

## 경기 일부 지역 중년 성인의 식사 패턴에 따른 대사증후군 위험에 관한 연구

이유신<sup>1)</sup> · 이무용<sup>2)</sup> · 이심열<sup>1)\*</sup>

<sup>1)</sup>동국대학교-서울 가정교육과, <sup>2)</sup>동국대학교 일산병원 심장혈관센터

### The Risk of Metabolic Syndrome by Dietary Patterns of Middle-aged Adults in Gyeonggi Province

You-Sin Lee<sup>1)</sup>, Moo-Yong Lee<sup>2)</sup>, Sim-Yeol Lee<sup>1)\*</sup>

<sup>1)</sup>Department of Home Economics Education, Dongguk University, Seoul, Korea

<sup>2)</sup>Cardiovascular Center, Dongguk University Ilsan Hospital, Goyang, Korea

\*Corresponding author

Sim-Yeol Lee  
Department of Home Economics Education, Dongguk University, Seoul 110-715, Korea

Tel: (02) 2260-3413  
Fax: (02) 2265-1170  
E-mail: slee@dongguk.edu

This work was supported by the research program of Dongguk University

Received: November 27, 2014  
Revised: December 23, 2014  
Accepted: December 30, 2014

#### ABSTRACT

**Objectives:** The aim of this study was to assess how nutrient intakes are related to risk factors for metabolic syndrome according to dietary patterns in the middle-aged adults.

**Methods:** The subjects (n = 187; 47 men, 140 women) consisted of middle-aged adults over 30 years old in Ilsan area. The metabolic syndrome was diagnosed according to the data collected from each subject, including anthropometric measurements and blood analyses. The dietary patterns were derived from the average of two-day dietary intake data.

**Results:** Factor analysis identified three major dietary patterns which were “Meats and alcohol”, “Mixed grains, vegetables and fruits”, and “Rice, Kimchi and fish & shellfish”. The daily intakes of energy, protein, and sodium increased across quartiles of “Meats and alcohol” pattern scores ( $p < 0.05$ ), whereas the intakes of carbohydrates, potassium, calcium, and fiber increased across quartiles of “Mixed grains, vegetables and fruits” pattern scores ( $p < 0.001$ ). The “Meats and alcohol” pattern scores were positively correlated with protein and sodium intakes but inversely correlated with carbohydrates, fiber and potassium intakes which were adjusted for age, sex and energy ( $p < 0.05$ ). The highest quartile pattern score of “Meats and alcohol” pattern had elevated odds ratio of abdominal obesity and metabolic syndrome ( $p < 0.05$ ). The risk of hypertriglyceridemia decreased in the highest quartile of “Mixed grains, vegetables and fruits” pattern (OR 0.35, 95% CI 0.12-1.00).

**Conclusions:** Our results suggested that reducing the consumption of meat and alcohol along with increasing fruits, vegetables and mixed grains would be helpful for preventing the metabolic syndrome and chronic diseases.

*Korean J Community Nutr* 19(6): 536~536, 2014

**KEY WORDS** Metabolic syndrome, dietary patterns, middle-aged adults

## 서 론

우리나라는 1970년대 이후 급속한 사회경제적 발달로 인해 과거 전염병 위주의 감염성 질환에서 선진국형의 만성질환이 주요한 사망원인이 되고 있다. 한국인의 주요 사망원인은 암, 뇌혈관질환, 심장질환의 순이었으며 (Statistics Korea 2013), 대사증후군 및 그 위험요인인 혈당조절장애와 고혈압, 이상지질혈증 및 복부 비만은 결과적으로 당뇨병, 심혈관질환, 뇌혈관질환과 같은 만성질환의 발생을 증가시키게 된다. 미국 국민건강영양조사 결과 성인의 대사증후군 유병률은 2000년 이전 27.9%에서 2006년 34.1%로 증가하였고 (Mozumdar & Liguori 2011), 우리나라 성인의 경우도 1998년 24.4%에서 2007년 31.3%로 유병률이 크게 증가하고 있다 (Lim 등 2011).

만성질환은 유전적 요인, 사회·형태적 요인, 식사 요인 등의 여러 요인들이 복합적으로 관여하고 있고, 이 중 식사 요인은 생활의 편의성 추구에 따른 서구화된 식생활의 도입으로 가장 급격하게 변화하고 있다고 추정되며 (Kang 등 2011), 이에 따른 식생활과 대사증후군간의 연관성에 대한 연구도 활발히 진행되고 있다. 지방과 탄수화물 섭취가 대사증후군과 양의 상관관계가 있다고 하였으며, 저탄수화물 식사가 고혈압과 고중성지방혈증의 유병률을 감소시키는데 효과가 있다고 하였다 (Park 등 2003; Muzio 등 2007). 또한 나트륨 섭취는 대사증후군과 양의 상관관계에 있으며, 칼륨 섭취는 고혈압을 예방하는 것으로 나타났다 (Yoo & Kim 2008; Buyck 등 2009).

이처럼 과거에는 식사와 질병과의 관련성을 파악하기 위하여 주로 단일 영양소나 식품의 섭취와 질병 발생과의 관계를 연구해왔다. 그러나 실제로 사람은 단일 영양소를 섭취하는 것이 아니라 다양한 식품을 복합적으로 섭취하며, 섭취하는 식품들 간에 서로 복잡한 상호작용이나 누적된 영향 등을 가지므로, 여러 식품들의 섭취 형태를 특성화하는 분석 방법이 더욱 적합할 수 있다 (Hu 2002). 식사 패턴은 단일 영양소가 아닌 일상적으로 섭취하는 전반적인 식사를 분석하는 방법으로, 식사 요인과 질병 발생과의 관계를 규명하여 구체적인 식생활 개선방안을 마련할 수 있다는 장점이 있다 (Kant 2004; Newby & Tucker 2004). 최근 수 년 간 식사 패턴과 대사증후군과의 관련성에 관한 국외 연구 동향을 살펴보면 전곡류, 과일과 야채를 주로 섭취하는 ‘Prudent’ 패턴 (Van 등 2002), 과일, 채소와 전곡류를 주로 섭취하는 ‘Healthy’ 패턴 (Esmailzadeh 등 2006), 채식을 섭취하는 ‘Vegetarian’ 패턴은 대사증후군의 위험성을 낮춘다고 보고

하였다 (Rizzo 등 2011).

국내에서도 지난 몇 년 동안 식사 패턴과 대사증후군의 관련성에 관한 연구가 진행되어 왔다. 성인을 대상으로 한 Hong 등 (2012)의 연구에서는 ‘Fruit and dairy’ 패턴이, 국민건강영양조사 자료를 분석한 Kim & Jo (2011)의 연구에서는 ‘Grains, vegetables, and fish’ 패턴이 대사증후군의 위험을 감소시키는 것으로 보고되었다. 또한 쌀밥과 김치를 위주로 한 ‘Traditional’ 패턴과 전통식에 피자·햄버거·유제품 등의 서구식 패턴이 혼재된 ‘Modified’ 패턴의 두 가지 식사 패턴 중 ‘Modified’ 패턴의 지방 섭취수준은 위험할 정도였으나 두 패턴 간에 대사증후군 관련요인의 차이는 없는 것으로 나타났다 (Song 등 2005).

이러한 연구들은 한국인의 주요 식사 패턴과 다양한 식사와의 연관성이 높은 요인들을 찾아냄으로써, 질병의 고위험군을 파악하고 식사개선 방안의 과학적 근거 자료를 마련할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 만성질환의 발생 위험이 급격히 증가하는 연령대인 중년 성인을 대상으로 식사 패턴을 파악하고, 식사 패턴에 따른 영양소 섭취상태와 대사증후군 위험요인의 관련성을 분석하여 대사증후군 예방 및 관리를 위한 기초 자료를 제공하고자 하였다.

## 연구대상 및 방법

### 1. 조사대상

본 연구에서는 2013년 4월부터 2014년 3월까지 경기도 지역에 거주하는 30세 이상 성인 중 현재 만성 질환으로 인한 약물을 복용하고 있지 않은 사람들을 대상으로 광고를 통해 모집하였다. 자발적 참가자는 196명이었으며 이 중 일일 에너지 섭취가 500 kcal 이하이거나 5000 kcal 이상인 자를 제외한 187명 (남자 47명, 여자 140명)을 최종 조사 대상으로 하였다. 본 연구는 연구 대상의 윤리적 보호를 위하여 동국대학교 일산병원 임상시험 심의위원회 (IRB)의 승인 하에 진행하였고, 조사 대상자에게 사전 정보를 제공하고 동의를 구하였다.

### 2. 신체 계측 및 혈압 측정

신장과 체중은 가벼운 옷차림에 신장체중계 (GL-150, G-TECH, Korea)를 이용하여 측정하였고, 이로부터 체질량지수 (BMI)를 산출하였다. 허리둘레는 줄자를 이용하여 양쪽 장골능과 늑골의 하한선의 중간부위를 0.1 cm까지 측정하였으며, 수축기 및 이완기 혈압은 자동혈압계 (WatchBP office Twin 200, Microlife, Taiwan)를 이용하여 안정 상태에서 측정하였다.

**3. 혈액 검사**

대상자들은 최소한 8시간 이상 금식을 한 후 안정된 상태에서 채혈하고, 원심분리기(MF-300, Hanil Science, Korea)를 이용하여 혈청을 분리하였다. 분리된 혈청으로 공복 혈당(Fasting blood sugar), 중성지방(Triglyceride; TG), 저밀도 지단백 콜레스테롤(Low density lipoprotein cholesterol; LDL-C)과 고밀도 지단백 콜레스테롤(High density lipoprotein cholesterol; HDL-C)의 함량을 UV법 및 효소비색법(Modular Analytics, Roche, Germany)을 이용하여 측정하였다.

**4. 대사증후군의 진단**

대사증후군의 진단은 NCEP-ATP III(2001)의 기준을 기본으로 하고, 공복혈당장애 기준은 미국당뇨협회(American Diabetes Association)에서 2003년 하향 조정한 값을, 복부비만의 기준은 2005년 대한비만학회에서 제시한 한국인에 적합한 허리둘레 값을 이용하였다(Lee 등 2006; Lee 등 2007). 이에 따라 공복혈당장애(100 mg/dL 이상), 고혈압(130/85 mm/Hg 이상), 저HDL-콜레스테롤혈증(남자 40 mg/dL, 여자 50 mg/dL 미만), 고중성지방혈증(중성지방 150 mg/dL 이상), 복부 비만(허리둘레 남자 90 cm, 여자 85 cm 이상)의 5개의 항목 중에서 3개 항목 이상을 만족하는 경우 대사증후군으로 진단하였다.

**5. 식사 섭취 조사**

모든 대상자의 식사 섭취 조사는 24시간 회상법을 이용하였으며, 2일간을 연속으로 조사하였다. 조사 내용으로는 조사 전날 1일 동안 섭취한 간식을 포함한 식사 끼니별 음식명, 음식별 식품 재료명 및 섭취량이 포함되었다. 섭취한 식품 분량의 측정은 미리 준비한 식품이나 음식 모형과 용기의 실제크기 그림을 사용하여 대상자의 정확한 기억을 돕도록 하였다. 식사 섭취 조사는 훈련된 조사원에 의해 직접 면담으로 실시되었고, 식품 및 영양소 섭취량 분석은 CAN-Pro 4.0(The Korean Nutrition Society 2011) 을 이용하였다.

**6. 식사 패턴 분석**

식사 패턴을 분석하기 위하여 조사된 2일치 식사 자료의 평균값을 사용하였으며, 식품들을 17개 식품군으로 1차 분류하였다(The Korean Nutrition Society 2011). 다음 단계로 ‘곡류 및 그 제품’의 경우 주로 주식으로 섭취되고, 일일 섭취 열량에 기여하는 정도가 높으므로 백미, 기타 잡곡류, 면류, 빵·스낵류, 떡류의 5개 군으로 재분류 하였다. 또

한 김치는 전통적인 밑반찬이므로 ‘채소류’와 독립하여 분류하였으며, 주류를 ‘음료류’ 와 별도로 분류함으로써 총 23개 식품군으로 2차 분류하였다. 요인 분석시 각 식품군에 대한 개인별 1일 평균 섭취량(g/day)을 기본 변수로 이용하였고, scree test 결과와 고유치(1.7 이상)를 기준으로 식사 패턴을 추출하였다.

**7. 자료 분석**

추출된 주요 식사 요인의 점수에 따라 대상자를 사분위로 나누어, 집단 간의 영양소 섭취 특성, 대사증후군 및 위험요인들의 차이를 비교하였다. 식사 패턴간의 차이는 연령, 성별 등의 변수 보정을 위해 일반선형모델(General Linear Model, GLM)을 사용하였고, 식사 패턴과 대사증후군 위험요인간의 관계를 분석하기 위해 다중로지스틱 회귀분석(Logistic regression models)을 사용하였다. 모든 자료는 SAS(Statistical Analysis System ver. 9.2)를 이용

**Table 1.** Factor loading matrix for the 3 major dietary patterns according to intake amounts of food or food groups

Food or food groups	Meats and alcohol	Mixed grains, vegetables and fruits	Rice, Kimchi and fish & shellfish
White rice	-	-	0.64
Other grains	-	0.56	-
Noodles	-	-0.56	-
Breads & Snacks	0.22	-	-0.49
Rice cakes	-	-	-
Potatoes	-	-	-0.41
Sweets	0.64	-	-
Legumes	-	0.54	-
Nuts	-	-	-
Vegetables	-	0.57	-
Kimchi	-	-	0.57
Mushrooms	-	-	-
Fruits	-	0.42	-
Meats	0.65	-	-
Eggs	0.33	-0.32	-0.26
Fish & shellfish	0.24	-	0.29
Seaweeds	-	0.21	-
Milk & dairy products	-	-	-0.47
Oils	0.78	-	-
Beverages	-	-0.57	-
Alcohols	0.60	-	-
Seasonings	0.41	0.23	-
Other food items	-	-	-0.33
Eigenvalues	2.29	2.08	1.74
% of Variance Explained	10.4	8.6	7.5

Factor loadings less than ± 0.20 are not shown for simplicity.

하여 분석하였고, 통계적 유의성은 유의수준  $p < 0.05$  를 기준으로 검정하였다.

## 결 과

### 1. 식사 패턴 분석

총 23개 식품군의 섭취 중량을 바탕으로 요인 분석을 통해 Table 1과 같이 3개의 요인이 추출되었다. Factor 1은 가장 높은 설명력을 보이는 요인으로써 육류, 주류, 난류, 유지류, 빵·스낵류, 유지류와 향신료류의 섭취가 두드러져 ‘육류와 술(Meats and alcohol)’로, Factor 2는 주식으로 백미가 아닌 기타 잡곡의 섭취를 특징으로 하고 두류, 채소류, 과일류와 해조류 섭취를 하고 있는 패턴으로 ‘잡곡과 채소 및 과일(Mixed grains, vegetables and fruits)’라 명명하였다. Factor 3은 백미, 김치 그리고 어패류 섭취가 주요한 ‘백미와 김치 및 어패류(Rice, Kimchi and fish & shellfish)’로 명명하였으며 이 3개의 패턴은 전체 변수의 26.5%를 설명하고 있다.

### 2. 대상자의 일반사항과 신체적 특성

추출된 각 요인의 특성을 파악하기 위하여 각 요인을 사분위로 나누어 대상자의 일반사항과 신체적 특성을 비교하였

다(Table 2). ‘육류와 술’ 패턴의 요인점수가 높아질수록 신장, 체중, 허리둘레, 체질량지수가 증가하였고, 연령의 경우는 1사분위에서 55.8세, 4사분위에서 51.6세로 낮아지는 경향을 나타내었다( $p$  for trend  $< 0.05$ ). 반면 ‘잡곡과 채소 및 과일’ 패턴의 요인점수가 높아질수록 신장, 체중, 체질량지수는 감소하였고, 연령은 높아지는 경향을 보여 ‘육류와 술’ 패턴과 상반되는 결과를 보였으며, ‘백미와 김치 및 어패류’ 패턴의 경우는 요인점수가 높아질수록 연령이 낮아지는 경향을 나타내었다( $p$  for trend  $< 0.05$ ). 각 패턴별 성별의 분포를 살펴보았을 때, ‘육류와 술’ 패턴은 4사분위의 남자 비율이 43.5%, ‘잡곡과 채소 및 과일’ 패턴은 19.6%로 나타나 ‘육류와 술’ 패턴의 경우 남자의 비율이 높고, ‘잡곡과 채소 및 과일’ 패턴의 경우 여자의 비율이 높음을 알 수 있었다( $p < 0.01$ ). 교육수준을 살펴보면 ‘육류와 술’ 패턴의 경우 대학교 이상의 교육을 받은 사람이 4사분위에서 15.7%이고, ‘백미와 김치 및 어패류’ 패턴의 경우 67.4%를 차지해 ‘백미와 김치 및 어패류’ 패턴의 경우 교육수준이 높은 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ). 음주의 경우 ‘육류와 술’ 패턴과 ‘백미와 김치 및 어패류’ 패턴의 4사분위 비율이 84.8%, ‘잡곡과 채소 및 과일’ 패턴의 4사분위 비율이 52.2%로 ‘잡곡과 채소 및 과일’ 패턴의 음주 습관이 낮은 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ).

**Table 2.** Comparison of characteristics by quartile scores of dietary patterns<sup>1)</sup>

	Meats and alcohol		Mixed grains, vegetables and fruits		Rice, Kimchi and fish & shellfish	
	Q1	Q4	Q1	Q4	Q1	Q4
Age (y) <sup>2)</sup>	55.8 ± 9.9	51.6 ± 10.0*	51.1 ± 10.5	56.7 ± 10.3**	57.2 ± 8.6	47.3 ± 9.9***
Height (cm)	158.3 ± 6.9	165.0 ± 8.9***	164.1 ± 9.8	159.9 ± 6.2*	161.8 ± 8.5	162.9 ± 8.5
Weight (kg)	58.6 ± 8.5	67.8 ± 10.8***	67.0 ± 12.3	60.3 ± 6.7**	62.8 ± 10.9	65.2 ± 11.5
Waist (cm)	80.3 ± 7.5	85.3 ± 6.8***	85.1 ± 9.9	81.6 ± 5.9	83.8 ± 9.0	83.5 ± 9.6
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	23.4 ± 3.0	24.8 ± 2.3**	24.8 ± 3.5	23.6 ± 2.4*	23.8 ± 2.6	24.5 ± 3.6
Sex (%) <sup>3)</sup>						
male	6.5	43.5***	45.7	19.6**	32.6	28.3
Education (%)						
Elementary	23.9	6.5*	21.7	13.0	17.4	8.7***
Secondary	52.2	47.8	32.6	56.5	60.9	23.9
College	23.9	15.7	45.7	30.5	21.7	67.4
Current alcohol intake (%)						
Yes	52.2	84.8**	80.4	52.2*	56.5	84.8**
Physical activity (%) <sup>4)</sup>						
Yes	87.0	63.0*	65.2	84.8	76.1	67.4

BMI: Body mass index

1) Factor score of each subject for a given factor was obtained by the sum of products of factor loading and standardized score of each variable, 2) Mean ± SD, tested by linear trend test using generalized linear model, 3) %, tested by chi-square test, 4) Physical activity was assigned "Yes" if subjects engaged in physical activity at least 2 days or more per week.

\*:  $p < 0.05$ , \*\*:  $p < 0.01$ , \*\*\*:  $p < 0.001$

### 3. 식사 패턴에 따른 영양소 섭취

각 식사 패턴별 영양소 섭취 수준을 파악하기 위하여 식사 요인점수의 사분위에 따른 영양소 섭취량을 비교하였다 (Table 3). ‘육류와 술’ 패턴의 식사를 할수록 에너지, 단백질, 나트륨의 섭취와 단백질, 지질의 에너지 기여율이 유의하게 증가하였고 (p for trend < 0.05), 탄수화물의 에너지 기여율은 유의하게 감소하였다 (p for trend < 0.001). ‘잡

곡과 채소 및 과일’ 패턴의 식사를 할수록 에너지, 탄수화물, 칼륨, 칼슘과 식이섬유의 섭취가 모두 유의하게 증가한 것으로 나타났다 (p for trend < 0.01). 또한 ‘백미와 김치 및 어패류’ 패턴의 식사를 할수록 에너지, 지질과 지질의 에너지 기여율이 유의하게 증가하였으며, 탄수화물, 칼륨, 식이섬유의 섭취와 함께 탄수화물의 에너지 기여율은 감소하였다 (p for trend < 0.01).

**Table 3.** Nutrient intakes by quartile scores of dietary patterns

	Q1		Q2		Q3		Q4		p for trend
Factor 1: Meats and alcohol									
Energy (kcal)	1,227.0 ± 287.1 <sup>1)</sup>	1,409.5 ± 326.0	1,513.2 ± 266.3	2,032.1 ± 512.0	< 0.0001 <sup>2)</sup>				
Carbohydrates (g)	205.9 ± 51.5	227.3 ± 55.0	246.2 ± 51.9	278.3 ± 74.3	0.1098 <sup>3)</sup>				
Protein (g)	44.7 ± 14.7	55.4 ± 15.0	55.1 ± 12.0	79.5 ± 24.4	0.0309				
Fat (g)	27.6 ± 12.5	33.2 ± 13.3	35.0 ± 11.7	52.9 ± 22.0	0.8673				
Sodium (mg)	2,246.1 ± 678.5	2,866.9 ± 685.3	3,210.4 ± 762.9	4,009.8 ± 1,056.1	< 0.0001				
Potassium (mg)	2,506.2 ± 1,048.1	2,827.0 ± 946.9	2,805.2 ± 924.6	3,134.3 ± 1,151.4	0.3868				
Calcium (mg)	373.4 ± 167.8	391.9 ± 167.0	402.2 ± 145.3	492.8 ± 183.8	0.7179				
Fiber (g)	18.7 ± 7.7	21.3 ± 7.1	21.5 ± 6.4	24.7 ± 9.4	0.8680				
Percent of Energy									
From Carbohydrates (%)	66.2 ± 7.5	63.9 ± 6.2	64.8 ± 6.7	58.7 ± 7.9	0.0002 <sup>2)</sup>				
From Protein (%)	14.3 ± 3.3	15.7 ± 3.0	14.6 ± 2.6	16.9 ± 3.9	0.0088				
From Fat (%)	19.5 ± 6.2	20.4 ± 4.9	20.6 ± 5.5	24.4 ± 6.5	0.0011				
Factor 2: Mixed grains, vegetables and fruits									
Energy (kcal)	1,594.5 ± 627.8	1,461.1 ± 405.2	1,472.5 ± 334.9	1,654.3 ± 432.0	0.0089				
Carbohydrates (g)	216.1 ± 61.7	228.2 ± 54.4	241.9 ± 52.5	271.5 ± 74.3	< 0.0001				
Protein (g)	60.0 ± 30.0	54.1 ± 13.6	56.1 ± 18.5	64.5 ± 18.7	0.4516				
Fat (g)	38.6 ± 22.3	34.7 ± 16.9	34.8 ± 16.4	40.5 ± 15.5	0.9763				
Sodium (mg)	3,369.9 ± 1,211.2	2,937.2 ± 917.1	3,069.9 ± 1,032.9	2,960.8 ± 872.1	0.1224				
Potassium (mg)	2,049.3 ± 677.6	2,523.9 ± 748.1	2,939.3 ± 882.5	3,761.0 ± 985.7	< 0.0001				
Calcium (mg)	324.9 ± 117.2	361.6 ± 126.2	421.4 ± 144.4	552.3 ± 197.1	< 0.0001				
Fiber (g)	15.8 ± 4.7	19.9 ± 6.4	22.0 ± 5.8	28.5 ± 8.7	< 0.0001				
Percent of Energy									
From Carbohydrates (%)	61.4 ± 8.9	63.7 ± 6.3	64.9 ± 7.8	63.5 ± 7.0	0.5696				
From Protein (%)	16.1 ± 3.9	15.2 ± 2.9	14.8 ± 2.9	15.3 ± 3.5	0.3307				
From Fat (%)	22.4 ± 7.0	21.1 ± 5.7	20.3 ± 6.0	21.2 ± 5.4	0.8704				
Factor 3: Rice, Kimchi and fish & shellfish									
Energy (kcal)	1,449.7 ± 348.9	1,442.3 ± 482.2	1,475.3 ± 365.4	1,816.0 ± 540.0	0.0006				
Carbohydrates (g)	241.9 ± 54.1	232.1 ± 74.9	227.9 ± 57.4	256.2 ± 65.9	0.0023				
Protein (g)	57.1 ± 23.1	53.3 ± 17.1	58.0 ± 18.6	66.5 ± 23.9	0.6958				
Fat (g)	29.7 ± 14.5	32.6 ± 17.0	36.3 ± 13.2	50.2 ± 19.8	0.0028				
Sodium (mg)	2,910.3 ± 967.3	2,935.4 ± 977.1	3,147.1 ± 892.6	3,346.2 ± 1,203.3	0.9212				
Potassium (mg)	2,976.0 ± 944.2	2,817.1 ± 1,200.6	2,801.3 ± 907.9	2,678.4 ± 1,072.5	0.0059				
Calcium (mg)	369.1 ± 163.5	411.7 ± 212.5	428.2 ± 141.0	450.2 ± 152.9	0.7341				
Fiber (g)	22.4 ± 6.6	21.9 ± 9.9	22.3 ± 7.5	19.6 ± 7.2	0.0005				
Percent of Energy									
From Carbohydrates (%)	66.7 ± 7.5	65.3 ± 7.1	62.2 ± 6.8	59.3 ± 7.0	< 0.0001				
From Protein (%)	15.4 ± 3.5 <sup>3)</sup>	15.0 ± 3.0	15.8 ± 3.7	15.1 ± 3.2	0.7869				
From Fat (%)	17.8 ± 5.5	19.7 ± 5.7	21.9 ± 4.8	25.5 ± 5.5	< 0.0001				

1) Mean ± SD, 2) Adjusted for age, sex, 3) Adjusted for age, sex and energy intake

**Table 4.** Correlation coefficients between nutrient intakes and scores of dietary patterns

Nutrients	Dietary Pattern					
	Meats and alcohol		Mixed grains, vegetables and fruits		Rice, Kimchi and fish & shellfish	
	Absolute	Adjusted <sup>1)</sup>	Absolute	Adjusted	Absolute	Adjusted
Energy (kcal)	0.679***		-0.032		0.261***	
Carbohydrate (g)	0.434***	-0.213**	0.278***	0.453***	0.085	-0.174*
Protein (g)	0.629***	0.228**	0.020	0.053	0.144*	-0.070
Fat (g)	0.538***	0.035	-0.028	-0.007	0.395***	0.221**
Fiber (g)	0.194**	-0.166*	0.603***	0.664***	-0.158*	-0.305***
Calcium (mg)	0.150*	-0.209**	0.506***	0.574***	0.137	-0.0006
Phosphorous (mg)	0.501***	0.003	0.282***	0.431***	0.029	-0.225**
Iron (mg)	0.207**	-0.006	0.364***	0.362***	-0.141	-0.231**
Sodium (mg)	0.207**	0.449***	-0.143	-0.088	0.115	-0.055
Potassium (mg)	0.180*	-0.154*	0.594***	0.641***	-0.126	-0.235**
Vitamin A (μgRE)	0.191**	-0.018	0.419***	0.424***	-0.2341**	-0.359***
Thiamin (mg)	0.154*	-0.025	0.133	0.139	0.006	-0.057
Vitamin C (mg)	0.030	-0.205**	0.588***	0.594***	-0.145*	-0.216**
Riboflavin (mg)	0.373***	-0.139	0.358***	0.531***	0.173*	-0.010
Folate (μg)	0.371***	-0.092	0.428***	0.470***	-0.179*	-0.323***
Niacin (mg)	0.508***	-0.0002	0.093	0.2414**	0.041	-0.2286**

1) Adjusted for age, sex and energy intake.

\*: p &lt; 0.05, \*\*: p &lt; 0.01, \*\*\*: p &lt; 0.001

**Table 5.** Odds ratios for metabolic syndrome and its components by quartile scores of dietary patterns

	Odds ratio (95% CI) <sup>1)</sup>				p for trend
	Q1	Q2	Q3	Q4	
Factor 1: Meats and alcohol					
Elevated fasting blood glucose	1	0.88 (0.35-2.23)	0.63 (0.23-1.68)	1.78 (0.69-4.63)	0.3525
Elevated blood pressure	1	0.83 (0.25-2.76)	0.82 (0.26-2.59)	0.71 (0.22-2.33)	0.5936
Low HDL-cholesterol	1	1.06 (0.44-2.53)	0.78 (0.32-1.93)	0.78 (0.30-2.04)	0.5012
Hypertriglyceridemia	1	0.32 (0.10-1.02)	1.18 (0.44-3.14)	1.49 (0.54-4.10)	0.1169
Abdominal obesity	1	1.99 (0.74-5.35)	3.61 (1.37-9.52)	3.87 (1.41-10.65)	0.0040
Metabolic syndrome <sup>1)</sup>	1	0.79 (0.25-2.53)	1.97 (0.69-5.59)	2.50 (0.86-7.26)	0.0273
Factor 2: Mixed grains, vegetables and fruits					
Elevated fasting blood glucose	1	0.80 (0.31-2.08)	1.28 (0.51-3.20)	0.49 (0.18-1.36)	0.3388
Elevated blood pressure	1	1.76 (0.59-5.29)	1.20 (0.38-3.80)	1.34 (0.43-4.16)	0.7810
Low HDL-cholesterol	1	0.55 (0.21-1.45)	1.01 (0.40-2.51)	1.07 (0.43-2.68)	0.5307
Hypertriglyceridemia	1	0.78 (0.30-2.05)	0.55 (0.20-1.50)	0.35 (0.12-1.00)	0.0389
Abdominal obesity	1	0.94 (0.39-2.29)	0.93 (0.38-2.26)	0.71 (0.28-1.77)	0.4740
Metabolic syndrome	1	0.97 (0.37-2.53)	0.68 (0.25-1.84)	0.51 (0.18-1.45)	0.1572
Factor 3: Rice, Kimchi and fish & shellfish					
Elevated fasting blood glucose	1	1.73 (0.70-4.32)	1.50 (0.58-3.84)	1.60 (0.57-4.46)	0.4164
Elevated blood pressure	1	1.39 (0.43-4.55)	2.30 (0.73-7.28)	0.73 (0.29-3.15)	0.8311
Low HDL-cholesterol	1	0.82 (0.334-1.98)	0.96 (0.40-2.31)	0.82 (0.31-2.18)	0.7875
Hypertriglyceridemia	1	1.72 (0.65-4.53)	1.01 (0.37-2.78)	0.83 (0.28-2.43)	0.5890
Abdominal obesity	1	1.31 (0.56-3.07)	0.84 (0.34-2.03)	1.05 (0.41-2.68)	0.8388
Metabolic syndrome	1	1.74 (0.67-4.56)	1.08 (0.39-2.99)	1.01 (0.35-2.93)	0.8430

1) Odds ratios were adjusted by age, sex using logistic regression.

2) Serum fasting blood glucose ≥ 100 mg/dL; Systolic blood pressure ≥ 130 mm Hg or diastolic blood pressure ≥ 85 mm Hg; Low serum HDL cholesterol &lt; 50 mg/dL for women or &lt; 40 mg/dL for men; Serum TG ≥ 150 mg/dL; Waist circumference ≥ 85 cm for women or ≥ 90 cm for men.

#### 4. 식사 패턴과 영양소 섭취와의 상관관계

식사 요인점수와 에너지 및 영양소의 일일 섭취량간의 상관관계는 Table 4에 제시하였다. 에너지 섭취는 ‘육류와 술’과 ‘백미와 김치 및 어패류’ 패턴의 요인점수가 양의 상관관계를 나타내었다( $p < 0.001$ ). ‘육류와 술’ 패턴의 요인점수의 경우 성별, 연령과 에너지 섭취 보정 후 단백질과 나트륨의 섭취가 양의 상관관계였으나( $p < 0.01$ ), 탄수화물, 식이섬유, 칼슘, 칼륨, 비타민 C의 섭취와 음의 상관관계를 보였다( $p < 0.05$ ). ‘잡곡과 채소 및 과일’ 패턴의 요인점수와 영양소 섭취는 보정 후 탄수화물, 식이섬유, 칼슘, 인, 철, 칼륨, 비타민 A, 비타민 C, 리보플라빈, 엽산, 니아신의 섭취와 양의 상관관계를 나타내었다( $p < 0.01$ ). 또한 ‘백미와 김치 및 어패류’ 패턴의 요인점수와 지질의 섭취는 양의 상관관계였고( $p < 0.01$ ), 탄수화물, 식이섬유, 인, 철, 칼륨, 비타민 A, 비타민 C, 엽산, 니아신의 섭취와 음의 상관관계였는데( $p < 0.01$ ), 이는 ‘잡곡과 채소 및 과일’ 패턴의 경향과 상반되는 결과였다.

#### 5. 식사 패턴과 대사증후군의 위험도

Table 5는 각 식사 패턴별 식사 요인점수의 사분위에 따른 대사증후군의 위험도를 분석한 결과이다. ‘육류와 술’ 패턴의 요인점수가 증가함에 따라 복부비만과 대사증후군의 위험도가 유의적으로 증가하였으며( $p$  for trend  $< 0.05$ ), 복부비만의 경우 3사분위(OR 3.61, 95% CI 1.37–9.52)와 4사분위(OR 3.87, 95% CI 1.41–10.65)에서 위험도가 증가하였다. 반면 ‘잡곡과 채소 및 과일’ 패턴의 요인점수가 증가함에 따라 고중성지방혈증의 위험도가 4사분위(OR 0.35, 95% CI 0.12–1.00)에서 유의적으로 감소하였다( $p$  for trend  $< 0.05$ ). 또한 ‘잡곡과 채소 및 과일’ 패턴의 요인점수가 높아질수록 대사증후군 위험도는 낮아지는 경향을 나타냈으나 통계적으로 유의하지는 않았다.

## 고 찰

본 연구는 경기 일부 지역 성인을 대상으로 식사 패턴별 영양소 섭취와 상관관계 및 대사증후군의 발생 위험도를 분석하였다. 조사대상자의 식사 패턴은 ‘육류와 술’, ‘잡곡과 채소 및 과일’, ‘백미와 김치 및 어패류’의 3가지로 도출되었다.

‘육류와 술’ 패턴의 식사가 증가됨에 따라 에너지, 단백질, 나트륨의 섭취와 단백질, 지질의 에너지 기여율이 유의하게 증가하였고, 탄수화물의 에너지 기여율은 유의하게 감소하였다. 22~78세의 성인을 대상으로 한 Hong 등(2012)의 연구에서도 ‘Alcohol and meat’ 패턴의 식사가 높아질수록

에너지, 단백질과 지질의 에너지 기여율이 높아졌고, 탄수화물의 에너지 기여율과 식이섬유의 섭취는 감소하는 것으로 나타나 본 연구결과와 매우 유사하였다. 본 연구의 ‘육류와 술’ 패턴의 경우는 술, 육류, 빵·스낵류와 계란 등의 섭취를 특징으로 하는데, Riccardi 등(2004)은 고열량, 고지방 섭취가 대사증후군의 위험을 증가시킬 수 있다고 보고한 바 있다. 또한 성별, 연령, 에너지를 보정하였을 때 나트륨 섭취와는 양의 상관관계, 식이섬유, 칼슘과 칼륨의 섭취와는 음의 상관관계를 나타내었다. DASH(Dietary Approaches to stop Hypertension) 다이어트는 칼륨, 칼슘, 마그네슘이 풍부한 과일, 채소, 전곡, 견과류, 저지방 유제품의 섭취를 강조한 식사법인데, DASH 다이어트와 함께 나트륨 함량을 달리 적용하였을 때 나트륨 섭취량이 낮아지면 고혈압 환자와 정상인 모두 수축기 혈압이 감소하고(Sacks 등 2001), 나트륨 섭취가 증가할수록 대사증후군의 위험이 유의적으로 증가한다고 하였다(Hoffmann & Cubeddy 2009). 따라서 본 조사의 ‘육류와 술’ 패턴의 식사를 할수록 고열량을 섭취하고 있고, 나트륨의 섭취량이 높아지는 경향을 나타내므로 대사증후군 위험이 높은 식사의 특징을 가지고 있다고 할 수 있다.

반면 본 연구의 건강한 식사 패턴이라 할 수 있는 ‘잡곡과 채소 및 과일’ 패턴의 점수가 높아질수록 탄수화물, 칼륨, 칼슘과 식이섬유의 섭취는 증가하는 것으로 나타났다. 한국 성인의 잡곡밥 섭취 유무에 따른 영양섭취 실태에 관한 Son 등(2013)의 연구에서는 쌀밥에 비해 잡곡밥을 섭취하는 그룹의 식이섬유, 칼슘, 칼륨의 섭취량이 높은 것으로 나타났고, 칼륨 섭취 증가는 나트륨의 과다섭취로 유발된 고혈압에 대해 보호기능을 가져 혈압을 낮추며(Lim 2012), 칼슘이 풍부한 식사가 체질량지수 및 체중, 체지방량, 복부 지방량의 감소와 연관이 있다고 하였다(Lee 등 2009). 또한 2005년과 2007년 국민건강영양조사 자료를 분석한 Moon & Kang(2010)의 연구에서 대사증후군 그룹에 비해 정상 그룹의 식이섬유, 칼슘, 칼륨 섭취가 높았다고 하여 본 연구의 ‘잡곡과 채소 및 과일’ 패턴이 대사증후군 위험을 낮출 수 있는 건강한 식사의 특징을 보인다고 할 수 있다.

본 연구의 세가지 패턴 중 전통식 한식 패턴이라 할 수 있는 ‘백미와 김치 및 어패류’ 패턴의 요인점수는 에너지 보정 후 탄수화물, 식이섬유와 칼륨 섭취량과 음의 상관관계, 지질의 섭취량과는 양의 상관관계를 나타내었다. 식사 패턴과 한국 성인의 대사증후군에 관한 Kim & Jo(2011)의 연구에서 ‘White rice & Kimchi’ 패턴의 섭취가 높아질수록 탄수화물의 에너지 기여율이 증가하였고, 단백질과 지질의 에너지 기여율, 칼슘의 섭취는 유의하게 감소한 것으로 조사되

어 본 연구와 상반되는 결과를 나타내었다. 이는 본 연구의 ‘백미와 김치 및 어패류’ 패턴에 어패류의 섭취가 포함되어 있기 때문인 것으로 사료된다. 또한 각 패턴과 식이섬유를 비롯한 무기질과 비타민 등의 상관관계에서 ‘잡곡과 채소 및 과일’ 패턴은 식이섬유, 무기질과 비타민의 섭취와 양의 상관관계인 반면 ‘백미와 김치 및 어패류’ 패턴은 식이섬유를 비롯한 무기질, 비타민과 음의 상관관계로 현저한 차이를 나타내었다. 전곡은 정제된 곡류와 달리 식이섬유, 비타민 B군, 미량 무기질, 다양한 생리활성물질 등을 다량 함유하고 있는 배아와 겨층을 포함하고 있어 만성질환을 예방하는데 효과가 있으며(Jones 등 2002), 전곡류의 섭취는 복부비만과 대사증후군의 위험을 낮추고, 정제된 곡류의 섭취는 대사증후군의 위험을 증가시킨다고 보고하였다(Sahyoun 등 2006; Han 등 2014). 따라서 만성질환을 예방하기 위해서는 육류와 술의 소비를 줄이고, 적절한 양의 잡곡밥 섭취와 야채, 과일의 섭취를 제안할 수 있으며, 이상의 결과에서 본 연구의 ‘잡곡과 채소 및 과일’ 패턴은 대사증후군의 위험을 감소시키는 기존 연구들의 ‘건강식(Healthy)’ 패턴과 유사한 특징을 가지고 있음을 알 수 있었다.

각 패턴별 대사증후군 지표에 대한 위험도를 확인해 본 결과 ‘육류와 술’ 패턴의 식사를 할수록 복부비만과 대사증후군의 위험이 유의적으로 증가하는 것으로 나타났다. 스웨덴의 Malmö 코호트 연구에서는 술, 정제된 빵, 케이크 등의 섭취가 높은 식사 패턴군이 섬유소 함량이 높은 빵의 섭취가 높은 식사 패턴군에 비해 혈중 지질 농도, 복부비만 정도가 유의하게 높은 것으로 보고하였다(Wirfält 등 2001). 육류와 술의 섭취는 주로 외식을 통해 이루어지고, 외식의 경우 가정식에 비해 1인 1회 분량이 커지게 되며 이로 인한 에너지와 지방섭취의 증가 등이 대사증후군 위험을 증가시킬 수 있는 것으로 보여진다.

또한 본 연구에서 ‘잡곡과 채소 및 과일’ 패턴의 섭취가 높아질수록, 고중성지방혈증에 대한 위험도가 낮아지는 것으로 조사되었다. 40~60세의 테헤란 여성을 대상으로 한 연구에서 전곡류, 과일과 채소의 섭취를 특징으로 하는 ‘Healthy’ 패턴이 고중성지방혈증의 위험도를 낮추고(Esmailzadeh 등 2006), Framingham Offspring 코호트 연구에서도 전곡류, 과일, 채소 중심의 지중해식(Mediterranean-style) 식사는 요인점수가 높을수록 중성지질의 수치가 감소하였으며 대사증후군의 발생에 보호 효과가 있다고 하였다(Rumawas 등 2009). 본 연구의 ‘잡곡과 채소 및 과일’ 패턴과 대사증후군 위험과의 관계를 분석한 결과 ‘잡곡과 채소 및 과일’ 패턴의 식사를 할수록 대사증후군에 미치는 위험이 감소하는 것으로 나타났으나 통계적

으로 유의하지 않았다.

한편 기존의 한국 성인의 식사 패턴에 관한 연구들에서는 쌀밥과 잡곡밥을 구분하지 않고 Korean style of grains으로 분류하였는데(Yang 등 2005; Shin 등 2007) 본 연구에서는 곡류를 백미, 잡곡 외 4종류로 세분화하여 분석하였다. 탄수화물의 섭취가 총 에너지의 60%를 초과할 경우 혈중지질이상을 악화시킨다는 보고가 있으나(National Cholesterol Education Program(NCEP), Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults(Adult Treatment Panel III) 2002), 본 연구의 ‘잡곡과 채소 및 과일’ 패턴의 탄수화물 기여율이 총 에너지의 63.5%로 높음에도 불구하고 주식인 밥의 형태가 백미가 아닌 잡곡밥으로 구성되어 대사증후군 위험에는 영향을 끼치지 않은 것으로 사료된다. 40~75세의 남성을 대상으로 한 Flint 등(2009)의 코호트 연구에서도 전곡류 섭취량이 증가함에 따라 고혈압 발생이 유의적으로 낮아지는 것으로 나타나 전곡류의 섭취와 고혈압 발생 간에는 역의 상관관계가 있다고 보고되었다. 그러므로 탄수화물의 주요 급원인 곡류의 형태에 따라 건강에 미치는 영향이 다를 수 있다.

본 연구의 제한점으로는 대상자의 규모가 작고, 남녀의 비율이 유사하지 않아 연구 결과를 일반화하기에는 어려움이 있으며, 횡단적 연구 방법을 사용하였으므로 식사 패턴과 대사증후군간의 인과관계를 규명하기 어렵다는 제한점이 있다. 그러나 분석단계에서 대사질환과 관련된 약을 복용하거나, 질병을 인지하고 있는 대상자를 분석에서 제외하여 횡단 연구 방법의 제한점인 질병으로 인한 식사 및 생활습관 변화의 가능성을 최소화하였다. 또한 통계 분석시 교란인자를 보정함으로써 식사 패턴과 대사증후군의 연관성을 독립적으로 측정하고자 하였다.

## 요 약

본 연구는 중년 성인을 대상으로 식사 패턴을 파악하고, 식사 패턴에 따른 영양소 섭취실태와 대사증후군 위험요인의 관련성을 분석하고자 하였으며 연구결과는 다음과 같다.

1) 식품군별 평균 섭취량을 이용한 요인분석을 통해 육류, 주류, 난류, 유지류 등의 섭취가 두드러진 ‘육류와 술’, 주식으로 잡곡류를 섭취하고 과일과 채소 등을 섭취하는 ‘잡곡과 채소 및 과일’, 주식으로 백미를 위주로 하고 김치와 어패류를 섭취하는 ‘백미와 김치 및 어패류’ 패턴이 분리되었다.

2) ‘육류와 술’ 패턴의 요인점수가 높아질수록 신장, 체중, 허리둘레, 체질량지수가 증가하였고, 연령은 낮아지는 경향

을 나타낸 반면 ‘잡곡과 채소 및 과일’ 패턴은 반대의 경향을 나타내었다. ‘육류와 술’ 패턴의 경우 남자, ‘잡곡과 채소 및 과일’ 패턴의 경우 여자의 비율이 높았고, ‘백미와 김치 및 어패류’ 패턴의 경우 교육수준이 높은 것으로 나타났다.

3) 식사 요인점수의 사분위에 따른 영양소 섭취량은 ‘육류와 술’ 패턴의 식사를 할수록 에너지, 단백질, 나트륨의 섭취가 증가하였고, ‘잡곡과 채소 및 과일’ 패턴의 식사를 할수록 탄수화물, 칼륨, 칼슘과 식이섬유의 섭취가 증가하였으며, ‘백미와 김치 및 어패류’ 패턴의 식사를 할수록 에너지와 지질의 섭취가 증가하였고, 탄수화물, 칼륨과 식이섬유의 섭취가 감소하였다.

4) 식사 패턴과 영양소 섭취와의 상관관계에서 ‘육류와 술’ 패턴의 경우 보정 후 단백질과 나트륨의 섭취가 양의 상관관계였으나, 탄수화물, 식이섬유, 칼슘, 칼륨 등의 섭취는 음의 상관관계였고, ‘잡곡과 채소 및 과일’ 패턴의 경우 단백질, 지질, 나트륨과 티아민을 제외한 모든 영양소와 양의 상관관계를 나타내었다. 또한 ‘백미와 김치 및 어패류’ 패턴과 지질의 섭취는 양의 상관관계였고, 탄수화물, 식이섬유, 칼륨 등의 무기질과 음의 상관관계를 나타내었다.

5) 식사 요인점수의 사분위에 따른 대사증후군의 위험도는 ‘육류와 술’ 패턴의 식사를 할수록 복부비만과 대사증후군에 대한 위험도가 높아졌고, ‘잡곡과 채소 및 과일’ 패턴의 식사를 할수록 고중성지방혈증에 대한 위험도가 낮아지는 것으로 나타났다.

본 연구의 결과로부터 식사 패턴과 대사증후군 위험요인 간에 관련성이 있는 것으로 나타나 육류와 술의 섭취를 줄이고, 잡곡을 위주로 채소와 과일 등을 추가한 균형 잡힌 건강식을 섭취하는 것이 대사증후군의 예방 및 관리를 위해 권장될 수 있을 것으로 사료된다.

## References

- Buyck JF, Blacher J, Kesse-Guyot E, Castetbon K, Galan P, Safar M, Hercberg S, Czernichow S (2009): Differential associations of dietary sodium and potassium intake with blood pressure: a focus on pulse pressure. *J Hypertens* 27(6): 1158-1164
- Esmailzadeh A, Kimiagar M, Mehrabi Y, Azadbakht L, Hu FB, Willett WC (2006): Fruit and vegetable intakes, C-reactive protein, and the metabolic syndrome. *Am J Clin Nutr* 84(6): 1489-1497
- Flint AJ, Hu FB, Glyn RJ, Jensen MK, Franz M, Sampson L, Rimm EB (2009): Whole grains and incident hypertension in men. *Am J Clin Nutr* 90(3): 493-498
- Han BK, Kang YM, Ju SH, Shin MY, Kim JM, Rha SY, Joung KH, Lee JH, Kim KS, Kim HJ, Ku BJ (2014): Effects of green whole grain mixed diet on body weight and waist circumference in patients with type 2 diabetes. *J Korean Soc Study Obes* 23(1): 41-49
- Hoffmann IS, Cubeddu LX (2009): Salt and the metabolic syndrome. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 19(2): 123-128
- Hong SY, Song YJ, Lee KH, Lee HS, Lee MS, Jee SH, Joung HJ (2012): A fruit and dairy dietary pattern is associated with a reduced risk of metabolic syndrome. *Metabolism* 61(6): 883-890
- Hu FB (2002): Dietary pattern analysis: a new direction in nutritional epidemiology. *Curr Opin Lipidol* 13(1): 3-9
- Jones JM, Reicks M, Adams J, Fulcher G, Weaver G, Kanter M, Marquart L (2002): The importance of promoting a whole grain foods message. *J Am coll nutr* 21(4): 293-297
- Kang MJ, Joung HJ, Lim JH, Lee YS, Song YJ (2011): Secular trend in dietary patterns in a Korean adult population, using the 1998, 2001, and 2005 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Korean J Nutr* 44(2): 152-161
- Kant AK (2004): Dietary patterns and health outcomes. *J Am Diet Assoc* 104(4): 615-635
- Kim JH, JO IH (2011): Grains, vegetables, and fish dietary pattern is inversely associated with the risk of metabolic syndrome in South Korean adults. *J Am Diet Assoc* 111(8): 1141-1149
- Lee S, Park HS, Kim SM, Kwon HS, Kim DY, Kim DJ, Cho GJ, Han JH, Kim SR, Park CY, Oh SJ, Lee CB, Kim KS, Oh SW, Kim YS, Choi WH, Yoo HJ (2006): Cut-off Points of waist circumference for defining abdominal obesity in the Korean population. *Korean J Obes* 15(1): 1-9
- Lee SY, Park HS, Kim DJ, Han JH, Kim SM, Cho GJ, Kim DY, Kwon HS, Kim SR, Lee CB, Oh SJ, Park CY, Yook HJ (2007): Appropriate waist circumference cutoff points for central obesity in Korean adults. *Diabetes Res Clin Pract* 75(1): 72-80
- Lee TY, Yoo HJ, Joo NS (2009): Daily calcium intake and obesity in middle-aged Koreans. *Korean J Obes* 18(2): 59-64
- Lim HJ (2012): A study on the sodium and potassium intakes and urinary excretion of adults in Busan. *Korean J Community Nutr* 17(6): 737-751
- 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 1998-2007. *Diabetes care* 34(6): 1323-1328
- 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
- Mozumdar A, Liguori G (2011): Persistent increase of prevalence of metabolic syndrome among U.S. adult: NHANES III to NHANES 1999-2006. *Diabetes Care* 34(1): 216-219
- 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 Cholesterol Education Program (NCEP), Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) (2002): 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(25): 3143-3421
- Newby PK, Tucker KL (2004): Empirically derived eating patterns using factor or cluster analysis: a review. *Nutr Rev* 62(5): 177-203
- Park YW, Zhu S, Palaniappan L, Heshka S, Carnethon MR, Heymsfield 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(4): 427-436
- Riccardi G, Giacco R, Rivellese AA (2004): Dietary fat, insulin sensitivity and the metabolic syndrome. *Clin Nutr* 23(4): 447-456
- Rizzo. NS, Sabaté J, Jaceldo-Siegl K, Fraser GE (2011): Vegetarian dietary patterns are associated with a lower risk of metabolic syndrome: the adventist health study 2. *Diabetes care* 34(5): 1225-1227
- Rumawas ME, Meigs JB, Dwyer JT, McKeown NM, Jacques PF (2009): Mediterranean-style dietary pattern, reduced risk of metabolic syndrome traits, and incidence in the Framingham Offspring Cohort. *Am J Clin Nutr* 90(6): 1608-1614
- Sacks FM, Svetkey LP, Vollmer WM, Appel LJ, Bray GA, Harsha D, Obarzanek E, Conlin PR, Miller ER, Simons-Morton DG, Karanja N, Lin PH (2001): Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the dietary approaches to stop hypertension (DASH) diet. *N Engl J Med* 344(1): 3-10
- Sahyoun NR, Jacques PF, Zhang XL, Juan W, McKeown NM (2006): Whole-grain intake is inversely associated with the metabolic syndrome and mortality in older adults. *Am J Clin Nutr* 83(1): 124-131
- Shin KO, Oh SY, Park HS (2007): Empirically derived major dietary patterns and their associations with overweight in Korean preschool children. *Br J Nutr* 98(2): 416-421
- Son SH, Lee HJ, Park K, Ha TY, Seo JS (2013): Nutritional evaluation and its relation to the risk of metabolic syndrome according to the consumption of cooked rice and cooked rice with multi-grains in Korean adults: based on 2007-2008 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Korean J Community Nutr* 18(1): 77-87
- Song YJ, Joung HJ, Paik HY (2005): Socioeconomic, nutrient, and health risk factors associated with dietary patterns in adult populations from 2001 Korean National Health and Nutrition Survey. *Korean J Nutr* 38(3): 219-225
- Statistics Korea (2013): The statistics of mortality and the causes. Available from <http://www.kostat.go.kr> [cited November 25, 2014]
- The Korean Nutrition Society (2011): Computer Aided Nutritional Analysis Program 4.0 for Professionals
- Van dam RM, Rimm EB, Willett WC, Stampfer MJ, Hu FB (2002): Dietary patterns and risk for type 2 diabetes mellitus in U.S. men. *Ann Intern Med* 136(3): 201-209
- Wirfält E, Hedblad B, Gullberg B, Mattisson I, Andrén C, Rosander U, Janzon L, Berglund G (2001): Food patterns and components of the metabolic syndrome in men and women: a cross-sectional study within the malmö diet and cancer cohort. *Am J Epidemiol* 154(12): 1150-1159
- Yang EJ, Kerver JM, Song WO (2005): Dietary patterns of Korean Americans described by factor analysis. *J Am Coll Nutr* 24(2): 115-121
- Yoo HJ, Kim YH (2008): A study on the characteristics of nutrient intake in metabolic syndrome subjects. *Korean J Nutr* 41(6): 510-517