

2005년, 2007년 국민건강영양조사를 이용한 중년성인의 대사증후군 유무에 따른 영양섭취 평가-(1)*

문 현 경[§] · 공 정 은

단국대학교 자연과학대학 식품영양학과

Assessment of Nutrient Intake for Middle Aged with and without Metabolic Syndrome Using 2005 and 2007 Korean National Health and Nutrition Survey*

Moon, Hyun-Kyung[§] · Kong, Jung-Eun

Department of Food Science & Nutrition, Dankook University, Yongin 448-701, Korea

ABSTRACT

The prevalence rate of metabolic syndrome has increased rapidly among the middle-aged and seems to be affected by socioeconomic factors, lifestyles and dietary habits. This research tries to find out the difference in dietary intake between middle-aged with and without metabolic syndrome. Using Korean National Health and Nutrition Survey (KNHANES) in 2005 and 2007, this study investigated 2,382 people (normal: 1,575, disease: 807) in 2005 and 1152 people (normal: 747, disease: 405) in 2007 (between the age of 40 and 64). Analysis was performed to discover the difference in nutrient intakes between people with and without metabolic syndrome. Also differences among people with various socioeconomic factors (such as age, education level, and income level), which can affect nutrient intake, were analyzed. In the nutrient intake people with metabolic syndrome has lower intake in most of nutrients than those of normal group, except carbohydrate. In 2007, normal group had higher intake in most nutrients, except for carbohydrate, sodium, potassium and vitamin A. Carbohydrate: protein: fat (C: P: F) ratio for metabolic syndrome group showed higher rate for carbohydrate, than normal group, in 2005, and 2007. Overall, the higher age and income level, the more carbohydrate intake rate is increase in metabolic syndrome group. The Quality of each nutrient intake was assessed using NAR (Nutrient adequacy ratio) and MAR (Mean adequacy ratio). According to the MAR, there was significant difference in 2005, 0.83 for normal group and 0.81 for metabolic syndrome group but there wasn't any in 2007 (0.81 for normal group, 0.82 for metabolic syndrome group). By NAR, in 2005, all nutrient except phosphorus, iron, vitamin A for Normal group higher then those of metabolic syndrome group ($p < 0.05$). In 2007 intake of metabolic syndrome group were higher then those normal group in most of nutrient by NAR. For age, education and income, MAR for normal group is higher then that of metabolic syndrome. In conclusion, Quality of nutrient intake in normal group is better then in metabolic syndrome group. Therefore, it is necessary to monitor dietary of intake people with metabolic syndrome, and necessary measures should be taken. (Korean J Nutr 2010; 43(1): 69~78)

KEY WORDS: metabolic syndrome, nutrient intake, age, education, income.

서 론

현재 우리나라는 급속한 사회 경제적 발전으로 생활수준이 향상되고 생활양식과 식생활이 변화하였다. 그러나 동시에 과

거 감염성 질환에서 현재 만성퇴행성질환으로 인한 사망률이 증가하는 추세로 질병의 구조가 변화하였다. 통계청에서 발표한 2008년 사망원인통계결과에 따르면 암 28.0%, 뇌혈관질환 11.3%, 심장질환 8.7%, 당뇨병 4.2% 순이었다.¹⁾ 또한 2005년 국민건강영양조사에 따르면 비만 31.8%, 고혈압 27.9%, 고콜레스테롤혈증 8.2%, 당뇨병 8.1% 순으로 유병률이 높게 나타났다.²⁾ 이러한 당뇨, 비만, 고혈압, 고콜레스테롤 등은 한사람에게서 복합적으로 발생하며 그로 인해 심혈관질환의 위험이 높아진다는 것을 1988년 Reaven 등이 처음 밝혀내었으며, 현재는 이를 대사증후군 (Metabolic

접수일 : 2009년 11월 18일 / 수정일 : 2010년 1월 25일

채택일 : 2010년 2월 3일

*This research was supported by the research fund of Dankook university in 2008.

[§]To whom correspondence should be addressed.

E-mail: moonhk52@dankook.ac.kr

Syndrome)이라는 명칭으로 불리고 있다.^{3,4)} 2005년 국민 건강영양조사 자료에 의하면 성인의 대사증후군 유병률은 1998년 25.3%, 2001년 29.0%, 2005년 24.1%로 보고되어 있으며, 대사질환의 연령별 발병률 변화를 보면 30~39세 14.9%, 40~49세 24.7%, 50~59세 41.3%, 60~69세 46.3%로 50대에서 급격한 증가를 보였다.²⁾

대사증후군은 결과적으로 제2형 당뇨병과 심혈관질환의 발생을 증가시켜 건강수명 단축과 사망률 증가로 인해 삶의 질을 저하시키므로 무엇보다 예방이 중요하며, 대사증후군의 예방을 위해 위험 인자에 대한 연구들이 이루어지고 있다.⁵⁾ 대사증후군은 만성질환으로서 생활습관이나 사회 환경 등에 의해 영향을 받는다는 연구결과들이 있다. 소득수준과 교육수준이 대사증후군 발병에 미치는 영향에 관한 연구들을 보면 소득수준 또는 교육정도가 낮을수록 대사증후군의 발생 위험이 유의하게 증가하는 것으로 나타났으며,^{6,7)} 여성에서의 사회계층과 비만과의 관계에 대한 연구에서는 사회계층이 낮을수록 비만 유병률이 증가한다는 결과가 나왔다.⁸⁾ 또한 Heller 등의 연구에서는 낮은 교육수준이 심혈관질환의 높은 이환율과 사망률과 관련이 있다고 하였다.⁹⁾ 그 외에 흡연이나 알코올섭취, 스트레스는 혈압상승과 심혈관질환의 발생위험을 증가시킨다는 연구 결과들도 있다.¹⁰⁻¹⁴⁾ 또한 대사증후군은 영양소섭취와도 밀접한 관련이 있다. 특히 최근에는 식생활과 대사증후군간의 연관성에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 예를 들어 고지방·고탄수화물 식사 또는 고탄수화물 식사가 대사증후군의 위험을 증가시킨다는 보고가 있으며, 고단백 식사와 고당질 식사와의 비교에 관한 연구에서는 고단백 식사가 혈압강화와 혈중지질 농도개선에 효과가 있다고 하였다.¹⁵⁻¹⁸⁾ 나트륨 섭취와 대사증후군과의 관계에 대한 연구에서는 양의 상관관계가 있다고 하였으며, 칼륨은 고혈압을 예방하는 효과가 있다는 결과도 있다.¹⁹⁻²¹⁾

이와 같이 대사증후군은 영양소 섭취와 관련이 있을 것으로 추측하여 본 연구에서는 2005년, 2007년 국민건강영양조사 자료를 이용하여 대사질환의 유병률이 급격히 증가하는 중년 성인을 대상으로 영양소의 양적인 면과 질적인 면을 평가하여 대상자들간의 영양섭취의 차이점을 조사함으로써 대사질환의 예방 및 치료 방안에 필요한 기초자료를 제공하고자 한다.

연구방법

조사대상

본 연구는 2005년과 2007년 국민건강영양조사자료 (KN-

HANES)를 이용하여 중년성인에 해당하는 40세에서 65세 남여를 대상으로 건강설문조사와 검진조사 및 24시간 회상법을 통해 조사된 식품섭취조사에 모두 참여한 대상자를 선별하여 2005년과 2007년 각각 2,382명, 1,152명을 대사증후군 유병 유무에 따라 그룹을 나누어 각 년도별로 분석하였다.

국민건강영양조사 중 식품섭취조사 방법은 2005년과 2007년 방법의 차이가 있다. 2005년 조사는 200조사구를 한 조사구당 20가구를 추출하여 4~6월 2달에 걸쳐 조사하였으며, 2007년 조사는 100조사구를 한 조사구당 20가구를 추출하여 연중조사를 시작하여 7월 부터 6개월간 실시하였다.

사회경제적 요인

사회경제적 요인은 성별, 교육수준별, 경제수준별로 비교하였으며 경제수준의 경우 최저생계비 이하를 경제하층, 최저생계비의 100~200% 미만을 경제중층, 최저생계비의 200% 이상은 경제상층으로 구분하여 분석하였다.

영양소 섭취 평가

영양 섭취 평가는 국민건강영양조사 자료의 24시간 회상법을 통한 1일 식품섭취량 조사결과를 이용하여 대사증후군 유무에 따라 비교하였다. 영양소 섭취 평가 방법으로는 각 그룹별 평균 영양소 섭취량을 구한 뒤, 대상자의 각 영양소의 섭취상태를 평가하기 위하여 영양소 적정섭취비율 (Nutrient adequacy ratio, NAR)을 이용하였으며, 식사의 전반적인 질을 평가하는 평균영양소 적정섭취비율 (Mean adequacy ratio, MAR)을 함께 구하였다. 또한 총 열량 중 탄수화물: 단백질: 지방이 섭취하는 비율을 파악하기 위하여 C: P: F Ratio를 계산하였다.

C: P: F Ratio = 총 열량 중 탄수화물: 단백질: 지방의 섭취 비율

$$NAR = \frac{\text{대상자의 영양소 섭취량}}{\text{특정 영양소의 권장량}}$$

※1이 넘으면 1로 간주

$$MAR = \frac{\text{각 영양소의 NAR 합}}{\text{조사 영양소 개수}}$$

대사증후군 정의

대사증후군의 유병률을 산출하기 위해서 국민건강영양조사의 허리둘레, 혈압등의 신체측정자료와 혈액의 생화학적 수치를 이용하였으며, 유병률 산출은 2001년 NCEP ATP III 대사증후군 정의를 기본으로 하였고, 복부비만을 정의하기 위해 2005년 비만학회에서 제시한 한국인에 적합한 허리둘레 값 (남자 ≥ 90 cm, 여자 ≥ 85 cm)을 사용하였다.

공복혈당장애 기준은 2003년 American Diabetes Association에서 110에서 100 mg/dL으로 하향조정된 값을 사용하여 다음의 경우 중 3가지 이상이 있을 때 대사증후군이라고 하였다.

- 1) 허리둘레: 남자 ≥ 90 cm, 여자 ≥ 80 cm
- 2) 중성지방: ≥ 150 mg/dLHDL
- 3) HDL-콜레스테롤: 남자 ≤ 40 mg/dL, 여자 ≤ 50 mg/dL
- 4) 혈압: 수축기 혈압 ≥ 130 mmHg 혹은 이완기 혈압 ≤ 85 mmHg 혹은 혈압강하제 복용
- 5) 혈당: 공복시 혈당 ≥ 100 mg/dL 혹은 혈당강하제 복용이나 인슐린 주사 투여

통계 분석

모든 결과는 평균과 표준편차, 또는 백분율로 표시하였다. 자료분석은 SAS (Statistical Analysis System version 9.1)와 SPSS (Statistical Package for Social Science

version 14.0) program을 이용하여 분석하였다. 대사증후군 유병 여부에 따른 빈도를 비교하기 위해 Chi-square test를 이용하였으며, 대사증후군 유병 여부에 따른 평균 비교는 일원배치 분산분석을 이용하였다. 모든 분석의 유의성은 $\alpha = 0.05$ 수준에서 검증하였다.

결 과

대사증후군 유무에 따른 특징

대사증후군 유무와 사회경제적, 생활습관에 따른 대상자들의 특징을 Table 1에 나타내었다. 대상자는 2005년과 2007년 국민건강영양조사 자료의 24시간 회상법을 통한 1일 식품섭취량 조사와 건강검진조사 대상자 중 만 40세에서 65세의 중년층을 대상으로 하였으며 대사증후군 질환 여부에 따라 집단을 나누어 요인별 특성을 제시하였다. 각 요인의

Table 1. Socioeconomic Characteristics by normal and metabolic syndrome subject

Year		05'			07'		
Variables		Total	Normal	MS	Total	Normal	MS
Total		2382 (100.0) ¹⁾	1575 (66.1)	807 (33.9)	1152 (100.0)	747 (64.8)	405 (35.2)
Age [†]	40-49	1161 (100.0)	863 (74.3)	298 (25.7)	481 (100.0)	362 (75.3)	119 (24.7)
	50-59	785 (100.0)	474 (60.4)	311 (39.6)	432 (100.0)	269 (62.3)	163 (37.7)
	60-65	436 (100.0)	238 (54.6)	198 (45.4)	239 (100.0)	116 (48.5)	123 (51.5)
Gender [†]	Male	1064 (100.0)	683 (64.2)	381 (35.8)	467 (100.0)	297 (63.6)	170 (36.4)
	Female	1318 (100.0)	892 (67.7)	426 (32.3)	685 (100.0)	450 (65.7)	235 (34.3)
Education level [†]	\leq Primary school	104 (100.0)	62 (59.6)	42 (40.4)	55 (100.0)	23 (41.8)	32 (58.2)
	Primary school	525 (100.0)	300 (57.1)	225 (42.9)	285 (100.0)	156 (54.7)	129 (45.3)
	Middle school	459 (100.0)	286 (62.3)	173 (37.7)	198 (100.0)	136 (68.7)	62 (31.3)
	High school	835 (100.0)	599 (71.7)	236 (28.3)	367 (100.0)	250 (68.1)	117 (31.9)
	\geq University	459 (100.0)	328 (71.5)	131 (28.5)	229 (100.0)	171 (74.7)	58 (25.3)
Economic status [†]	High	1332 (100.0)	897 (67.3)	435 (32.7)	596 (100.0)	408 (68.5)	188 (31.5)
	Middle	693 (100.0)	459 (66.2)	234 (33.8)	287 (100.0)	192 (66.9)	95 (33.1)
	Low	333 (100.0)	201 (60.4)	132 (39.6)	224 (100.0)	122 (54.5)	102 (45.5)
Residential area	Metropolitan	1045 (100.0)	699 (66.9)	346 (33.1)	501 (100.0)	324 (64.7)	177 (35.3)
	Urban	774 (100.0)	514 (66.4)	260 (33.6)	345 (100.0)	233 (67.5)	112 (32.5)
	Rural	563 (100.0)	362 (64.3)	201 (35.7)	306 (100.0)	190 (62.1)	116 (37.9)
alcohol drink status [†]	Never	1355 (100.0)	896 (66.1)	459 (33.9)	636 (100.0)	411 (64.6)	225 (35.4)
	1-2/month	283 (100.0)	202 (71.4)	81 (28.6)	161 (100.0)	113 (70.2)	48 (29.8)
	1-2/week	201 (100.0)	139 (69.2)	62 (30.8)	133 (100.0)	91 (68.4)	42 (31.6)
	3-4/week	311 (100.0)	204 (65.6)	107 (34.4)	146 (100.0)	87 (59.6)	59 (40.4)
	Everyday	195 (100.0)	109 (55.9)	86 (44.1)	55 (100.0)	31 (56.4)	24 (43.6)
Smoking	current smokers	528 (100.0)	342 (64.8)	186 (35.2)	200 (100.0)	121 (60.5)	79 (39.5)
	Ex-smokers	441 (100.0)	273 (61.9)	168 (38.1)	224 (100.0)	143 (63.8)	81 (36.2)
	never smoked	1376 (100.0)	935 (68.0)	441 (32.0)	711 (100.0)	473 (66.5)	238 (33.5)
Exercise	≤ 3 weeks	1512 (100.0)	982 (64.9)	530 (35.1)	869 (100.0)	569 (65.5)	300 (34.5)
	≥ 3 weeks	833 (100.0)	568 (68.2)	265 (31.8)	266 (100.0)	168 (63.2)	98 (36.8)

1) N (%)

† : $p < 0.05$ by χ^2 -test in 2005, ‡ : $p < 0.05$ by χ^2 -test in 2007

로는 연령, 성별, 교육수준, 거주지역, 고위험음주빈도, 흡연 여부, 운동횟수 등 8가지 항목에 대해 분석하였다. 2005년 국민건강조사에서의 정상그룹은 1,575명, 대사증후군그룹은 807명으로 33.8%의 유병율을 나타내었으며, 2007년 국민건강조사에서의 정상그룹은 747명, 대사증후군그룹은 405명으로 35.1%의 유병율을 보였다. 성별에 따른 분포 비율을 보면 2005년과 2007년 모두 남성에 비해 여성의 비율이 높게 나타났다. 또한 연령별 분포를 보면 2005년과 2007년 모두 연령이 높을수록 비율이 감소하였으나, 대사증후군그룹에서는 50~59세의 비율이 가장 높은 것으로 보아 연령별 분포와 상관없이 50대에서 대사증후군발병이 급격히 증가한 것을 알 수 있다.

대사증후군과 각 요인간의 유의적 차이를 분석한 결과 2005년에는 연령, 성별, 교육수준, 경제수준, 고위험음주빈도에서 유의한 차이를 보였으며 2007년에는 연령, 교육수준, 경제수준에서 유의한 차이를 나타내었다. 결론적으로 2005년과 2007년 공통적으로 유의한 차이를 보인 것은 연령, 교육수준 및 경제수준으로써 연령이 높을수록 대사증후군에 걸릴 확률이 높으며, 교육수준과 경제수준이 낮을수록 대사증후군에 걸릴 확률이 높았다.

각 영양소별 섭취량

중년 성인에서의 대사증후군 여부에 따른 영양소 섭취량은 Table 2와 같다. 2005년 국민건강영양조사에서 집단별

로 보면 섬유소, 칼슘, 철분, 칼륨의 섭취량이 유의적 차이가 있는 것으로 나타났다 ($p < 0.05$). 2007년에는 집단별로 나트륨, 비타민A, 카로틴의 섭취량이 유의적 차이를 보였다 ($p < 0.05$). 결론적으로 2005년과 2007년 공통적으로 유의한 차이가 있는 영양소는 없었으나 단백질과 지방, 섬유소 및 나이아신과 비타민C를 제외한 대부분의 무기질에서의 섭취량이 대사증후군 그룹에서 더 낮은 것을 볼 수 있다.

C: P: F 비율

한국영양학회에서는 C: P: F의 비율을 55~70%: 7~20%: 15~25%를 권장하고 있으며,²²⁾ 탄수화물과 단백질, 지방의 섭취비율이 영양소 섭취 상태에서 주요한 영향을 미치는 것으로 판단되어 C: P: F비율을 구하여 Table 3에 제시하였다. 2005년의 탄수화물: 단백질: 지방 (C: P: F)의 비율은 정상그룹의 경우 이상적 C: P: F비율에 가까웠으며, 대사증후군그룹은 정상그룹에 비해 탄수화물의 비율이 높고 지방의 비율이 낮은 68.18%: 15.40%: 14.41%로 섭취하고 있었다 ($p < 0.05$). 또한 2007년에는 그룹에 상관없이 이상적 C: P: F비율보다 탄수화물의 비율이 높아지고 단백질과 지방의 비율이 낮아졌으며, 특히 대사증후군그룹의 경우 정상 그룹보다 탄수화물의 비율이 높고 지방의 비율이 낮게 나타났다.

각 요인별 탄수화물, 단백질, 지방의 비율을 살펴보면 연

Table 2. Comparison of nutrient intake between normal and metabolic syndrome subject

Nutrient	05'		07'	
	Normal	Metabolic syndrome	Normal	Metabolic syndrome
Energy (kcal)	2031.8 ± 769.8 ¹⁾	2016.1 ± 806.0	1786.0 ± 752.0	1786.4 ± 745.5
Protein (g)	79.2 ± 40.0	75.0 ± 79.2	64.3 ± 35.3	63.2 ± 32.2
Fat (g)	39.6 ± 29.5	36.9 ± 29.4	31.0 ± 26.6	28.8 ± 22.8
Carbohydrate (g)	320.2 ± 115.4	322.5 ± 120.3	300.6 ± 116.3	302.2 ± 110.9
Fiber (g) [†]	8.56 ± 4.80	8.12 ± 4.29	7.51 ± 4.34	7.50 ± 4.49
Calcium (mg) [†]	600.9 ± 415.6	558.4 ± 345.5	476.1 ± 307.7	462.7 ± 359.0
Phosphorus (mg)	1323.6 ± 575.9	1266.9 ± 547.8	1090.4 ± 495.7	1090.5 ± 482.4
Iron (mg) [†]	15.7 ± 10.3	14.7 ± 9.9	14.7 ± 10.3	13.9 ± 10.0
Sodium (mg) [†]	5897.3 ± 3447.1	5631.1 ± 3287.3	4488.4 ± 2598.4	4726.2 ± 2939.5
Potassium (mg) [†]	3126.9 ± 1488.3	2929.4 ± 1348.1	2921.6 ± 1333.2	2931.1 ± 1421.1
Vitamin A (μg RE) [†]	879.9 ± 838.2	869.7 ± 947.8	846.9 ± 1229.5	664.5 ± 629.7
Carotene (μg) [†]	4719.8 ± 5021.5	4696.0 ± 5604.4	4286.4 ± 4981.1	3469.5 ± 3503.3
Retinol (μg)	75.4 ± 136.2	63.7 ± 100.6	82.8 ± 220.9	61.1 ± 100.0
Vitamin B ₁ (mg)	1.26 ± 0.73	1.20 ± 0.69	1.18 ± 0.75	1.16 ± 0.65
Vitamin B ₂ (mg)	1.18 ± 0.66	1.11 ± 0.64	1.02 ± 0.56	0.97 ± 0.59
Niacin (mg)	18.5 ± 10.2	17.3 ± 9.8	14.9 ± 8.5	14.6 ± 8.2
Vitamin C (mg)	111.8 ± 88.2	103.3 ± 82.8	100.3 ± 74.3	101.2 ± 83.8

1) Mean ± SD

[†]: $p < 0.05$ by t-test in 2005, [‡]: $p < 0.05$ by t-test in 2007

Table 3. Comparison of C: P: F rate between normal and metabolic syndrome

			05'		07'	
			Normal	Metabolic syndrome	Normal	Metabolic syndrome
Total		Carbohydrate [†]	66.6 ± 10.7 ¹⁾	68.1 ± 10.8	70.1 ± 10.2	71.2 ± 9.9
		Protein [†]	15.9 ± 4.5	15.4 ± 4.3	14.6 ± 4.2	14.4 ± 4.0
		Fat [†]	17.3 ± 8.4	16.4 ± 8.6	15.1 ± 7.8	14.2 ± 7.6
Age	40-49	Carbohydrate	64.6 ± 10.6 ^a	64.5 ± 11.4 ^a	67.7 ± 10.6 ^a	69.0 ± 9.2 ^a
		Protein	16.4 ± 4.7 ^c	16.1 ± 4.4 ^b	14.9 ± 4.1 ^b	14.7 ± 3.5
		Fat	18.8 ± 8.3 ^c	19.3 ± 9.2 ^b	17.2 ± 8.2 ^b	16.1 ± 7.6 ^b
	50-59	Carbohydrate [†]	67.9 ± 10.5 ^b	69.7 ± 10.0 ^b	72.1 ± 9.5 ^b	71.6 ± 10.2 ^b
		Protein	15.6 ± 4.6 ^b	15.1 ± 4.4 ^b	14.3 ± 4.4 ^{ab}	14.6 ± 4.7
		Fat [†]	16.4 ± 8.3 ^b	15.0 ± 7.8 ^a	13.5 ± 6.8 ^a	13.7 ± 7.3 ^a
	60-64	Carbohydrate	71.2 ± 9.4 ^c	71.1 ± 9.5 ^b	73.2 ± 8.9 ^b	72.9 ± 10.0 ^b
		Protein	14.9 ± 4.1 ^a	14.6 ± 4.0 ^a	14.0 ± 3.6 ^a	13.9 ± 3.6
		Fat	13.9 ± 7.1 ^a	14.1 ± 7.5 ^a	12.6 ± 6.9 ^a	13.1 ± 7.7 ^a
Education level	None	Carbohydrate	72.2 ± 9.5 ^c	73.4 ± 8.8 ^c	75.5 ± 11.2 ^c	76.3 ± 9.4 ^c
		Protein	14.7 ± 5.0 ^a	13.0 ± 3.1 ^a	13.2 ± 4.8 ^a	12.1 ± 2.5 ^a
		Fat	13.0 ± 7.1 ^a	13.4 ± 7.9 ^a	11.1 ± 6.9 ^a	11.5 ± 8.3 ^a
	Primary school	Carbohydrate [†]	70.2 ± 10.7 ^c	72.0 ± 9.3 ^c	74.2 ± 8.9 ^c	72.9 ± 9.8 ^{bc}
		Protein	14.9 ± 4.6 ^{ab}	14.4 ± 4.4 ^b	13.9 ± 4.7 ^{ab}	14.0 ± 4.1 ^b
		Fat [†]	14.8 ± 8.1 ^b	13.4 ± 7.3 ^a	11.7 ± 5.9 ^a	13.0 ± 7.2 ^{ab}
	Middle school	Carbohydrate	67.1 ± 10.6 ^b	68.3 ± 9.8 ^b	70.7 ± 10.8 ^b	71.0 ± 9.5 ^{ab}
		Protein	15.8 ± 4.4 ^b	15.3 ± 4.0 ^b	14.5 ± 3.9 ^{ab}	14.4 ± 4.3 ^b
		Fat	17.0 ± 8.4 ^c	16.2 ± 7.9 ^b	14.6 ± 8.7 ^b	14.4 ± 7.3 ^{bc}
	High school	Carbohydrate	65.5 ± 10.2 ^{ab}	66.9 ± 11.1 ^b	69.2 ± 9.7 ^{ab}	70.1 ± 9.4 ^{ab}
		Protein [†]	16.3 ± 4.6 ^c	15.4 ± 4.2 ^b	14.6 ± 3.8 ^b	15.0 ± 4.0 ^b
		Fat	18.1 ± 8.0 ^{cd}	17.6 ± 8.9 ^b	16.0 ± 7.5 ^{bc}	14.7 ± 7.2 ^{bc}
	≥ College	Carbohydrate	63.9 ± 10.3 ^a	61.8 ± 10.8 ^a	67.2 ± 10.0 ^a	67.4 ± 10.1 ^a
		Protein [†]	16.5 ± 4.5 ^c	17.6 ± 4.5 ^c	15.1 ± 4.0 ^b	15.4 ± 4.0 ^b
		Fat	19.4 ± 8.6 ^d	20.4 ± 9.0 ^c	17.6 ± 7.7 ^c	17.0 ± 8.2 ^c
Economic status	High	Carbohydrate	65.5 ± 10.5 ^a	65.8 ± 10.7 ^a	68.7 ± 10.0 ^a	69.1 ± 9.8 ^a
		Protein	16.1 ± 4.4 ^b	16.1 ± 4.4 ^b	14.9 ± 4.0	15.4 ± 4.3 ^a
		Fat	18.3 ± 8.4 ^c	17.9 ± 8.6 ^b	16.2 ± 7.7 ^b	15.3 ± 7.6 ^b
	Middle	Carbohydrate [†]	67.4 ± 10.6 ^b	70.2 ± 10.5 ^b	71.6 ± 10.6 ^b	71.5 ± 9.3 ^a
		Protein [†]	14.6 ± 4.6 ^b	14.6 ± 4.1 ^a	14.1 ± 4.1	14.0 ± 3.3 ^b
		Fat [†]	16.6 ± 8.0 ^b	15.0 ± 8.4 ^b	14.1 ± 8.2 ^a	14.4 ± 7.3 ^a
	Low	Carbohydrate	69.8 ± 10.8 ^c	71.9 ± 9.7 ^b	72.8 ± 9.1 ^b	74.7 ± 9.2 ^b
		Protein [†]	15.0 ± 4.7 ^a	14.2 ± 4.1 ^a	14.2 ± 4.6	13.0 ± 3.8 ^b
		Fat	15.1 ± 8.3 ^a	13.8 ± 7.8 ^a	12.8 ± 6.4 ^a	12.2 ± 6.9 ^a

1) Mean ± SD (%)

† : p < 0.05 by t-test in 2005, ‡ : p < 0.05 by t-test in 2007

a, b, c: Values with different subscript in a column with same nutrient are significantly different at p < 0.05

령에서는 2005년과 2007년 모두 연령대가 증가할수록 탄수화물의 섭취량은 증가하는 것을 볼 수 있다. 또한 2005년에는 연령이 증가할수록 단백질과 지방의 비율이 감소하였으나 2007년에는 단백질의 비율은 연령에 따라 큰 차이가 없으며 지방은 50대와 60대가 40대에 비해 섭취비율이 낮다. 또한 그룹별로 보면 다른 연령층에 비해 60대에서는

그룹에 따른 섭취비율의 차이가 뚜렷하지 않은 것을 알 수 있다. 교육수준에 따른 C: P: F비율을 살펴보면 2005년과 2007년 모두 대졸후군 유무와 상관없이 학력이 높을수록 탄수화물과 지방의 섭취비율이 높다. 특히 그룹별로 보았을 때, 대졸후군 그룹은 정상그룹보다 탄수화물의 섭취량이 더 높으나 지방의 섭취비율은 상대적으로 낮은 것을 알 수

있다. 경제수준에 따른 C: P: F비율을 보면 전반적으로 경제수준이 높을수록 탄수화물 섭취비율이 낮으며, 지방의 섭취 비율은 높다. 그룹별로 비교하여 보면 경제수준 상에서는 정상그룹과 대사증후군그룹간의 차이가 크지 않으나 경제수준 중과 하에서는 교육수준에 따른 그룹별 비교에서와 같이 대사증후군그룹이 탄수화물 섭취비율이 더 높으며 지방의 섭취비율은 더 낮았다.

NAR

2005년, 2007년 국민건강영양조사를 이용한 중년성인의 대사증후군 유무에 따른 영양소 적정섭취 비율과 평균 영양소 섭취비율은 Table 4에 제시하였다.

2005년의 경우 대사증후군그룹은 정상그룹에 비해 단백질, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 비타민B₁, 비타민B₂, 나이아신 및 비타민C의 영양소 적정섭취 비율 (NAR) 수치가 낮았으며

Table 4. Comparison of NAR, MAR between normal and metabolic syndrome

Nutrient	05'		07'	
	Normal	Metabolic syndrome	Normal	Metabolic syndrome
NAR ¹⁾				
Energy	0.86 ± 0.17 ²⁾	0.8 ± 0.18	0.79 ± 0.19	0.79 ± 0.19
Protein [†]	0.95 ± 0.12	0.94 ± 0.13	0.90 ± 0.16	0.90 ± 0.16
Calcium ^{† ‡}	0.70 ± 0.26	0.66 ± 0.27	0.67 ± 0.27	0.71 ± 0.26
Phosphorus	0.97 ± 0.08	0.97 ± 0.10	0.97 ± 0.10	0.97 ± 0.09
Iron	0.88 ± 0.19	0.88 ± 0.20	0.86 ± 0.21	0.88 ± 0.19
Sodium [†]	0.99 ± 0.06	0.98 ± 0.09	0.98 ± 0.08	0.99 ± 0.04
Potassium [†]	0.63 ± 0.23	0.60 ± 0.23	0.61 ± 0.23	0.62 ± 0.23
Vitamin A	0.78 ± 0.27	0.76 ± 0.28	0.78 ± 0.27	0.76 ± 0.27
Vitamin B ₁ [†]	0.83 ± 0.20	0.81 ± 0.21	0.82 ± 0.21	0.82 ± 0.21
Vitamin B ₂ [†]	0.74 ± 0.24	0.71 ± 0.25	0.74 ± 0.25	0.73 ± 0.25
Niacin [†]	0.87 ± 0.18	0.85 ± 0.20	0.86 ± 0.19	0.86 ± 0.19
Vitamin C [†]	0.75 ± 0.27	0.72 ± 0.28	0.75 ± 0.28	0.76 ± 0.27
MAR ^{3) †}	0.83 ± 0.14	0.81 ± 0.16	0.81 ± 0.14	0.82 ± 0.13

1) Nutrient adequacy ratio, NAR

2) Mean ± SD

3) Mean adequacy ratio, MAR

† : p < 0.05 by t-test in 2005, ‡ : p < 0.05 by t-test in 2007

Table 5. Frequency of dietary intake of less than 0.75 of NAR by metabolic syndrome subject

Nutrient	05'		07'	
	Normal	Metabolic syndrome	Normal	Metabolic syndrome
NAR ¹⁾				
Energy	385 (24.4) ²⁾	208 (25.8)	302 (40.4)	153 (37.8)
Protein [†]	112 (7.1)	78 (9.7)	126 (16.9)	76 (18.8)
Calcium ^{† ‡}	828 (52.6)	474 (58.7)	415 (55.6)	198 (48.9)
Phosphorus	55 (3.5)	39 (4.8)	35 (4.7)	14 (3.5)
Iron [†]	326 (20.7)	160 (19.8)	177 (23.7)	73 (18.0)
Sodium [†]	10 (0.6)	18 (2.2)	12 (1.6)	3 (0.7)
Potassium [†]	1089 (69.1)	586 (72.6)	539 (72.2)	281 (69.4)
Vitamin A [†]	557 (35.4)	321 (39.8)	273 (36.5)	163 (40.2)
Vitamin B ₁	496 (31.5)	273 (33.8)	249 (33.3)	147 (36.3)
Vitamin B ₂ [†]	712 (45.2)	418 (51.8)	347 (46.5)	186 (45.9)
Niacin [†]	337 (21.4)	208 (25.8)	188 (25.2)	100 (24.7)
Vitamin C [†]	643 (40.8)	370 (45.8)	309 (41.4)	166 (41.0)
MAR ³⁾	381 (24.2)	226 (28.0)	211 (28.2)	111 (27.4)
Total	1575 (100.0)	807 (100.0)	747 (100.0)	405 (100.0)

1) Nutrient adequacy ratio, NAR

2) N (%), Dietary intake of less than 75% of EAR (Estimated Average Requirement)

3) Mean adequacy ratio, MAR

† : p < 0.05 by t-test in 2005, ‡ : p < 0.05 by t-test in 2007

($p < 0.05$), 2007년의 경우 칼슘 ($p < 0.05$), 철, 나트륨, 칼륨, 비타민C의 NAR 수치가 대사증후군그룹에서 높게 나타났다. 평균 영양소 적정섭취 비율 (MAR)을 보면 2005년에는 정상그룹 0.83, 대사증후군그룹 0.81로 대사증후군그룹이 낮은 수치를 보였으며, 2007년에는 정상그룹 0.81, 대사증후군그룹 0.82로 대사증후군 그룹이 높게 나타났다.

권장량 대비 75% 이하로 섭취한 대상자의 비율을 Table 5에 제시하였다. 2005년의 경우 단백질, 칼슘 나트륨, 칼륨, 비타민A, 비타민B₂, 나이아신, 비타민C에서 대사증후군 그룹이 정상그룹보다 권장섭취량의 75% 이하로 섭취하는 비율이 유의적으로 더 높았다. 반면 2007년에는 유의한 차이는 없으나 대부분의 영양소에서 정상그룹이 대사증후군그룹보다 더 높은 비율을 보인다. 또한 2005년과 2007년 공통적으로 단백질과 비타민A, 비타민B₁은 대사증후군에서의 권장량대비 75% 이상 섭취비율이 높았으며, 철분은 정상그룹에서 더 높게 나타났으나 유의한 차이는 없었다.

대사증후군 유무에 따른 성별, 교육수준별, 경제수준별 영양소 적정 섭취비율 (NAR)과 평균 영양소 적정 섭취비율 (MAR)을 분석한 결과 연령별 NAR을 살펴보면 2005년의 칼륨과 MAR의 경우 연령대가 증가할수록, 또한 정상그룹보다는 대사증후군그룹에서 상대적으로 낮은 수치를 보였으나 유의한 차이는 없었다. 교육수준에 따른 NAR을 살펴보면 2005년 무학과 초등졸에서는 칼슘과 비타민B₂, 비타민C의 섭취비율이 다른 영양소에 비해 상대적으로 낮은 값을 보였다. 또한 MAR을 보면 무학과 초등졸에서는 대사증후군그룹이 정상그룹보다 낮은 평균값을 보이며 중졸과 고졸, 대졸이상에서는 그룹별 큰 차이가 나타나지 않는 것을 알 수 있다. 반면 2007년에는 그룹별, 요인별 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 경제수준에 따른 NAR을 보면 2005년의 경우 경제 중은 칼슘의 섭취비율이 다른 영양소에 비해 낮으며, 경제하에서는 칼슘과 비타민B₂, 비타민C의 섭취비율이 다른 영양소에 비해 상대적으로 낮게 나타났다. 또한 MAR을 보면 경제수준이 높을수록, 정상그룹일수록 더 높은 수치를 보인다. 반면 2007년에는 그룹과 경제수준에 따라 각 영양소별로 큰 차이가 없었다. 결론적으로 2005년에는 경제수준이 높을수록, 정상그룹일수록 양질의 식사를 하는 것으로 나타났으나, 2007년에는 경제수준과 그룹에 따라 큰 차이가 없는 것으로 사료된다.

고 찰

본 연구는 대사증후군 발병율이 증가하는 중년 시기의 사회경제적 상태와 영양섭취상태를 알아봄으로써 대사증후

군과의 관계를 알아보고자 하였다. 한국 중년 성인을 대표할 수 있는 자료를 사용하여 조사 분석하기 위해 국민건강영양조사 2005년과 2007년 데이터를 사용하였으며 조사 대상자는 국민건강영양조사의 건강설문조사와 검진조사 및 식품섭취조사 모두 참여한 40세에서 65세 사이의 중년 성인 2,382명과 2007년 1152명을 대상으로 실시하였다.

대사증후군의 발병률에 관한 연구들이 진행되면서 대사증후군은 사회경제적 상태와 밀접한 관련이 있다는 것이 밝혀졌으며, 이후 꾸준히 대사증후군과 사회경제적 요인과의 관계에 대한 논문 결과들이 발표되고 있다. Park 등의 한국성인의 사회경제적 상태와 대사증후군과의 관계에 관한 연구에서는 여성에서 교육수준과 소득수준이 낮을수록 대사증후군의 위험이 높게 나타났다.²³⁾ 또한 중년여성의 사회경제적 요인에 따른 심혈관질환 위험요인에 관한연구에서는 심혈관 위험요인은 연령이 높을수록, 교육수준이 낮을수록, 소득수준이 낮을수록 더 많이 노출된다고 한다.²⁴⁾ 직업서열과 대사증후군간의 관계에 대한 연구에서는 직업서열이 낮은 그룹에서 대사증후군이 발생할 위험이 상대적으로 높았으며,²⁵⁾ 또 다른 연구에서는 소득수준과 교육정도가 낮을수록 대사증후군의 발생 위험이 유의하게 증가한다는 보고도 있다.^{26,27)} 여성에서의 사회계층과 비만의 관계를 본 연구에서는 사회계층이 낮을수록 비만의 유병율이 증가한다고 보고하였다.⁸⁾ 또한 낮은 교육수준은 심혈관질환의 높은 이환율, 사망률과 연관이 있다고 보고한 연구결과도 있다.⁹⁾ 본 연구에서도 대사증후군과 사회경제적 요인 및 생활습관에 관련된 요인 사이의 상관관계에 대해 분석한 결과 2005년과 2007년 공통적으로 연령이 증가할수록, 교육수준과 경제수준이 낮을수록 대사증후군의 유병율이 높아지는 것으로 나타났다. 위와 같이 대사증후군 및 심혈관계 질환은 직업, 소득, 교육정도, 사회계층 등 사회경제적 요인과 유의한 차이가 있음을 볼 수 있다.

탄수화물: 단백질: 지방의 비율을 보면 본 연구에서는 연령이 증가할수록 탄수화물의 비율은 증가하는 반면 지방의 비율은 줄어들었다. 또한 교육수준과 경제수준이 높아질수록 탄수화물의 비율이 낮고 단백질과 지방의 비율은 증가한다. 이는 탄수화물함량이 높은 음식이 단백질이나 지방함량이 높은 음식에 비해 구입비용이 낮으므로 경제수준이나 교육수준이 낮을수록 탄수화물을 통한 열량 섭취 비율이 높게 나타났을 것으로 사료된다. 또한 경제수준이 높을수록 질 좋고 영양가 있는 식품을 구매할 수 있는 능력이 증가한다는 Drewnowski의 연구에서도 사회경제적 여건과 식사섭취 사이에 연관성이 있음을 보여준다.²⁸⁾ 사회 경제적 요인

과 질환유무에 따라 탄수화물 섭취량이 큰 차이를 보이는데 일반적으로 지질과 지단백 수준을 낮추기 위해 탄수화물은 총열량의 50~60% 정도로 섭취하는 것을 권장하고 있는 등²⁹⁾ C: P: F 비율이 영양의 불균형뿐만 아니라 발병 비율에도 영향을 미칠 수 있는 것으로 판단된다.

대사증후군과 영양소 섭취량과의 관계를 보면, 탄수화물을 제외한 대부분의 영양소들에서 대사증후군그룹보다 정상군의 영양소 섭취량이 높은 것을 볼 수 있다. 또한 각 영양소의 섭취량과 대사증후군과의 상관계수분석에서도 대부분의 영양소 섭취량이 대사증후군과 음의 상관관계로 나타났다. 반면 농촌지역 성인 여성을 대상으로 한 연구에서는 에너지를 제외한 대부분의 영양소섭취량이 대사증후군에서 더 높게 나타났으나 집단간의 유의한 차이는 보이지 않았다고 하였으며,³⁰⁾ 성인 남자를 대상으로 한 연구에서는 단백질, 섬유소, 비타민C의 섭취량이 대사증후군 유병율과 양의 상관관계가 있다고 보고하였다.³¹⁾ 그러나 본 연구에서는 정상그룹의 섭취량이 더 높게 나타났는데 이는 본 연구에서 연령이 높고 교육수준이나 경제수준이 낮을수록 영양섭취의 질이 떨어지며, 대사증후군그룹이 정상그룹보다 평균연령이 높고 교육수준과 경제수준이 낮은 것으로 보아 사회경제적 환경이 식생활의 질에 영향을 미치는 것으로 판단된다.

대사증후군그룹에 따른 영양섭취의 질적 평가를 위해 권장량 대비 섭취 비율을 알아보기 위하여 영양소 적정섭취비율 (Nutrient adequacy ratio, NAR)을 구하였다. 그 결과 본 연구에서는 대사증후군과 정상그룹간의 큰 차이는 보이지 않았다. 권장량 대비 75% 이하로 섭취하는 비율을 보면 2005년에는 단백질, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 비타민A, 비타민B₂, 나이아신, 비타민C가 정상그룹에서 유의적으로 더 낮은 비율을 보이는 반면 2007년에는 집단별 유의한 차이가 없었다. 이는 2001년 국민건강영양조사자료를 이용한 중년 여성의 연구에서 대사증후군에 따른 두 집단간의 유의한 차이는 보이지 않은 것과 같은 결과이다.³²⁾

대사증후군과 영양과의 관계에 대한 논문들을 보면 고탄수화물 식사 혹은 고탄수화물과 고지방 식사, 고당질 식사, 포화지방산, 콜레스테롤, 나트륨과 같은 단일 영양소와 대사증후군과의 관계에 대해 연구하였다.^{19,33-36)} 반면 본 연구 결과는 단면적인 결과로서 인과관계를 설명할 수는 없지만 정상그룹이 대사증후군그룹보다 대부분의 영양소에서 양적·질적으로 높았으며, 이는 단일 영양소뿐만 아니라 여러 음식들을 균형있고 적절하게 섭취하는 것 또한 중요한 문제라고 보여 진다. 또한 각 요인별 분석에서는 연령이 낮고 교육수준과 경제수준이 높을수록 균형적인 영양섭취를 하는 것으로 나타나 사회경제적 환경이 영양과 대사증후군에 영향

을 미치는 것으로 판단된다. 그러므로 국가와 지역사회에서 대사증후군의 고위험군을 선별하여 조기에 위험요인들을 관리할 필요성이 있다고 사료된다.

요약 및 결론

본 연구는 한국인의 대사증후군 유병율 및 대사증후군과 사회경제적 요인과의 관계를 분석하여 대사증후군 유무에 따른 영양소 섭취의 특성 및 사회경제적 요인에 따른 차이를 알아보고자 하였다.

1) 2005년, 2007년 국민건강영양조사를 이용한 중년성인의 대사증후군 유무에 따른 대상자의 유병율을 보면 2005년에는 33.8%였으며 2007년에는 35.1%로 나타났다. 성별, 연령, 교육수준 및 경제수준에 따른 분포비율을 보면 2005년과 2007년 모두 성별에서는 대사증후군 유무와 상관없이 여성의 비율이 높았으며, 연령에서 정상그룹은 40대 비율이 가장 높고, 대사증후군그룹은 50대의 비율이 가장 높은 것을 볼 수 있다. 또한 대사증후군은 연령이 증가함에 따라 유병율이 높으며, 학력과 경제수준이 낮을수록 유병율이 높게 나타났다.

2) 대사증후군 유무에 따른 영양소섭취량을 보면 2005년 에너지섭취량은 정상그룹 (2031.8 kcal)보다 대사증후군그룹 (2016.1 kcal)의 섭취량이 상대적으로 낮으며, 2007년은 정상그룹 (1786.0 kcal)과 대사증후군그룹 (1786.4 kcal)의 섭취량이 비슷하였다. 각 영양소별 섭취량을 비교하여보면 유의한 차이는 없으나 2007년 나트륨, 칼륨, 비타민C 및 2005년과 2007년 공통적으로 탄수화물의 섭취량이 대사증후군그룹에서 높게 나타났으며, 그밖에 영양소에서는 정상그룹의 섭취량이 더 높았다.

3) 대사증후군 유무에 따른 C: P: F비율을 살펴본 결과 2005년의 경우 정상그룹은 66.6 : 15.9 : 17.3으로 이상적인 비율이었으며, 대사증후군그룹은 68.1 : 15.4 : 16.4로써 정상그룹보다 상대적으로 탄수화물비율이 높고 지방의 비율은 낮았다. 또한 2007년에는 정상그룹이 70.1 : 14.6 : 15.1이며, 대사증후군그룹은 71.2 : 14.4 : 14.2로 두 그룹 모두 이상적인 C: P: F비율보다 탄수화물의 비율이 현저히 높으며, 특히 대사증후군에서 정상그룹에 비해 상대적으로 탄수화물비율이 높고 지방비율이 낮았다.

4) 각 요인별 C: P: F의 비율을 보면 연령에서는 2005년과 2007년 모두 연령대가 증가할수록 탄수화물비율이 증가하였다. 또한 2005년에는 연령이 증가할수록 단백질과 지방의 비율이 감소하였으나 2007년에는 연령별 큰 차이가 없었다. 특히 60대에서는 그룹에 따른 섭취비율의 차이

가 나타나지 않았다. 교육수준에 따른 C: P: F비율을 살펴 보면 2005년과 2007년 모두 대사증후군 유무와 관계없이 교육수준이 높을수록 탄수화물과 지방의 섭취비율이 높다. 경제수준에 따른 C: P: F비율을 보면 경제수준 상에서는 정상그룹과 대사증후군그룹간의 차이가 크지 않으나 경제수준 중과 하에서는 대사증후군그룹이 상대적으로 탄수화물 비율이 더 높고 지방의 비율은 더 낮았다.

5) 대사증후군 유무에 따른 영양소 적정섭취 비율 (NAR)과 평균 영양소 섭취비율 (MAR)을 구하였다. 그 결과 2005년의 경우 인과 철, 비타민A를 제외한 모든 영양소의 NAR이 정상그룹에서 유의적으로 높았다. 반면 2007년에는 칼슘을 제외하면 유의한 차이는 없었으나 비타민A와 비타민 B₂를 제외한 모든 영양소의 NAR이 대사증후군그룹에서 더 높거나 같았다. 또한 MAR에서도 2005년은 정상그룹 (0.83)이 대사증후군그룹 (0.81)보다 높았으나 ($p < 0.05$), 2007년에는 정상그룹 (0.81)이 대사증후군 (0.82)보다 낮게 나타났다.

6) 연령별 NAR을 보면 2005년의 칼슘과 MAR의 경우 연령대가 증가할수록, 또한 정상그룹보다 대사증후군그룹에서 상대적으로 낮은 수치를 보였으나 유의한 차이는 없었다. 교육수준에 따른 결과를 보면 2005년에는 무학과 초 등졸에서는 대사증후군그룹이 정상그룹보다 MAR이 낮으며 중졸과 고졸, 대졸 이상에서는 그룹별 차이가 없다. 반면 2007년에는 그룹별, 요인별 차이가 없었다. 경제수준에 따른 결과 보면 경제수준이 높을수록, 정상그룹일수록 MAR이 높다. 반면 2007년에는 그룹과 경제수준에 따라 각 영양소별로 큰 차이가 없었다.

본 연구결과 대사증후군그룹보다 정상그룹의 영양상태의 질이 더 높았으며 연령이 높고 교육수준과 사회경제적 수준이 높을수록 영양상태의 질이 높아지는 것으로 나타났다. 그러므로 정부 차원에서 대사증후군과 특히 사회경제적 조건이 취약한 계층을 조기에 선별하여 대사증후군의 예방 및 치료가 필요할 것으로 사료된다.

Literature cited

- 1) Korea National statistical office. 2008 The annual report on the cause of death statistics [cited 2009 Aug 28]; Available from: http://kosis.kr/metadata/main.jsp?surv_id=19&curYear=2008
- 2) Ministry of Health and Welfare (MOHW). Korea National Health and Nutrition Examination Survey Report (KNHANES III) - Health Examination-; 2005
- 3) Sung EJ. The Trend of Chronic Diseases in Korea. *J Korean Dairy Technol Sci* 2005; 23 (2): 99-106
- 4) Reaven GM. Do high carbohydrate diets prevent the development or attenuate the manifestations (or both) of syndrome X? A viewpoint strongly against. *Curr Opin Lipidol* 1988; 8: 23-27
- 5) Shin JH, Kang SG, Kom MJ, Hwang YN, Song SW. The Effect of Regular Aerobic Exercise on Health-related Quality of Life Among Metabolic Syndrome Patients. *Korean J Obes* 2008; 17 (4): 182-187
- 6) Dallongeville J, Cotel D, Ferrières J, Arveiler D, Bingham A, Ruidavets JB, Haas B, Ducimetière P, Amouyel P. Household income is associated with the risk of metabolic syndrome in a sex-specific manner. *Diabetes Care* 2005; 28 (2): 409-415
- 7) Wamala SP, Lynch J, Horsten M, Mittleman MA, Schenck-Gustafsson K, Orth-Gomér K. Education and the metabolic syndrome in women. *Diabetes Care* 1999; 22 (12): 1999-2003
- 8) Krieger N, Williams DR, Moss NE. Measuring social class in US public health research: concepts, methodologies, and guidelines. *Annu Rev Public Health* 1997; 18: 341-378
- 9) Heller RF, Williams H, Sittampalam Y. Social class and ischaemic heart disease: use of the male: female ratio to identify possible occupational hazards. *J Epidemiol Community Health* 1984; 38 (3): 198-202
- 10) Lee KS, Park CY, Meng KH, Bush A, Lee SH, Lee WC, Koo JW, Chung CK. The association of cigarette smoking and alcohol consumption with other cardiovascular risk factors in men from Seoul, Korea. *Ann Epidemiol* 1998; 8 (1): 31-38
- 11) Jung CH, Park JS, Lee WY, Kim SW. Effects of smoking, alcohol, exercise, level of education, and family history on the metabolic syndrome in Korean adults. *Korean J Med* 2002; 63 (6): 649-659
- 12) Dyer AR, Stamler J, Paul O, Berkson DM, Shekelle RB, Lepper MH, McKean H, Lindberg HA, Garside D, Tokich T. Alcohol, cardiovascular risk factors and mortality: the Chicago experience. *Circulation* 1981; 64 (3 Pt 2): III 20-27
- 13) Facchini F, Chen YD, Reaven GM. Light-to-moderate alcohol intake is associated with enhanced insulin sensitivity. *Diabetes Care* 1994; 17 (2): 115-119
- 14) Kim SH, Abbasi F, Lamendola C, Reaven GM. Effect of moderate alcoholic beverage consumption on insulin sensitivity in insulin-resistant, nondiabetic individuals. *Metabolism* 2009; 58 (3): 387-392
- 15) Park YW, ZHu S, Palaniappan L, Heshka S, Carxethon MR, Heymesfield SB. 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* 2003; 163: 427-436
- 16) Meredes RC, Stephen S, Catherine ML, Peter LS, James OH, Kiang L. Risk factors for the metabolic syndrome: The Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) study, 1985-2001. *Diabetes Care* 2004; 27: 2707-2715
- 17) Hodgson JM, Burke V, Beilin IJ, Puddey IB. Partial substitution of carbohydrate intake with protein from lean red meat lowers blood pressure in hypertension persons. *Am J Clin Nutr* 2007; 83: 780-787
- 18) Foster GD, Wyatt HO, Hill JO, McGuckin BG, Brill C, Mohammed BS, Szapary PO, Rader DJ, Edman JS, Klein S. A randomized trial of a low-carbohydrate diet for obesity. *N Engl J Med* 2003; 348: 2082-2090

- 19) Yoo HJ, Kim YH. A Study on the Characteristics of Nutrient Intake in Metabolic Syndrome Subjects. *Korean J Nutr* 2008; 41 (6): 510-517
- 20) Seon SJ. A Study on Prevalence Rate of Metabolic Syndrome and its Association with Lifestyle Behaviors and the Status of Nutrient Intake [dissertation]. Seoul: Konkuk University; 2008
- 21) Hoffmann IS, Cubeddu LX. Salt and the metabolic syndrome. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2009; 19 (2): 123-128
- 22) The Korean Nutrition Society. Dietary Reference intakes for Koreans (KDRIs). Seoul; 2005. p.30-31
- 23) Park MJ, Yun KE, Lee GE, Cho HJ, Park HS. The Relationship between Socioeconomic Status and Metabolic Syndrome among Korean Adults. *Korean J Obes* 2006; 15 (1): 10-17
- 24) Jam OK, Kim BJ, Lee YA. Cardiovascular Disease Risk according to Socioeconomic Factors among Low-income Midlife Women. *J Korean Acad Nurs* 2008; 22 (1): 27-38
- 25) Brunner EJ, Marmot MG, Nanchahal K, Shipley MJ, Stansfeld SA, Juneja M, Alberti KG. Social inequality in coronary risk: central obesity and the metabolic syndrome. Evidence from the Whitehall II study. *Diabetologia* 1997; 40 (11): 1341-1349
- 26) Dallongeville J, Cottel D, Ferrières J, Arveiler D, Bingham A, Ruidavets JB, Haas B, Ducimetière P, Amouyel P. Household income is associated with the risk of metabolic syndrome in a sex-specific manner. *Diabetes Care* 2005; 28 (2): 409-415
- 27) Wamala SP, Lynch J, Horsten M, Mittleman MA, Schenck-Gustafsson K, Orth-Gomér K. Education and the metabolic syndrome in women. *Diabetes Care* 1999; 22 (12): 1999-2003
- 28) Drewnowski A, Darmon N. Food choices and diet costs: an economic analysis. *J Nutr* 2005; 135 (4): 900-904
- 29) Lee MS, Kang HJ, OH HS, Park YM, Choue RW, Park YK, Choi TI. Effects of worksite nutrition counseling for health promotion; Twelve-weeks of nutrition counseling has positive effect on metabolic syndrome risk factors in male workers. *Korean J Community Nutr* 2008; 13 (1): 46-61
- 30) Chun IY. comparison of obesity rate, dietary behavior, nutrient intake and blood profile related to metabolic syndrome of adult women in rural area [dissertation]. Gwangju: Chosun University; 2006
- 31) Kim HS. A Study on Health Behaviors and Nutrient Intakes in the Korean Adult's with Metabolic Syndrome [dissertation]. Seoul: Catholic University; 2005
- 32) Jeong HY. Analysis of metabolic syndrome factors which are related to dietary habits for a woman in middle age-Based on the National Health and Nutrition Survey in 2001 [dissertation]. Seoul: Kookmin University; 2007
- 33) Yoo HJ, Kim YH. A Study on the Characteristics of Nutrient Intake in Metabolic Syndrome Subjects. *Korean J Nutr* 2008; 41 (6): 510-517
- 34) Devaraj S, Wang-Polagruto j, Polagruto J, Keen CL, Jialal I. High-fat, energy-dense, fast-food-style breakfast results in an increase in oxidative stress in metabolic syndrome. *Metabolism* 2008; 57: 867-870
- 35) Riccardi G, Giacco R, Rivellese AA. Dietary fat, insulin sensitivity and the MS. *Clin Nutr* 2004; 23: 447-456
- 36) Jang JH, Hur S, Kim YK. Effects of step box Exercise for Nutrition Education Providing Feedback on the Serum Level of Adipocytokines in Women with Metabolic Syndrome. *Korean J Exer Nutr* 2007; 11 (1): 1-7
- 37) Kong JE. Assessment of Dietary intake for middle age adults with metabolic syndrome using 2005, 2007 Korean National Health and Nutrition Survey [dissertation]. Gyeonggi: Dankook University; 2009