL)	≥100	190(41.8)	178(35.6)	87(37.5)	7.314	455(38.3)
Triglyceride (mg/dL)	≥150	196(43.1)	199(39.8)	94(40.5)	0.934	489(41.2)
HDL-cholesterol (mg/dL)	<40	161(35.4)	151(30.2)	68(29.3)	3.308	380(32.0)
Retention numbers of metabolic syndrome components	≥3	190(41.2)	174(34.9)	86(37.1)	9.774*	450(37.9)

The values are number (%)

¹⁾ DG: Deficiency group, MG: Moderate group, EG: Excessive group

* $p<0.05$

6. 대사증후군 위험인자 분포와 유병률

지방 에너지비에 따른 대사증후군 위험인자들의 분포와 유병률은 Table 6에 나타내었다. 판정기준을 초과한 비율이 가장 높은 인자는 혈청 중성지방으로, 전체의 41.2%가 기준인 150 mg/dL를 초과하였다. 그리고 공복혈당(38.3%), 이완기혈압(33.6%), HDL-콜레스테롤(32.0%), 수축기혈압(23.6%), 허리둘레(22.2%) 순으로 기준을 벗어난 비율을 보였다. 대사증후군 위험인자 중에서 3개 이상 기준을 벗어날 시 대사증후군으로 판정하는데, 본 연구의 대사증후군 유병률은 전체의 37.9%로, Lim 등(2011)의 성인 연구에서 보인 1998년 24.4%, 2007년 31.3%보다 더 높게 나타났다.

지방 에너지비에 따라서는 앞서 허리둘레, 수축기혈압, 이완기혈압, 공복혈당, 혈청 중성지방 값이 적정군, 부족군, 초과군 순으로 높아졌던 것과는 달리 대사증후군 초과비율은 적정군이 가장 낮았고, 초과군보다 부족군에서 더 높은 비율을 보였다. 반면, HDL-콜레스테롤은 부족군에서 초과군으로 갈수록 농도가 낮아져서 대사증후군 기준을 벗어난 비율이 높아질 것이라는 예상과는 달리 오히려 비율이 낮아지는 경향을 보였고, 5가지 위험인자 중 수축기 혈압에서만 유의적인 차이를 보였다($p<0.05$). 이와 같은 결과는 위험인자들의 평균값만으로 대사증후군 위험을 선별리 가정하기보다는 기준초과 여부를 가지고 함께 비교하는 것이 더 정확한 판정이 될 것이라는 것을 보여준다. 한편, HDL-콜레스테롤의 결과는 열량의 15-25% 섭취에 비해 15% 미만 섭취는 유의적인 차이가 없었으나, 25% 초과 섭취에서는 HDL-콜레스테롤의 위험도가 유의하게 높은 것으로 나타났다(OR 1.864, $p<0.05$)는 Lee & Kwon(2010b)의 보고와는 다른 결과를 나타내었다.

대사증후군 유병률은 적정군이 34.9%로 가장 낮았고, 초과군(37.1%), 부족군(41.2%) 순으로 높아졌다($p<0.05$). 이와 같은

결과는 여러 연구에서 찾아볼 수 있는데, Jung 등(2011)의 성인 남성 연구에서 당뇨병이나 고혈압으로 진단받지 않고 대사증후군도 없는 그룹은 지방 에너지비가 19.3%이었으나, 대사증후군 그룹은 18.0%로 더 낮게 나타났다. 그리고 중년 한국인의 대사증후군 보유에 따른 다량 영양소 섭취비율을 비교한 연구(Moon & Kong 2010)에서 대사증후군을 가진 사람들에서 탄수화물 에너지비는 높고, 지방 에너지비는 낮게 섭취하고 있었다. 고탄수화물 식사그룹이 고지방 식사그룹보다 혈청 중성지방 농도와 수축기 혈압이 높고 혈청 HDL-콜레스테롤 농도가 낮았다는 보고(Han 등 2014)와 본 연구결과를 연관시켜 볼 때 우리나라에서 고당질식이 고지방식보다 대사증후군 유병에 더 영향을 미치는 요인일 수 있다는 것을 생각해 볼 수 있겠다.

7. 지방 에너지비에 따른 대사증후군의 교차비

지방 에너지비에 따라 유의적인 차이를 보였던 변수들을 보정한 후 지방 에너지비가 대사증후군 유병 여부에 미치는 영향에 대한 로지스틱 회귀분석을 실시하여 교차비를 구하였다(Table 7). 그 결과를 보면 지방 에너지비 적정군을 기준으로 하였을 때 부족군의 교차비는 1.523이었고, 초과군은 1.416의 값을 보였으나, 부족군과 과잉군의 95% confidence interval (CI)에 1이 포함되므로 지방 섭취에 따라 대사증후군 발생에 관련이 없다는 결과가 나왔다. Lee & Kwon(2010b)의 연구에서도 본 연구에서와 같이 지방을 기준보다 적게 또는 많이 섭취하는 군에서 기준 범위로 섭취하는 군보다 대사증후군 발생 위험도가 높았으나, 95%CI에 1을 포함하고 있었다. 총 에너지의 35%를 초과한 지방 섭취는 비만을 촉진하면서 대사적 이상을 초래한다는 보고가 있는데(NCEP 2002), 본 연구에서 이보다 낮은 25% 이상을 초과군을 설정하여 연구

Table 7. Odds ratio for metabolic syndrome by dietary fat energy ratio¹⁾

Variable	OR(95%CI)
Dietary fat energy ratio ²⁾	DG 1.523(0.836-2.776)
	MG 1.000(reference) ³⁾
	EG 1.416(0.730-2.747)
F value	7.575***

¹⁾ Adjusted for education level, occupation, age, energy intake, carbohydrate intake, protein intake, amount of smoking, height, weight, BMI, waist circumference, systolic blood pressure, fasting blood sugar, HDL-cholesterol and serum triglyceride in total subjects

²⁾ DG: Deficiency group, MG: Moderate group, EG: Excessive group

³⁾ Odds ratio of deficiency and excessive group based on the risk of moderate group

*** $p < 0.001$

를 진행한 것이 교차비에 영향을 미쳤을 것으로 보인다. 그리고 여러 연구(Lee & Kwon 2010b; Moon & Kong 2010; Jung 등 2011)에서 지방에너지비가 낮은 그룹에서도 대사증후군 위험도가 증가하였는데, 이에 대한 연구가 더 필요할 것으로 보인다.

요약 및 결론

본 연구는 2012~2013년 국민건강영양조사에서 중년남성 1,205명을 대상으로 지방 에너지비에 따른 에너지영양소 섭취와 건강관련요인, 신체적 특성, 혈압, 혈액특성 및 대사증후군 위험요인과 유병률을 비교하고, 지방 에너지비와 대사증후군 교차비를 구하기 위하여 수행하였다. 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 대상자의 평균연령은 49.11±0.21세이었으며, 지방 섭취량은 1일 평균 52.85±1.22 g으로, 에너지영양소 섭취비의 20.23%를 보였다. 지방 에너지비에 따라서는 적정군(42.9%), 부족군(36.9%), 초과군(20.2%) 순의 분포를 보였다.

2. 1일 평균 에너지 섭취량은 2,238.86±33.26 kcal이었고, 부족군보다 초과군에서 에너지 섭취가 500 kcal 가량 증가하였다($p < 0.001$). 그리고 탄수화물 섭취량은 부족군에서 초과군으로 갈수록 감소한 반면($p < 0.001$), 단백질과 지방 섭취량은 유의적으로 증가하였다($p < 0.001$). CPF Ratio는 64.24 : 15.53 : 20.23이었고, 지방 에너지비가 증가할수록 당질 에너지비는 감소한($p < 0.001$) 반면 단백질과 지방 에너지비는 증가하였다($p < 0.001$).

3. 전체 흡연율은 77.2%로 매우 높게 나타났고, 흡연율은 55.0% 수준이었으며, 1일 평균 흡연량은 약 18개비 정도로, 부족군에서 초과군으로 갈수록 흡연량이 증가하였다($p < 0.001$).

중등도 이상 신체활동 실천율은 평균 45.8%이었고, 1일 평균 수면시간은 6.74±0.13시간이었으며, 스트레스 인지율은 22.8% 수준이었다.

4. 지방 에너지비와 신장($p < 0.001$), 체중($p < 0.001$), 체질량 지수($p < 0.01$), 허리둘레($p < 0.01$), 수축기 혈압($p < 0.001$), 공복혈당($p < 0.01$), HDL-콜레스테롤($p < 0.001$), 혈청 중성지방($p < 0.001$)은 유의적인 관련성이 있었다.

5. 대사증후군 위험인자 중에서 판정기준을 초과한 비율이 가장 높은 인자는 혈청 중성지방(41.2%)이었고, 허리둘레(22.2%)가 가장 낮았다. 지방 에너지비에 따라서는 HDL-콜레스테롤이 부족군에서 초과군으로 갈수록 기준을 벗어난 비율이 감소하는 반면, 다른 인자들은 적정군이 가장 낮았고, 초과군보다 부족군에서 더 높은 비율을 보였다. 그러나 유의성은 수축기 혈압에서만 나타났다($p < 0.05$).

6. 대사증후군 유병률은 37.9%이었고, 지방 에너지비에 따라서 적정군(34.9%)이 가장 낮았고, 초과군(37.1%), 부족군(41.2%) 순으로 유병률이 증가하였다($p < 0.05$).

7. 지방 에너지비 적정군을 기준으로 하였을 때 부족군의 대사증후군 교차비는 1.523이었고, 초과군은 1.416의 값을 보였으나, 지방 섭취에 따라 대사증후군 발생에 관련이 없다는 결과가 나왔다.

본 연구결과는 2012~2013 국민건강영양조사 자료를 활용한 횡단면적 연구로 지방 에너지비와 대사증후군간의 인과관계를 규명하기 어렵다는 제한점이 있다. 그러나 대상자 선정에서 주요 만성질환을 진단받았거나, 약을 복용하고 있는 자를 제외하였고, 통계분석 시 교란인자를 보정함으로써 지방 에너지비와 대사증후군의 관련성을 독립적으로 측정하고자 하였다. 그리고 본 연구에 활용된 자료의 조사시점에 근거하여 2010년 한국인영양섭취기준의 권장 지방 에너지비인 15~25%를 기준으로 자료 분석을 하였는데, 최근 개정된 새로운 기준인 15~30%를 기준에 대해서도 본 연구와 비슷한 결과가 도출되는지에 대한 후속연구가 필요하다. 현재 우리나라에서는 지방 섭취가 계속 증가되고 있어 고지방식에 대한 우려가 있다. 그러나 실제로 본 연구에서는 정상군과 비교해 볼 때 초과군 뿐만 아니라, 부족군에서 대사증후군 위험인자들의 신체적 특성, 혈압, 혈액성분에서 차이를 보였고, 대사증후군 유병률 또한 더 높은 것으로 나타나, 이와 관련된 연구도 추가적으로 필요하다.

References

- Baek SS, Yeoum SG, Cho JY. 2014. The causal relationship between andropause symptoms, depression, and suicidal ideation in middle-aged men. *J Korean Data Analysis Soci*

- 16:2739-2755
- Byun EK, Park SH, Yoon SJ. 2013. Factors affecting middle-age crisis in middle-age men. *J Korean Data Analysis Society* 15:1415-1426
- Chung CE. 2007. Association of total sugar intakes and metabolic syndrome from Korean national health and nutrition examination survey 2001-2002. *Korean J Nutr* 40:29-38
- Genuth S, Alberti KG, Bennett P, Buse J, Defrinzo R, Kahn R, Kitzmiller J, Knowler H, Lermmark A, Nathan D, Palmer J, Rizza R, Saudek C, Shaw J, Steffes M, Stern M, Tuomilehto J, Zimmet P. 2003. The expert committee on the diagnosis and classification of diabetes mellitus. Follow-up report on the diagnosis of diabetes mellitus. *Diabetes Care* 26:3160-3167
- Han MR, Lim JH, Song YJ. 2014. The effect of high-carbohydrate diet and low-fat diet for the risk factors of metabolic syndrome in Korean adolescents: Using the Korean national health and nutrition examination surveys(KNHANES) 1988-2009. *J Nutr Health* 47:186-192
- Jang MK, Her ES, Lee KH. 2016. Metabolic syndrome risk by intake ratio and intake pattern of proteins in middle-aged men based on the 2012-2013 Korean national health and nutrition examination survey data. *Korean J Community Nutr* 21:366-377
- Jung HJ, Song WO, Paik HY, Joung HJ. 2011. Dietary characteristics of macronutrient intake and the status of metabolic syndrome among Koreans. *Korean J Nutr* 44:119-130
- Katano S, Nakamura Y, Nakamura A, Murakami Y, Tanaka T, Nakagawa H, Takebayashi T, Yamato H, Okayama A, Miura K, Okamura T, Ueshima H, HIPOP-OHP Research Group. 2010. Relationship among physical activity, smoking, drinking and clustering of the metabolic syndrome diagnostic components. *J Atheroscler Thromb* 17:644-50
- Kim MH. 2013. 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* 26:515-525
- Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHNES). 2013. Korea national health and nutrition examination survey; 2013 [cited 2016 August 16]. Available from <http://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/index.do>
- Lee HS, Kwon CS. 2010a. Prevalence of metabolic syndrome and related risk factors of elderly residents in Andong rural area. 1. based on the anthropometric measurements and health behaviors. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 39:511-517
- Lee HS, Kwon CS. 2010b. Prevalence of metabolic syndrome and related risk factors of elderly residents in Andong rural area. 2. based on the biochemical measurements and Nutrient Intakes. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 39:1459-1466
- Lee SY, Park HS, Kim DJ, Han JH, Kim SM, Cho GJ, Kim DY, Kwon HS, Kim SR, Lee SB, Oh SJ, Park CY, Yoo HJ. 2007. Appropriate waist circumference cutoff points for central obesity in Korean adults. *Diabetes Res Clin Pract* 75:72-80
- Lee YS, Lee MY, Lee SY. 2014. The risk of metabolic syndrome by dietary patterns of middle-aged adults. *Korean J Comm Nutr* 19:527-536
- Lim S, Shin H, Song JH, Kwak SH, Kang SM, Yoon JW, Choi SH, Cho SI, Park KS, Lee HK, Jang HC, Koh KK. 2011. Increasing prevalence of metabolic syndrome in Korea: the Korean national health and nutrition examination survey for 1988-2007. *Diabetes Care* 34:1323-1328
- Ministry of Health and Welfare. 2015. Dietary Reference Intakes for Koreans. 2nd ed. p.11
- Moon HK, Kong JE. 2010. Assessment of nutrient intake for middle aged with without metabolic syndrome using 2005 and 2007 Korean national health and nutrition survey. *Korean J Nutr* 43:69-78
- Na DW, Jeong E, Noh EK, Chung JS, Choi CH, Park J. 2010. Dietary factors and metabolic syndrome in middle-aged men. *J Agr Med Commun Health* 35:383-394
- National Cholesterol Education Program. 2002. 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* 106:3143-421
- Park JK, Kweon SH, Kim YH, Jang MJ, Oh KW. 2012. Dietary behaviors related to metabolic syndrome in Korean adults. *Korean J Community Nutr* 17:664-675
- Park JS, Park ES. 2008. Prevalence of metabolic syndrome and nutrient intakes of obese middle school students in Korea -Focused on Namwon city, Jeonbuk-. *Korean J Human Ecolo* 17:159-170
- Park MS, Suh YS, Chung YJ. 2014. Comparison of chronic disease risk by dietary carbohydrate energy ratio in Korean elderly: Using the 2007-2009 Korea national health and nutrition examination survey. *J Nut Health* 47:247-257
- Park YW, Zhu S, Palaniappan L, Heshka S, Carxethon MR, Hey-mesfield SB. 2003. The metabolic syndrome: prevalence

- and associated risk factor findings in the US population from the third national health and nutrition examination survey 1988-1994. *Arch Intern Med* 163:427-436
- Statistics Korea. 2016a. Life expectancy. Available from <http://kosis.kr> [cited 2016 September 1]
- Statistics Korea. 2016b. A district (military region)/1-year-old per resident population. Available from <http://kosis.kr> [cited 2016 September 3]
- Statistics Korea. 2016c. Risk factors for metabolic syndrome of military distinction at gender-specific prevalence]. Available from <http://kosis.kr> [cited 2016 February 11]
- The Korean Nutrition Society. 2010. Dietary Reference Intakes for Koreans. 1st ed. p.78
- Yim KS, Lee TY, Kang YW, Kim JH, Kim CI, Chang KJ, Kim KW, Lee HJ, Park SJ, Choi HM. 2004. Analysis of dietary fat intake according to health related factors in adults aged 50 years and over in Korea. *Korean J Health Promot Dis Prev* 4:25-37
- Yoo HJ, Kim YH. 2008. A Study on the characteristics of nutrient intake in metabolic syndrome subjects. *Korean J Nutr* 41:510-517
-
- Received 12 October, 2016
Revised 05 December, 2016
Accepted 19 December, 2016