

우리나라 성인의 대사증후군 유병과 관련된 식습관 및 식행동 요인

박진경 · 권상희 · 김양하 · 장명진 · 오경원[†]

질병관리본부 질병예방센터 건강영양조사과

Dietary Behaviors Related to Metabolic Syndrome in Korean Adults

Jinkyung Park, Sanghui Kweon, Yangha Kim, Myoung-Jin Jang, Kyungwon Oh[†]

Division of Health and Nutrition Survey, Center for Disease Prevention,
Korea Centers for Disease Control and Prevention, Osong, Korea

Abstract

This study was conducted to investigate the cross-sectional associations between dietary factors and the risk of metabolic syndrome (MetS) in 12,755 subjects (males 5,146, females 7,609) aged 19 years or above using data from the 4th (2007-2009) Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES). The prevalence of MetS in Korean adults was 23.6% (males 26.1%, females 20.9%) with the criteria for modified National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III. While males had a higher prevalence of abdominal obesity, hyperglycemia, hypertriglyceridemia, and high blood pressure than females, the prevalence of low HDL-cholesterol level was higher in females than in males. Among dietary guidelines, the response of 'yes' for asking practice of 'avoiding salty foods', and 'eating moderately and increasing physical activity for healthy weight' were significantly associated with the decreased risk of MetS in both males and in females. Especially, the risk of MetS was significantly lower in the subjects that responded the practice of all items of Korean Dietary Guidelines. Significantly negative associations with MetS were also found in the responding for practice of 'limiting consumption of alcoholic beverages' in males, and taking dietary supplements in females. Skipping breakfast was positively associated with the risk of MetS. In conclusion, dietary behaviors such as having breakfast, practice of dietary guidelines, and food consumption in moderation could modify the prevalence of MetS, and our findings could be useful for establishing guidelines for preventing MetS. (*Korean J Community Nutr* 17(5) : 664-675, 2012)

KEYWORDS : Korea National Health and Nutrition Examination Survey · metabolic syndrome · dietary behaviors

서론

2010년도 한국인의 주요 사망원인은 암 28.2%, 뇌혈관 질환 10.4%, 심장질환 9.2%, 당뇨병 4.1%이며 (Statistics Korea 2011), 대사증후군 (Metabolic Syndrome, MetS) 은 한국인의 주요 사망원인인 심뇌혈관계질환과 당뇨병의 위험을 높인다는 점에서 주목받고 있다 (Hwang 등 2009). 서

구에서는 이러한 대사증후군과 음주 (Freiberg 등 2004; Fan 등 2006; Alkerwi 등 2009), 아침식사 결식 (Sakata 등 2001; Smith 등 2010), 식이보충제 복용 (Czernichow 등 2009; Papathanasopoulos & Camilleri 2010), 고 탄수화물 섭취 (Zhu 등 2004), 식사패턴 (Lutsey 등 2008; McNaughton 등 2009) 등의 영양 요인간 관련성 연구가 매우 활발하게 진행되어 왔다 (Freiberg 등 2004; Millen 등 2006; Muzio 등 2007; Hoffmann & Cubeddu 2009; Melanson 등 2009). 미국의 경우, 식사지침인 Dietary Guidelines for Americans 2010에서 대사증후군 및 심혈관계질환 예방 및 관리를 위해 나트륨 및 포화지방 함량이 높은 식품류, 알코올류 섭취를 제한하고 전곡류, 두류, 과일류, 채소류, 저지방유제품 및 단백질 식품의 섭취를 늘리면서 신체활동을 적절히 하도록 권고하고 있으며 (U.S. Department of Agriculture, U.S. Department of Health & Human

접수일: 2012년 5월 29일 접수

수정일: 2012년 8월 3일 수정

채택일: 2012년 9월 5일 채택

[†]**Corresponding author:** Kyungwon Oh, Division of Health and Nutrition Survey, Center for Disease Prevention, Korea Centers for Disease Control and Prevention, Osong Health Technology/ Administration Complex, 187, Osong-sengmyung-2-ro, Osong-eup, Cheongwon-gun, Chungcheongbuk-do 363-951, Korea
Tel: (043) 719-7460, Fax: (043) 719-7527
E-mail: kwoh27@korea.kr

Services 2010), 실제로 식사지침의 실천점수가 높을수록 대사증후군 및 그의 구성요소와 유의한 음의 상관관계를 보였음이 보고되었다(Fogli-Cawley 등 2007).

국내 연구에서는 당질, 지방, 나트륨, 콜레스테롤 등 영양소와 대사증후군과의 관련성이 보고된 바 있으며(Yoo & Kim 2008; Ahn 등 2009; Baik 등 2010; Chung 등 2010; Moon & Kong 2010; Jung 등 2011), 특히 탄수화물 및 나트륨의 섭취가 대사증후군 유병의 주요 원인이 될 수 있다고 제안하였다(Moon & Park 2007; Chung 등 2010; Moon & Kong 2010; Park 등 2010; Jung 등 2011; Song & Joung 2011). 일부 연구들에서 식습관과 대사증후군과의 관련성을 언급하였으나(Baik & Shin 2008; Park 등 2008; Shin 등 2009; Kim 등 2011) 국외 연구들과 비교하여 미흡한 상황이며 특히 식생활지침 실천도와 대사증후군과의 관련성을 분석한 연구는 거의 없다.

이에, 본 연구에서는 국민건강영양조사 제4기(2007-2009) 자료를 이용하여 식습관 및 식행동 요인, 식생활지침 실천 여부에 따른 대사증후군 유병 위험도를 분석하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구는 국민건강영양조사 제4기(2007-2009) 자료를 이용하였다. 해당 자료에서 만19세 이상의 성인 남녀 중 흡연, 음주, 신체활동, 대사증후군 진단에 이용되는 지표들, 식생활조사를 완료한 13,309명(남자 5,334명, 여자 7,975명)의 자료를 추출하였으며 임신부 및 대사증후군 진단과 관련성이 높은 당뇨병, 고혈압, 이상지혈증을 이유로 식사요법을 하고 있다고 응답한 대상자를 제외하고 최종 12,755명(남자 5,146명, 여자 7,609명)의 자료를 분석대상으로 하였다.

2. 대사증후군 진단 기준

2005년 American Heart Association과 National Heart, Lung, and Blood Institute(AHA/NHLBI)에서 제안한 modified National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III(NCEP-ATP III) 정의에 따라 복부비만, 고중성지방혈증, 저HDL-콜레스테롤혈증, 고혈압, 고혈당의 5가지 대사 이상 항목 중 3가지 이상을 만족시키는 경우에 대사증후군으로 진단하였다(Grundy 등 2005). 복부비만의 기준점은 인종 간 허리둘레 차이를 고려하여 대한비만학회에서 제시한 한국인의 복부비만 기준(The Korean Society for the Study of

Obesity 2005)인 남자 90 cm 이상, 여자 85 cm 이상을 적용하였다. 혈중 중성지방이 150 mg/dl 이상인 경우 고중성지방혈증으로, HDL-콜레스테롤의 경우 남자 40 mg/dl 미만, 여자 50 mg/dl 미만을 저HDL-콜레스테롤혈증으로 분류하였다. 수축기혈압 130 mmHg 이상 혹은 이완기혈압 85 mmHg 이상 혹은 고혈압 치료제 복용 시 고혈압으로 진단하였으며, 고혈당은 공복혈당 100 mg/dl 이상 혹은 당뇨병으로 의사진단을 받았거나 당뇨병 치료약제를 사용하는 경우 즉, 인슐린주사를 맞고 있거나 혈당강화제를 복용하는 경우를 포함하였다.

3. 식생활조사

식생활조사 항목 중에서는 아침식사 섭취 여부, 간식섭취 빈도, 외식 빈도, 식이보충제 복용 여부, 식품구입 및 선택 시 영양표시 사용 여부, 식생활지침 실천 여부를 분석하였다. 아침식사 결식은 조사 전 2일 또는 1일 아침식사 여부에 '아니오'로 응답한 경우로 정의하였으며, 간식 및 외식은 최근 1년간의 섭취빈도에 따라 분석하였다. 식이보충제 복용은 최근 1년 이내 2주이상 지속적으로 비타민/무기질제 혹은 건강기능식품을 복용한 적이 있다고 응답한 경우로 정의하였다. 식생활지침 실천 여부는 '1. 곡류, 채소·과일류, 어육류, 유제품 등 다양한 식품을 섭취하자', '2. 짠 음식을 피하고 싱겁게 먹자', '3. 건강체중을 위해 활동량을 늘리고 알맞게 섭취하자', '4. 식사는 즐겁게 하고, 아침을 꼭 먹자', '5. 음식을 위생적으로, 필요한 만큼 준비하자', '6. 밥을 주식으로 하는 우리 식생활을 즐기자', '7. 술을 마실 때는 그 양을 제한하자'의 7가지 지침에 대해 분석하였다. 응답보기 중 '실천한다'에 응답한 경우에 실천군으로, '실천하려고 노력한다'와 '실천하지 않는다/못 한다'는 미실천군으로 분류하였다.

4. 인구사회학적 특성 및 흡연, 음주, 신체활동

소득수준은 월가구균등화소득(월가구소득/ $\sqrt{\text{가구원수}}$)을 기준으로 하, 중하, 중상, 상의 4군으로 분류하였고, 현재 흡연자는 평생 담배를 5갑(100개비) 이상 피웠고 현재 담배를 피우는 자로 정의하였다. 음주의 경우 Alcohol Use Disorders Identification Test(AUDIT) 점수(Babor 등 2001)에 따라 AUDIT 20점 이상은 알코올의존군으로, 16~19점은 알코올남용군으로, 8~15점은 문제음주군으로, 7점 이하는 정상음주군으로 나누어 분석하였다. 신체활동은 국민건강증진종합계획 2020(Ministry of Health and Welfare 2011)에서 목표로 정한 중등도 신체활동 기준(최근 1주일 동안 평소보다 몸이 조금 힘들거나 숨이 약간 가쁜 중등도 신체활동을 1일 30분 이상, 주 5일 이상 실천한 경

우)과 격렬한 신체활동 기준(최근 1주일 동안 평소보다 몸이 매우 힘들거나 숨이 많이 가쁜 격렬한 신체활동을 1일 20분 이상 주 3일 이상 실천)을 묶어서 중등도 신체활동 이상군과 미만군으로 분류하였다.

5. 통계분석

분석은 SAS 9.2 version(SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)을 이용하였고, 유병률 및 관련성 분석은 표본설계 및 가중치를 반영하도록 복합표본설계 프로시저 SURVEYFREQ Procedure와 SURVEYLOGISTIC Procedure를 사용하였다. 대사증후군 및 진단구성요소의 유병률은 백분율(%)과 표준오차(Standard Error, SE)로 제시하였고, 이들간의 성별차이는 로지스틱 회귀분석을 이용하여 연령(5세 단위)을 보정한 p-value로 제시하였다. 식생활조사의 항목에 따른 대사증후군 및 진단구성요소의 관

련성은 로지스틱 회귀분석에서 연령(5세 단위), 소득수준, 현재 흡연여부, 중등도이상 신체활동여부, 음주 구분을 보정하여 교차비(Odds Ratio)와 95% 신뢰구간으로 제시하였다. p-value는 0.05미만을 통계적 유의한 차이가 있는 것으로 하였다.

결 과

1. 대상자들의 인구사회학적 특성 및 생활습관 관련 특성들

대상자들의 인구사회학적 특성 및 생활습관 관련 특성들은 Table 1에서 제시하였다. 대상자 수는 12,755명(남자 5,146명, 여자 7,609명)으로, 남녀 모두 고른 연령 분포를 나타내었다. 사회경제적위치 수준, 흡연, 음주, 신체활동 등은 대사증후군의 유병 여부에 영향을 미칠 수 있는 요인으로(Katano 등 2010; Zuo 등 2011), 남자는 41.8%, 여자

Table 1. Socio-demographic and lifestyle-related characteristics of Korean adults

		Total (n = 12,755)	Males (n = 5,146)		Females (n = 7,609)	
Age	19 – 29 years	1,568 (12.3) ¹⁾	654 (12.7)	914 (12.0)		
	30 – 39 years	2,646 (20.7)	976 (19.0)	1,670 (21.9)		
	40 – 49 years	2,581 (20.2)	1,011 (19.6)	1,570 (20.6)		
	50 – 59 years	2,165 (17.0)	885 (17.2)	1,280 (16.8)		
	60 – 69 years	2,059 (16.1)	897 (17.4)	1,162 (15.3)		
	More than 70 years	1,736 (13.6)	723 (14.0)	1,013 (13.3)		
Household income level ²⁾	Lowest quartile	3,125 (24.5)	1,267 (24.6)	1,858 (24.4)		
	2 nd	3,167 (24.8)	1,279 (24.9)	1,888 (24.8)		
	3 rd	3,254 (25.5)	1,297 (25.2)	1,957 (25.7)		
	4 th	3,209 (25.2)	1,303 (25.3)	1,906 (25.0)		
Cigarette smoking	Current smoker ³⁾	2,557 (20.0)	2,152 (41.8)	405 (5.3)		
	Non-smoker	10,198 (80.0)	2,994 (58.2)	7,204 (94.7)		
Drinking ⁴⁾	Normal drinking	9,269 (72.7)	2,532 (49.2)	6,737 (88.5)		
	Abnormal drinking	2,201 (17.3)	1,524 (29.6)	677 (8.9)		
	Abuse of alcohol	626 (4.9)	535 (10.4)	91 (1.2)		
	Depending on alcohol	659 (5.2)	555 (10.8)	104 (1.4)		
Physical activity	Less than moderate physical activity	9,428 (73.9)	3,643 (70.8)	5,785 (76.0)		
	More than moderate physical activity ⁵⁾	3,327 (26.1)	1,503 (29.2)	1,824 (24.0)		

1) N (%)

2) Household income level: household equivalent income, monthly household income divided by square root of the number of household member, was categorized to quartile groups within sex and 5-year age group

3) Current smoker: proportion of people who have smoked at least 100 cigarettes in their lifetime and are still smoking

4) Drinking: subjects divided by alcohol use disorders identification test score; normal drinking (≤ 7), abnormal drinking (8 – 15), abuse alcohol (16 – 19), depending on alcohol (≥ 20)

5) More than moderate physical activity: proportion of people who engaged in 'vigorous intensity' activity for at least 20 minutes a day on at least 3 days in the past 7 days or 'moderate intensity' activity for at least 30 minutes a day on at least 5 days in the past 7 days

는 5.3%가 현재 흡연군이었고, 남자의 49.2%, 여자의 88.5%가 정상음주군이었으며 중등도 이상의 신체활동을 하는 비율은 남녀 각각 29.2%, 24.0%이었다. 이들 요인과 대사증후군 유병과의 관련성을 분석한 결과 흡연과 신체활동은 유의한 관련이 없는 반면 음주와 소득수준은 대사증후군 유병과 관련이 있었다. 남자에서 AUDIT 점수가 7점 이하인 군에 비해 20점 이상인 군의 대사증후군 유병 오즈비 값이 1.32이었고, 여자의 경우 소득수준(4개 분위로 구분)에 따라 대사증후군 유병이 차이가 있어 소득이 가장 높은 군에 비해 가장 낮은 군의 오즈비가 1.70으로 유의하게 높았다(결과 미제시).

2. 대사증후군 유병률 및 구성요소

대사증후군 유병률은 전체 23.6%로, 성별로는 남자가 26.2%, 여자는 20.9%로, 남자가 더 높았다(p < 0.001)(Table 2). 대사증후군의 진단 구성요소별로 보면, 남자가 여자보다 복부비만, 고혈당, 고중성지방혈증, 고혈압 비율이 높았고, 저HDL-콜레스테롤혈증의 경우는 여자가 남자보다 높은 비율을 보였다.

3. 식습관에 따른 대사증후군 및 구성요소의 위험도

남자와 여자의 대사증후군 및 그 진단구성요소 유병 양상에 차이가 있으므로, 남녀 각각 분석하여 Table 3-1과 3-2에 제시하였다. 먼저, 남자의 경우 아침식사를 결식할 경우 대사증후군 유병 위험이 1.24배 높았으며, 대사증후군의 구

성요소별로 구분할 경우 외식 횟수가 잦을수록 대사증후군 진단 구성요소 중 고혈압의 위험이 높은 경향이였다. 여자의 경우에는 아침식사를 하지 않는 군이 아침식사를 하는 군에 비해 1.27배의 대사증후군 위험도를 갖는 것으로 나타났고, 진단 구성요소 중에서는 고혈당 위험이 1.24배 높았다. 또한, 식이보충제 비복용군이 복용군에 비해 대사증후군 위험도가 높았고, 고중성지방혈증을 제외한 나머지 대사증후군 진단 구성요소 모두에서 위험도가 높았다. 남녀 모두에서 간식 빈도와 영양표시 사용 여부는 대사증후군과 유의한 관련성을 보이지 않았다.

4. 한국인을 위한 식생활지침 항목별 대사증후군 및 구성요소의 위험도

한국인을 위한 식생활지침 항목별 대사증후군 및 구성요소의 위험도를 살펴 본 결과는 Table 4-1, 4-2와 같다. 남녀 모두에서 ‘짠 음식을 피하고, 싱겁게 먹자’, ‘건강체중을 위해 활동량을 늘리고 알맞게 섭취하자’의 실천 여부가 대사증후군 유병과 유의한 음의 관련성을 보였고, 이 외에도 남자에서는 ‘술을 마실 때는 그 양을 제한하자’ 비실천군이 대사증후군 위험도가 유의하게 높았다.

대사증후군의 진단 구성요소별로 살펴보면, 먼저, 남자의 경우 ‘짠 음식을 피하고, 싱겁게 먹자’는 고혈압을 제외한 모든 진단 구성요소와, ‘건강체중을 위해 활동량을 늘리고 알맞게 섭취하자’의 실천여부가 모든 진단 구성요소와 음의 관련을 보였다. ‘술을 마실 때는 그 양을 제한하자’ 비실천군은

Table 2. Prevalence of the metabolic syndrome and its components in Korean adults

	Total (n = 12,755)	Males (n = 5,146)	Females (n = 7,609)
Metabolic syndrome ¹⁾ ***	23.6 (0.5) ²⁾	26.2 (0.8)	20.9 (0.6)
Abdominal obesity**	24.1 (0.6)	25.4 (0.8)	22.9 (0.7)
Hyperglycemia***	23.7 (0.6)	27.8 (0.8)	19.6 (0.6)
Hypertriglyceridemia***	27.7 (0.5)	36.0 (0.8)	19.4 (0.5)
Low HDL-cholesterol***	42.0 (0.6)	32.5 (0.8)	51.5 (0.7)
High blood pressure***	32.5 (0.6)	38.5 (0.9)	26.4 (0.7)

1) Metabolic syndrome was defined by meeting ≥ 3 of the listed criteria
 1. Abdominal obesity: waist circumference ≥ 90 cm in men, ≥ 85 cm in women
 2. Hyperglycemia: fasting plasma glucose ≥ 100 mg/dl or drug treatment(the use of oral antihyperglycemic agents or insulin)
 3. Hypertriglyceridemia: Blood triglyceride ≥ 150 mg/dl
 4. Low HDL-cholesterol: Blood HDL-cholesterol < 40 mg/dl in men, < 50 mg/dl in women
 5. High blood pressure: Blood pressure systolic ≥ 130 mmHg or diastolic ≥ 85 mmHg or drug treatment(the use of antihypertensive agents)

2) % (SE)

, p < 0.001, *, p < 0.0001 show the sex difference in the logistic regression model adjusting for age groups

Table 3-1. Odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CIs) for the metabolic syndrome and its components by dietary behaviors in Korean males

Dietary habits and behaviors	Metabolic syndrome					Components				
	Abdominal obesity	Hyperglycemia	Hypertiglyceridemia	Low HDL-cholesterol	High blood pressure					
Having breakfast ¹⁾										
No	1.24* (1.01 - 1.51) ²⁾	1.14 (0.94 - 1.38)	1.2 (0.98 - 1.46)	1.04 (0.89 - 1.23)	1.12 (0.93 - 1.35)	0.95 (0.79 - 1.15)				
Yes	1	1	1	1	1	1				
Frequency of snacks										
More than 3 times a day	1.03 (0.72 - 1.48)	0.72 (0.49 - 1.04)	1.08 (0.76 - 1.53)	0.96 (0.68 - 1.37)	0.89 (0.64 - 1.25)	0.93 (0.67 - 1.30)				
Twice a day	0.99 (0.78 - 1.24)	0.96 (0.76 - 1.21)	1.23 (0.97 - 1.55)	1.01 (0.81 - 1.25)	0.89 (0.71 - 1.12)	0.99 (0.79 - 1.24)				
Once a day	0.90 (0.75 - 1.08)	0.93 (0.77 - 1.14)	1.04 (0.87 - 1.25)	0.99 (0.83 - 1.19)	0.93 (0.78 - 1.12)	0.94 (0.78 - 1.12)				
Once per two days	1.02 (0.79 - 1.31)	1.15 (0.88 - 1.50)	1.12 (0.87 - 1.45)	1.18 (0.93 - 1.51)	0.94 (0.72 - 1.23)	1.11 (0.87 - 1.43)				
Hardly (Less than 3 times a week)	1	1	1	1	1	1				
Frequency of eating-out										
More than twice a day	1.06 (0.77 - 1.47)	1.14 (0.81 - 1.61)	1.23 (0.89 - 1.70)	0.88 (0.66 - 1.18)	0.75 (0.55 - 1.03)	1.40* (1.04 - 1.89)				
Once a day	1.12 (0.83 - 1.50)	1.38* (1.01 - 1.87)	1.19 (0.88 - 1.60)	1.06 (0.81 - 1.39)	0.86 (0.64 - 1.14)	1.28 (0.97 - 1.70)				
1 - 6 times a week	1.15 (0.89 - 1.47)	1.24 (0.96 - 1.61)	1.09 (0.86 - 1.39)	1.02 (0.80 - 1.30)	0.93 (0.72 - 1.19)	1.20 (0.95 - 1.52)				
1 - 3 times a month	1.28 (0.97 - 1.69)	1.51* (1.14 - 2.01)	1.17 (0.90 - 1.52)	1.17 (0.90 - 1.53)	0.89 (0.67 - 1.16)	1.20 (0.92 - 1.57)				
Hardly (Less than once a month)	1	1	1	1	1	1				
Taking dietary supplements ³⁾										
No	1.15 (0.98 - 1.36)	1.12 (0.96 - 1.32)	1.04 (0.88 - 1.22)	1.14 (0.98 - 1.31)	1.07 (0.91 - 1.27)	1.12 (0.95 - 1.31)				
Yes	1	1	1	1	1	1				
Using nutrition labels										
Not use or do not know them	0.97 (0.75 - 1.25)	0.82 (0.66 - 1.02)	1.13 (0.89 - 1.44)	1.14 (0.92 - 1.43)	1.20 (0.97 - 1.5)	0.98 (0.80 - 1.20)				
Use	1	1	1	1	1	1				

1) Subjects having skipped breakfast (having breakfast 'No'); subjects who had skipped breakfast before 1 day or 2 days

2) Values are ORs (95% CI), adjusted for age, income level, smoking and drinking status, and physical activity

3) Subjects having taken dietary supplement: subjects who responded had taken dietary supplement continuously more than 2 weeks within the recent one year

*: p < 0.05 shows significant ORs

Table 3-2. Odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CIs) for the metabolic syndrome and its components by dietary behaviors in Korean females (continued)

Dietary habits and behaviors	Metabolic syndrome		Components				
	Abdominal obesity	Hyperglycemia	Hypertiglyceridemia	Low HDL-cholesterol	High blood pressure		
Having breakfast¹⁾							
No	1.27* (1.04 – 1.54) ²⁾	1.15 (0.97 – 1.36)	1.24* (1.02 – 1.50)	1.04 (0.87 – 1.25)	1.1 (0.96 – 1.26)	1.09 (0.89 – 1.33)	
Yes	1	1	1	1	1	1	
Frequency of snacks							
More than 3 times a day	0.92 (0.67 – 1.26)	0.94 (0.69 – 1.28)	0.77 (0.57 – 1.05)	0.98 (0.73 – 1.31)	0.96 (0.76 – 1.22)	0.89 (0.66 – 1.20)	
Twice a day	0.84 (0.67 – 1.06)	0.86 (0.69 – 1.07)	0.83 (0.66 – 1.04)	0.79* (0.62 – 0.99)	1.00 (0.84 – 1.20)	0.83 (0.67 – 1.02)	
Once a day	1.01 (0.82 – 1.25)	0.95 (0.80 – 1.14)	0.85 (0.70 – 1.03)	0.98 (0.81 – 1.19)	1.12 (0.93 – 1.33)	1.19 (0.99 – 1.43)	
Once per two days	1.00 (0.77 – 1.32)	1.11 (0.88 – 1.40)	0.93 (0.72 – 1.21)	0.96 (0.73 – 1.27)	1.20 (0.94 – 1.53)	1.25 (0.97 – 1.62)	
Hardly (Less than 3 times a week)	1	1	1	1	1	1	
Frequency of eating-out							
More than twice a day	0.96 (0.60 – 1.54)	0.88 (0.57 – 1.36)	0.95 (0.62 – 1.47)	0.74 (0.45 – 1.22)	0.81 (0.58 – 1.14)	1.06 (0.69 – 1.62)	
Once a day	0.94 (0.68 – 1.31)	0.80 (0.58 – 1.11)	0.86 (0.61 – 1.22)	1.12 (0.81 – 1.54)	0.91 (0.71 – 1.17)	0.72 (0.52 – 1.01)	
1 – 6 times a week	0.77* (0.63 – 0.93)	0.85 (0.70 – 1.02)	0.95 (0.79 – 1.15)	0.89 (0.73 – 1.09)	0.87 (0.73 – 1.04)	0.86 (0.69 – 1.06)	
1 – 3 times a month	0.94 (0.78 – 1.14)	0.97 (0.81 – 1.17)	1.00 (0.83 – 1.21)	0.97 (0.80 – 1.18)	0.99 (0.84 – 1.17)	0.84 (0.68 – 1.04)	
Hardly (Less than once a month)	1	1	1	1	1	1	
Taking dietary supplements³⁾							
No	1.29* (1.11 – 1.50)	1.48* (1.29 – 1.70)	1.32* (1.14 – 1.52)	0.99 (0.86 – 1.14)	1.12* (1.00 – 1.25)	1.26* (1.08 – 1.47)	
Yes	1	1	1	1	1	1	
Using nutrition labels							
Not use or do not know them	1.06 (0.87 – 1.29)	1.04 (0.88 – 1.23)	1.16 (0.97 – 1.39)	0.99 (0.83 – 1.18)	1.05 (0.92 – 1.19)	1.14 (0.95 – 1.37)	
Use	1	1	1	1	1	1	

1) Subjects having skipped breakfast (having breakfast 'No'): subjects who had skipped breakfast before 1 day or 2 days

2) Values are ORs (95% CI), adjusted for age, income level, smoking and drinking status, and physical activity

3) Subjects having taken dietary supplement: subjects who responded had taken dietary supplement continuously more than 2 weeks within the recent one year

*: p < 0.05 shows significant ORs

Table 4-1. Odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CIs) for the metabolic syndrome and its components by the practice of Korean Dietary Guidelines in Korean males

Korean dietary guidelines	Components					
	Metabolic syndrome	Abdominal obesity	Hyperglycemia	Hypertriglyceridemia	Low HDL-cholesterol	High blood pressure
All items of Korean dietary guidelines						
Not practice or try practicing	1.46* (1.10 – 1.94) ¹⁾	1.59* (1.21 – 2.08)	1.26 (0.98 – 1.63)	1.37* (1.06 – 1.78)	1.22 (0.96 – 1.56)	1.1 (0.86 – 1.42)
Practice	1	1	1	1	1	1
Eat various foods such as cereals, vegetables, fruits, meats, fishes, and dairy products						
Not practice or try practicing	0.95 (0.81 – 1.11)	0.92 (0.80 – 1.06)	1.03 (0.88 – 1.20)	0.95 (0.83 – 1.09)	0.98 (0.84 – 1.14)	1.05 (0.91 – 1.20)
Practice	1	1	1	1	1	1
Avoid salty foods						
Not practice or try practicing	1.56* (1.33 – 1.82)	1.49* (1.27 – 1.75)	1.46* (1.24 – 1.73)	1.30* (1.12 – 1.51)	1.24* (1.07 – 1.44)	1.02 (0.88 – 1.18)
Practice	1	1	1	1	1	1
Eat moderately and increase physical activity for maintaining healthy weight						
Not practice or try practicing	1.43* (1.23 – 1.65)	1.60* (1.35 – 1.89)	1.19* (1.02 – 1.39)	1.43* (1.24 – 1.66)	1.25* (1.07 – 1.45)	1.16* (1.00 – 1.34)
Practice	1	1	1	1	1	1
Eat pleasantly and have breakfast						
Not practice or try practicing	1.15 (0.96 – 1.37)	1.18 (0.99 – 1.40)	1.07 (0.90 – 1.28)	1.12 (0.96 – 1.32)	1.08 (0.91 – 1.27)	0.96 (0.82 – 1.12)
Practice	1	1	1	1	1	1
Prepare foods sanitarily and moderately in amount						
Not practice or try practicing	1.05 (0.89 – 1.24)	1.05 (0.88 – 1.24)	0.87 (0.72 – 1.04)	1.13 (0.96 – 1.33)	1.03 (0.88 – 1.21)	1.02 (0.88 – 1.19)
Practice	1	1	1	1	1	1
Keep Korean traditional meal with rice as a main dish						
Not practice or try practicing	0.99 (0.79 – 1.24)	0.95 (0.74 – 1.22)	0.85 (0.66 – 1.08)	1.00 (0.81 – 1.23)	1.07 (0.86 – 1.33)	0.88 (0.7 – 1.1)
Practice	1	1	1	1	1	1
Limit consumption of alcoholic beverages						
Not practice or try practicing	1.24* (1.04 – 1.48)	1.14 (0.95 – 1.38)	1.16 (0.96 – 1.4)	1.28* (1.06 – 1.54)	0.89 (0.75 – 1.07)	1.14 (0.96 – 1.35)
Practice	1	1	1	1	1	1

1) Values are ORs (95% CI), adjusted for age, income level, smoking and drinking status, physical activity

*: p < 0.05 shows significant ORs

Table 4-2. Odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CIs) for the metabolic syndrome and its components by the practice of Korean Dietary Guidelines in Korean females (continued)

Korean dietary guidelines	Components				
	Metabolic syndrome	Abdominal obesity	Hyperglycemia	Hypertriglyceridemia	High blood pressure
All items of Korean dietary guidelines					
Not practice or try practicing	1.14 (0.90 – 1.45) ¹⁾	1.15 (0.93 – 1.41)	1.17 (0.94 – 1.45)	1.25 (0.97 – 1.60)	1.02 (0.85 – 1.23)
Practice	1	1	1	1	1
Eat various foods such as cereals, vegetables, fruits, meats, fishes, and dairy products					
Not practice or try practicing	0.92 (0.80 – 1.06)	0.93 (0.82 – 1.07)	0.88 (0.76 – 1.02)	0.97 (0.85 – 1.11)	1.03 (0.92 – 1.14)
Practice	1	1	1	1	1
Avoid salty foods					
Not practice or try practicing	1.19* (1.03 – 1.38)	1.25* (1.1 – 1.42)	1.07 (0.93 – 1.23)	1.17* (1.01 – 1.36)	1.04 (0.92 – 1.18)
Practice	1	1	1	1	1
Eat moderately and increase physical activity for maintaining healthy weight					
Not practice or try practicing	1.49* (1.28 – 1.73)	1.59* (1.39 – 1.82)	1.18* (1.02 – 1.37)	1.27* (1.09 – 1.47)	1.19* (1.05 – 1.34)
Practice	1	1	1	1	1
Eat pleasantly and have breakfast					
Not practice or try practicing	1.16 (0.96 – 1.39)	1.15 (0.99 – 1.35)	1.10 (0.93 – 1.31)	1.21* (1.02 – 1.45)	1.11 (0.98 – 1.27)
Practice	1	1	1	1	1
Prepare foods sanitarily and moderately in amount					
Not practice or try practicing	1.04 (0.87 – 1.25)	1.1 (0.94 – 1.28)	1.05 (0.89 – 1.23)	0.99 (0.84 – 1.16)	1.00 (0.88 – 1.14)
Practice	1	1	1	1	1
Keep Korean traditional meal with rice as a main dish					
Not practice or try practicing	1.07 (0.8 – 1.43)	1.20 (0.96 – 1.5)	1.07 (0.83 – 1.39)	0.97 (0.75 – 1.26)	0.99 (0.83 – 1.19)
Practice	1	1	1	1	1
Limit consumption of alcoholic beverages					
Not practice or try practicing	1.16 (0.87 – 1.53)	1.31* (1.03 – 1.66)	1.12 (0.85 – 1.47)	1.02 (0.78 – 1.33)	0.82 (0.67 – 1.01)
Practice	1	1	1	1	1

1) Values are ORs (95% CI), adjusted for age, income level, smoking and drinking status, physical activity
 *: p < 0.05 shows significant ORs

특히 고중성지방혈증 위험도가 유의하게 높았다. 여자의 경우 ‘짠 음식을 피하고, 싱겁게 먹자’는 복부비만, 고중성지방혈증과, ‘건강체증을 위해 활동량을 늘리고 알맞게 섭취하자’는 모든 진단 구성요소와 유의한 음의 관련성이 있었고, ‘식사는 즐겁게, 아침을 먹자’의 실천 여부가 고중성지방혈증과, ‘술을 마실 때는 그 양을 제한하자’는 복부비만과 음의 관련이 있었다. 한편, 남자에서는 식생활지침 7가지를 모두 실천하는 군에 비해 비실천군이 복부비만, 고중성지방혈증 위험이 유의한 수준에서 높았고, 대사증후군 유병 위험은 1.46배가 높았다.

고 찰

본 연구에서 NCEP-ATP III 정의 기준으로 진단된 대사증후군 유병률은 23.6%(남 26.2%, 여 20.9%)로, 미국에서 보고(NCEP-ATP III 기준 중 복부비만 기준 : 남자 102 cm, 여자 88 cm 이상, 모든 기준에서 치료제 복용 고려 안 함)된 20세 이상 성인의 유병률 34%(남 35.1%, 여 32.6%) (Ervin 2009)보다는 낮았으나, 일본(NCEP-ATP III 복부비만 기준 : 남자 85 cm, 여자 90 cm 이상, 나머지는 동일) (20~79세 7.8%, 남 12.1%, 여 1.7%) (Arai 등 2006)의 유병률보다는 높았다. 본 연구에서 남자는 여자보다 높은 대사증후군 유병률을 보였으며, 진단 구성요소별로 남자가 여자보다 높은 복부비만, 고혈당, 고중성지방혈증, 고혈압 비율을, 여자는 남자보다 높은 저HDL-콜레스테롤혈증 비율을 나타내었다. 이는 미국 2003-6 National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES)의 20세 이상 성인의 대사증후군 유병률 결과에서도 남자가 여자보다 높은 고혈당, 고중성지방혈증, 고혈압 유병률을 보인데 비해, 여자는 상대적으로 높은 복부비만과 저HDL-콜레스테롤혈증을 보인 결과(Ervin 2009)와 유사하였다.

대사증후군과 식습관 및 식행동과의 관련성을 분석한 결과, 아침식사를 하는 것과 싱겁게 먹는 식습관 실천, 건강체증을 위해 활동량을 늘리고 적당량 먹는 식습관은 남녀 모두에서 대사증후군의 예방인자로 도출되었다. 아침식사를 거를 경우 기초대사율이 저하되고, 오랜 공복 후에 과식하면 혈당이 급격히 상승되고 지방 합성이 촉진되어 체내에 축적되게 되므로 허리둘레, 공복 혈당, 총콜레스테롤, LDL-콜레스테롤 등을 높여 심혈관계질환 위험이 증가된다고 알려져 있다(Smith 등 2010). 또한, 일부 연구에서는 아침식사를 하지 않는 군이 다른 생활 습관도 좋지 않았는데, 즉 운동량이 적고 흡연률이 높아 심혈관계질환 위험을 증가시켰다고

하였다(Sakata 등 2001). 또한, 나트륨 섭취는 대사증후군 위험을 증가시키는데(Yoo & Kim 2008; Hoffmann & Cubeddu 2009), 우리 국민들의 나트륨 섭취 수준이 World Health Organization(WHO)에서 심혈관계질환을 예방하기 위해 권장하는 기준인 2,000 mg(World Health Organization 2011)을 훨씬 초과하여(Korea Centers for Disease Control and Prevention 2010), 대사증후군을 증가시키는 주요 원인이 되고 있다고 하였다(Chung 등 2010).

한편, 여자에서 식이보충제 복용 여부가 5가지 대사증후군 진단 구성요소와 모두 관련을 보이면서 이들의 복용이 대사증후군의 예방인자로 나타난 것이 주목할 만 하다. 국민건강영양조사가 식이보충제 복용여부에 관한 조사만 시행되어 본 연구에서는 식이보충제로 인한 영양소 섭취량을 고려하여 대사증후군과의 관련성을 분석하지 못하였다. 그러나, 일부 연구들에서는 섬유소(Papathanasopoulos & Camilleri 2010), 비타민 C와 같은 항산화제 역할을 하는 영양소(Czernichow 등 2009), 오메가-3 지방산(Carpentier 등 2006; Ebrahimi 등 2009) 등의 보충제 복용이 LDL-콜레스테롤을 감소시키면서 식후 인슐린과 혈당 반응을 긍정적인 방향으로 유도하여 대사증후군 치료에 도움을 주었다고 하였다. 또한, 식이보충제 복용습관은 건강에 대한 관심으로 인한 건강한 생활 습관과 관련이 있는 것으로 사료된다. 본 연구에서도 식이보충제 복용 여부에 따른 흡연, 음주, 신체활동, 식생활지침 실천 여부를 연령보정 로지스틱 회귀 분석을 통해 살펴보았는데(결과 미제시), 남녀 모두 식이보충제 복용군에서 비복용군에 비해 현재 흡연율이 유의하게 낮았으며(남자 복용군 39.5%, 비복용군 48.4%, 여자 복용군 5.2%, 비복용군 7.3%), 남자는 복용군의 고위험음주자 비율이 유의하게 낮았고(복용군 19.7%, 비복용군 23.8%), ‘짠 음식을 피하고 싱겁게 먹자’(복용군 33.7%, 비복용군 28.3%), ‘식사는 즐겁게 하고 아침을 꼭 먹자’(복용군 65.0%, 비복용군 59.9%) 실천비율이 유의하게 높았다. 여자의 경우에는 ‘짠 음식을 피하고 싱겁게 먹자’(복용군 39.1%, 비복용군 31.4%)와 ‘건강체증을 위해 활동량을 늘리고 알맞게 섭취하자’(복용군 45.1%, 비복용군 37.9%), ‘식사는 즐겁게 하고 아침을 꼭 먹자’(복용군 68.5%, 비복용군 62.9%)의 실천 비율이 유의하게 높았다.

또한, ‘술을 마실 때는 그 양을 제한하자’는 지침을 실천하지 못한 경우가 남자의 대사증후군 위험 증가와 관련이 있는 것으로 나타났고, 여자는 대사증후군과 유의한 관련성을 보이지는 않았으나 진단 구성요소 중 복부비만 위험을 높이는 것으로 나타났다. 일반적으로 남자는 하루 2잔 이내의 술

(24~28 g의 알코올), 여자는 1잔 이내의 술(12~14 g의 알코올) 섭취가 권장되고 있으며(National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism 2000), 음주와 대사증후군과의 관련성을 본 다른 연구들을 보면, 적당한 알코올 섭취는 대사증후군 및 심혈관계질환 위험을 감소시키는 반면(Rimm 등 1999; Alkerwi 등 2009), 장기간의 적정 수준 이상의 알코올 섭취는 중성지방 등의 지방합성을 증가시켜 심혈관계질환(Yoon 등 2004; Lee 등 2010; Bessem-binders 등 2011) 및 지방간(Baraona & Lieber 1979) 등을 초래한다고 보고된 바 있다.

이 외에도, 남자의 경우 잦은 외식횟수가 고혈압 위험인자로 나타난 것이 특징이다. 본 연구에서는 남자의 외식 섭취 빈도가 잦을수록 나트륨 섭취량이 높아 하루 2회 이상 외식을 하는 군(평균 6,371.2 mg)이 외식을 거의 하지 않는 군(4,762.0 mg)에 비해 2,000 mg 정도 높은 나트륨 섭취를 하고 있었다(결과 미제시). Yoo & Kim(2008)은 30, 40대 남자의 가장 주된 지방 급원 식품 1, 2위가 돼지고기와 삼겹살인 것으로 미루어 회식을 비롯한 음주 기회와 고지방 안주의 잦은 섭취로 인한 열량 및 지방의 과잉 섭취 또한 혈압 및 혈청지질의 농도를 변화시켜 대사증후군의 위험도를 증가시킨다고 하였다. 미국심장협회에서 외식 시 식당의 선택, 식품 또는 음식의 선택 등 심혈관계질환을 예방하기 위한 외식 관리 지침을 제시하고 있으나(American Heart Association 2010), 우리나라는 외식 증가 추세와 맞물려 관련 세부 지침이 발표된 바 없으므로 이의 마련이 제안된다.

한편, 본 연구에서 식생활지침 항목 중 ‘밥을 주식으로 하는 우리 식생활을 즐기자’는 예상과 달리 남녀모두에서 뚜렷한 결과를 보이지 않았다. 이는 밥을 주식으로 하는 우리나라 식사 패턴의 경우에는 밥과 함께 먹는 반찬의 종류에 따라서 건강상태에 다른 영향을 미칠 수 있기 때문인 것으로 보인다.

본 연구에서는 남자에서 식생활지침 7가지를 모두 실천하는 군에 비해 비실천군이 복부비만 및 고중성지방혈증 위험도가 유의하게 높았고 1.46배 높은 대사증후군 위험을 갖는 것으로 나타났다. 이는 미국 식사지침 항목들을 점수화 한 결과 실천점수는 복부비만, 고혈당, 고중성지방혈증, 고혈압과 음의 관련성을 보였으며, 실천점수를 5분위로 분류한 경우에도 가장 높은 군에서 대사증후군 유병률이 가장 낮았다고 보고된 것(Fogli-Cawley 등 2007)과 유사한 결과이다. 본 연구의 제한점으로는 국민건강영양조사가 단면조사로 질환과 이에 영향을 미치는 요인들과의 인과관계를 규명하는데 한계를 가지고 있는 것이므로 향후에는 질환의 임상적 후를 장기간 추적 관찰하는 종단 연구도 기대해본다.

요약 및 결론

본 연구에서 국민건강영양조사 제4기(2007-2009)에 참여한 만 19세이상 성인의 대사증후군과 관련된 영양 요인들을 분석하였으며, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 연구대상자들의 대사증후군 유병률은 23.6%(남 26.1%, 여 20.9%)로, 성별에 따라 차이가 있었다. 대사증후군 진단 구성요소의 경우 남자가 여자보다 높은 복부비만, 고혈당, 고중성지방혈증, 고혈압 비율을 보였으며, 여자는 남자보다 저HDL-콜레스테롤혈증 비율이 높은 경향이 있었다.

2. 대사증후군과 식생활과의 관련성을 분석한 결과 아침식사를 하는 식습관과 식사지침중 ‘찬 음식을 피하고 싱겁게 먹자’, ‘건강체중을 위해 활동량을 늘리고 알맞게 섭취하자’ 항목을 실천하는 것은 성별과 관계없이 대사증후군의 중요한 예방 요인으로 도출되었다. 이 외에 남자에서는 ‘술을 마실 때는 그 양을 제한하자’ 지침을 실천하는 경우와 여자에서는 식이보충제 복용하는 경우가 대사증후군 예방과 관련이 있었다.

3. 남자에서는 식생활 지침을 모두 실천하는 군에 비해 비실천군이 대사증후군 위험이 높았으며 특히 복부비만, 고중성지방혈증의 위험도가 높았다.

이상의 결과에서, 대사증후군의 유병, 대사증후군 위험도와 관련성을 보인 식생활 요인은 성별에 따라 차이가 있었으며 이러한 결과가 대사증후군 고위험군을 선별하는 도구 및 대사증후군 예방 관리를 위한 식생활지침 개발에 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

참고 문헌

- Ahn SH, Son SM, Park JK (2009): Health and nutritional factors related to hypertension of subjects aged over 50 in high income class - based on the 2005 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *JKorean Diet Assoc* 15(3): 311-327
- Alkerwi A, Boutsen M, Vaillant M, Barre J, Lair ML, Albert A, Guillaume M, Dramaix M (2009): Alcohol consumption and the prevalence of metabolic syndrome: a meta-analysis of observational studies. *Atherosclerosis* 204(2): 624-635
- American Heart Association (2010): Tips for eating out and Tips for dining out. Available from http://www.heart.org/HEARTORG/Conditions/Tips-for-Eating-Out_UCM_308333_Article.jsp and http://www.heart.org/HEARTORG/GettingHealthy/NutritionCenter/DiningOut/Dining-Out_UCM_304183_SubHomePage.jsp [cited 2010 September]
- Arai H, Yamamoto A, Matsuzawa Y, Saito Y, Yamada N, Oikawa S, Mabuchi H, Teramoto T, Sasaki J, Nakaya N, Itakura H, Ishikawa Y, Ouchi Y, Horibe H, Shirahashi N, Kita T (2006): Prevalence of metabolic syndrome in the general Japanese

- population in 2000. *J Atheroscler Thromb* 13(4): 202-208
- Babor TF, Higgins-Biddle JC, Saunders JB, Monteiro MG (2001): AUDIT : The Alcohol Use Disorders Identification Test Guidelines for Use in Primary Care. World Health Organization, Geneva, pp.1-40
- Baik I, Abbott RD, Curb JD, Shin C (2010): Intake of fish and n-3 fatty acids and future risk of metabolic syndrome. *J Am Diet Assoc* 110(7): 1018-1026
- Baik I, Shin C (2008): Prospective study of alcohol consumption and metabolic syndrome. *Am J Clin Nutr* 87(5): 1455-1463
- Baraona E, Lieber CS (1979): Effects of ethanol on lipid metabolism. *J Lipid Res* 20(3): 289-315
- Bessembinders K, Wielders J, van de Wiel A (2011): Severe hypertriglyceridemia influenced by alcohol (SHIBA). *Alcohol Alcohol* 46(2): 113-116
- Carpentier YA, Portois L, Malaisse WJ (2006): n-3 fatty acids and the metabolic syndrome. *Am J Clin Nutr* 83(6 Suppl): 1499S-1504S
- Chung HK, Kang JH, Shin MJ (2010): Assessment for nutrient intakes in Korean women according to obesity and metabolic syndrome. *Korean J Community Nutr* 15(5): 694-703
- Czernichow S, Vergnaud AC, Galan P, Arnaud J, Favier A, Faure H, Huxley R, Hercberg S, Ahluwalia N (2009): Effects of long-term antioxidant supplementation and association of serum antioxidant concentrations with risk of metabolic syndrome in adults. *Am J Clin Nutr* 90(2): 329-335
- Ebrahimi M, Ghayour-Mobarhan M, Rezaiean S, Hoseini M, Parizade SM, Farhoudi F, Hosseini-zhad SJ, Tavallaee S, Vejdani A, Azimi-Nezhad M, Shakeri MT, Rad MA, Mobarra N, Kazemi-Bajestani SM, Ferns GA (2009): Omega-3 fatty acid supplements improve the cardiovascular risk profile of subjects with metabolic syndrome, including markers of inflammation and auto-immunity. *Acta Cardiol* 64(3): 321-327
- Ervin RB (2009): Prevalence of metabolic syndrome among adults 20 years of age and over, by sex, age, race and ethnicity, and body mass index: United States, 2003-2006. *Natl Health Stat Report* (13): 1-7
- Fan AZ, Russell M, Dorn J, Freudenheim JL, Nochajski T, Hovey K, Trevisan M (2006): Lifetime alcohol drinking pattern is related to the prevalence of metabolic syndrome. The Western New York Health Study (WNYHS). *Eur J Epidemiol* 21(2): 129-138
- Fogli-Cawley JJ, Dwyer JT, Saltzman E, McCullough ML, Troy LM, Meigs JB, Jacques PF (2007): The 2005 Dietary Guidelines for Americans and risk of the metabolic syndrome. *Am J Clin Nutr* 86(4): 1193-1201
- Freiberg MS, Cabral HJ, Heeren TC, Vasan RS, Curtis Ellison R (2004): Alcohol consumption and the prevalence of the Metabolic syndrome in the US.: a cross-sectional analysis of data from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Diabetes Care* 27(12): 2954-2959
- Grundey SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, Gordon DJ, Krauss RM, Savage PJ, Smith Jr SC, Spertus JA, Costa F (2005): Diagnosis and management of the metabolic syndrome. An American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. Executive summary. *Cardiol Rev* 13(6): 322-327
- Hoffmann IS, Cubeddu LX (2009): Salt and the metabolic syndrome. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 19(2): 123-128
- Hwang YC, Jee JH, Oh EY, Choi YH, Lee MS, Kim KW, Lee MK (2009): Metabolic syndrome as a predictor of cardiovascular diseases and type 2 diabetes in Koreans. *Int J Cardiol* 134(3): 313-321
- Jung HJ, Song WO, Paik HY, Joung H (2011): Dietary characteristics of macronutrient intake and the status of metabolic syndrome among Koreans. *Korean J Nutr* 44(2): 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(6): 644-50
- Kim J, Chu SK, Kim K, Moon JR (2011): Alcohol us behaviors and risk of metabolic syndrome in South Korean middle-aged men. *BMC Public Health* 11: 489
- Korea Centers for Disease Control and Prevention (2010): The Report of the Fourth (2009) Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES IV). Ministry of Health and Welfare, Chungbuk, Korea, p.233
- Lee MY, Kim MY, Kim SY, Kim JH, Kim BH, Shin JY, Shin YG, Yun JH, Ryu SY, Lee TY, Koh SB, Chung CH (2010): Association between alcohol intake amount and prevalence of metabolic syndrome in Korean rural male population. *Diabetes Res Clin Pract* 88(2): 196-202
- Lutsey PL, Steffen LM, Stevens J (2008): Dietary intake and the development of the metabolic syndrome: the Atherosclerosis Risk in Communities study. *Circulation* 117(6): 754-761
- McNaughton SA, Mishra GD, Brunner EJ (2009): Food patterns associated with blood lipids are predictive of coronary heart disease: the Whitehall II study. *Br J Nutr* 102(4): 619-624
- Melanson EL, Astrup A, Donahoo WT (2009): The relationship between dietary fat and fatty acid intake and body weight, diabetes, and the metabolic syndrome. *Ann Nutr Metab* 55(1-3): 229-243
- Millen BE, Pencina MJ, Kimokoti RW, Zhu L, Meigs JB, Ordovas JM, D'Agostino RB (2006): Nutritional risk and the metabolic syndrome in women: opportunities for preventive intervention from the Framingham Nutrition Study. *Am J Clin Nutr* 84(2): 434-441
- Ministry of Health and Welfare (2011): The third Health Plan (2011-2020), pp.18-19
- Moon HK, Kong JE (2010): 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* 43(1): 69-78
- Moon HK, Park JH (2007): Comparative analysis and evaluation of dietary intake between with and without hypertension using 2001 Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES). *Korean J Nutr* 40(4): 347-361
- Muzio F, Mondazzi L, Harris WS, Sommariva D, Branchi A (2007): 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* 86(4): 946-951

- National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism (2000): Alcohol Alert. Available from <http://pubs.niaaa.nih.gov/publications/aa16.htm>, US Department of Health and Human Services, National Institutes of Health [cited 2000 October]
- Papathanasopoulos A, Camilleri M (2010): Dietary fiber supplements: effects in obesity and metabolic syndrome and relationship to gastrointestinal functions. *Gastroenterology* 138(1): 65-72
- Park SH, Lee KS, Park HY (2010): Dietary carbohydrate intake is associated with cardiovascular disease risk in Korean: analysis of the third Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES III). *Int J Cardiol* 139(3): 234-240
- Park YS, Son SM, Lim WJ, Kim SB, Chung YS (2008): Comparison of dietary behaviors related to sodium intake by gender and age. *Korean J Community Nutr* 13(1): 1-12
- Rimm EB, Williams P, Fosher K, Criqui M, Stampfer MJ (1999): Moderate alcohol intake and lower risk of coronary heart disease: meta-analysis of effects on lipids and haemostatic factors. *BMJ* 319(7224): 1523-1528
- Sakata K, Matumura Y, Yoshimura N, Tamaki J, Hashimoto T, Oguri S, Okayama A, Yanagawa H (2001): Relationship between skipping breakfast and cardiovascular disease risk factors in the national nutrition survey data. *Nihon Kosshu Eisei Zasshi* 48(10): 837-841
- Shin A, Lim SY, Sung J, Shin HR, Kim J (2009): Dietary intake, eating habits, and metabolic syndrome in Korean men. *J Am Diet Assoc* 109(4): 633-640
- Smith KJ, Gall SL, McNaughton SA, Blizzard L, Dwyer T, Venn AJ (2010): Skipping breakfast: longitudinal associations with cardiometabolic risk factors in the childhood determinants of Adult Health Study. *Am J Clin Nutr* 92(6): 1316-1325
- Song Y, Joung H (2011): A traditional Korean dietary pattern and metabolic syndrome abnormalities. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 22(5): 456-62
- Statistics Korea (2011): Cause of Death Statistics. Available from http://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/2/1/index.board?bmode=read&bSeq=&aSeq=250282&pageNo=1&rowNum=10&navCount=10&currPg=&sTarget=title&sTxt=%EC%82%AC%EB%A7%9D [cited 2011 September 8]
- The Korean Society for the Study of Obesity (2005): The criteria of Body Mass Index and Waist Circumference for obesity and central adiposity in Koreans. Seoul, Korea
- U.S. Department of Agriculture, U.S. Department of Health & Human Services (2010). available from www.dietaryguidelines.gov [cited 2010 December]
- World Health Organization (2011): Review and updating of current WHO recommendations on salt/sodium and potassium consumption. Geneva, Switzerland, pp.1-8
- Yoo HJ, Kim YH (2008): A study on the characteristics of nutrient intake in metabolic syndrome subjects. *Korean J Nutr* 41(6): 510-517
- Yoon YS, Oh SW, Baik HW, Park HS, Kim WY (2004): Alcohol consumption and the metabolic syndrome in Korean adults: the 1998 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Am J Clin Nutr* 80(1): 217-224
- Zhu S, St-Onge MP, Heshka S, Heymsfield SB (2004): Lifestyle behaviors associated with lower risk of having the metabolic syndrome. *Metabolism* 53(11): 1503-1511
- Zuo HJ, Yao CH, Hu YS, Kong LZ (2011): Relations between smoking, alcohol intake, physical activity, sleeping hours and the metabolic syndrome in Chinese male aged 18-45 years old. *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi* 32(3): 235-8