

40대 이상 농촌 및 중소도시 성인의 식품섭취 패턴 (Pattern)과 질환별 유병위험도*

— 한국인유전체역학조사사업 일부 대상자에 대해 —

안윤진 · 박윤주 · 박선주 · 민해숙 · 곽혜경 · 오경수 · 박 찬[§]

질병관리본부 국립보건연구원 유전체센터

Dietary Patterns and Prevalence Odds Ratio in Middle-aged Adults of Rural and Mid-size City in Korean Genome Epidemiology Study*

Ahn, Younjhin · Park, Yun-Ju · Park, Seon-Joo · Min, Haesook
Kwak, Hye-Kyoung · Oh, Kyung-Soo · Park, Chan[§]

Center for Genome Science, National Institute of Health, KCDC, Seoul 122-701, Korea

ABSTRACT

Recently, dietary pattern analysis was emerged as an approach to examine the relationships between diet and risk of chronic diseases. This study was to identify groups with population who report similar dietary pattern in Korean genome epidemiology study (KoGES) and association with several chronic diseases. The cohort participants living in Ansong and Ansan (Gyeonggi province) were totally 10,038. Among those, 6,873 subjects with no missing values in food frequency questionnaire were included in this analysis. After combining 103 food items into 17 food groups, 4 dietary factors were obtained by factor analysis based on their weights. Factor 1 showed high factor loadings in vegetables, mushrooms, meats, fish, beverages, and oriental-cereals. Factor 2 had high factor loadings in vegetables, fruits, fish, and factor 3 had high factor loadings in cereal-oriental, cereal-western and snacks. Factor 4 showed positive high factor loadings in rice and Kimchi and negative factor loadings in mushrooms and milk and dairy products. Using factor scores of four factors, subjects were classified into 3 clusters by K-means clustering. We named those 'Rice and Kimchi eating' group, 'Contented eating' group, and 'Healthy and light eating' group depending on their eating characteristics. 'Rice and Kimchi eating' group showed high prevalence in men, farmers and 60s. 'Contented eating' group and 'Healthy and light eating' group had high prevalence in women, people living in urban area (Ansan Citizen), with high-school education and above, and a monthly income of one million won and more. 'Contented eating' group appeared lower distribution proportion in the sixties and 'Healthy and light eating' group does higher in the fifties. 'Contented eating' versus 'Rice and Kimchi eating', odds ratio for hypertension, diabetes, metabolic syndrome and obesity significantly decreased after adjusting age and sex (OR = 0.64, 0.73, and 0.85 respectively, 95% CI). Although our results were from a cross-sectional study, these imply that the dietary patterns were related to diseases. (*Korean J Nutr* 2007; 40(3): 259~269)

KEY WORDS : dietary pattern, cohort, Korean genome epidemiology study (KoGES).

서 론

만성질환이 주요 사망원인으로 대두되면서, 질병의 양태

접수일 : 2007년 2월 27일

채택일 : 2007년 4월 17일

*This research was supported by KCDC budgets (Budget no. 2006-347-2400-2440-215).

[§]To whom correspondence should be addressed.

E-mail : carotene@nih.go.kr, chanpark@nih.go.kr

와 그 원인을 밝히기 위한 역학연구 중 영양요인에 대한 연구가 활발해지고 있다. 질병의 발생과 영양요인과의 관련성에 대한 연구 분야인 영양역학은 전통적으로 개별 영양소 혹은 식품단위를 질병에 대한 위험요인으로 연구하여 왔다. 그러나 사람들은 하나의 식품이 아닌 여러 식품의 조합을 섭취하므로,¹⁾ 영양소의 섭취량 간에 상관성이 높아 각각의 효과를 측정하기 어렵고,²⁾ 사람들은 영양소를 개별로 섭취하지 않고 식품으로 섭취하거나 문화와 습관 등의 영향에 의해 유형을 가지고 섭취하게 되므로 한 개의 영양소

에 의한 효과를 찾아내기 매우 어렵거나 그 영향을 미치는 정도가 매우 낮게 나타난다.^{3,4)}

이러한 단점을 보완하기 위하여 대두되고 있는 방법이 식사패턴분석 (Dietary pattern analysis)인데, 이 방법은 식생활을 그대로 반영할 뿐 아니라 이 방법에 의해 질병과 식사요인 (dietary factors)과의 관계를 파악하여 실질적인 지침을 마련할 수 있다는 장점이 있다.^{5,6)}

식품섭취와 건강상태 관련성에 대한 연구에 식사섭취패턴 (dietary pattern)을 이용하는 방법은 이미 80년대 초반에 제안되었다.^{7,8)} 식사섭취패턴을 파악하기 위한 방법으로는 1) 영양권장량 (Recommended dietary allowance) 및 영양섭취기준 (Dietary reference intakes)과 같이 권장되는 특정 식이조성 등을 기초로 하여 식사 다양성 지표 (diet variety index) 혹은 다른 권장지표점수 등을 설정하여 대상자가 건강 식사섭취패턴인지 아닌지를 평가하는 방법,⁹⁻¹¹⁾ 2) 연구자가 식품의 섭취량에 근거하여 임의의 기준으로 설정하여 나누는 방법,¹²⁻¹⁴⁾ 3) 건강 식사섭취패턴에 대한 사전 배경지식 없이 영양조사 결과를 요인분석 (factor analysis) 또는 군집분석 (cluster analysis) 등 다변량 통계분석방법을 이용하여 식사섭취패턴이 어떤 것인지 정의하는 방법이 있다.^{2,15-18)}

통계적 분석방법을 통하여 정의된 식사패턴과 질병의 상관성을 연구한 결과들을 살펴보면, 서구식 (western) 식사패턴을 가진 사람들이 대장 직장암에 걸릴 확률이 높다고 보고된 연구가 있었다.^{19,20)} 또한 일본에서는 남성들을 대상으로 한 연구에서 유제품, 과일, 채소를 많이 먹고, 알콜을 적게 섭취하는 식사패턴이 결장암의 위험을 감소시키는 결과를 보고하였다.²¹⁾ Nurses' Health Study와 Health Professionals Follow-up Study를 통해서는 남녀 모두 "prudent (과일, 채소, 콩, 생선, 가금류, 전곡류를 많이 섭취)" 패턴은 심혈관질환 (cardiovascular heart disease)의 위험을 감소시켰으며, "western (붉은 고기, 단것, 디저트, 튀긴 감자, 정제된 곡류를 많이 섭취)" 패턴은 위험을 증가시킨다는 결과가 보고되었다.^{22,23)} 그 외에도 식사패턴에 따라 2형 당뇨병,²⁴⁾ 고혈압,^{25,26)} 대사증후군²⁷⁾ 등의 위험도가 증가되거나 감소되었다는 연구 결과들이 보고되었다.

이와 같이 질병과의 상관성 외에도 식사패턴에 따라 영양소나 식품의 섭취 양상의 차이 뿐 아니라, 생활습관, 사회경제적 상태, 인종, 거주지역, 건강관련행위 (음주, 흡연, 운동) 등에도 차이를 보였으며, 혈액지표 등에도 차이를 보여,^{25,28-31)} 식사패턴은 질병의 고위험군을 쉽게 가려내고, 국가의 식품 및 영양정책, 대중을 위한 영양교육자료 등을

위한 기초자료로 활용가능 할 것으로 제안되고 있다.^{6,7)}

국제적으로 식사패턴에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있으나, 우리나라의 경우 사전에 유형을 설정하고 식사의 내용을 유형에 맞게 분류하는 방법의 연구,³²⁾ 식사 질 평가를 통한 패턴 연구³³⁾ 등 사전 분류를 통한 식사패턴연구와 중학생을 대상으로 한 식사패턴 연구,³⁴⁾ 2001년도 국민건강영양조사 자료를 이용한 식사패턴과 대사성증후군 위험요인 연구³⁵⁾ 등 통계적 정의에 의한 식사패턴 연구가 일부 보고되었을 뿐 식사패턴을 이용한 질병과의 관련성에 대한 연구가 드문 실정이다.

본 연구는 '한국인유전체역학조사사업'의 일부인 안성과 안산지역을 대상으로 하는 코호트 대상자로부터 식품섭취빈도조사를 실시한 결과를 이용하여 요인분석과 군집분석을 실시하여 식사의 요인을 추출하고, 요인별 대상자 분류를 통하여 어떤 식사패턴을 가진 사람들이 질병의 위험도가 높은지에 대하여 알아보려 하였다. '한국인유전체역학조사사업'은 총 20만 명의 코호트를 구축하여, 질병의 발생에 환경요인 및 유전체가 미치는 영향을 파악하고, 만성질환에 대한 건강 증진과 질병의 예방을 위한 정책수립의 자료를 마련하고자 하는 사업으로 2001년부터 진행하고 있다. 본 연구에서 제시된 식사패턴은 추후 코호트 추적조사를 통하여 나타난 질병의 발생 위험도를 확인하여, 식사패턴을 이용한 예방대책 등에 활용될 수 있을 것이다.

연구방법

대상자

본 연구는 질병관리본부 국립보건연구원 유전체센터에서 수행 중인 한국인유전체역학조사사업 (Korean Genome Epidemiology study; KoGES)의 참여자 일부를 대상으로 시행되었다.

본 사업에서는 5대 만성질환 (당뇨, 고혈압, 골다공증, 비만, 대사증후군)에 대한 유전체 역학연구를 위하여 2001년부터 40세 이상 성인으로부터 생활습관, 환경요인 및 유전자원 등을 수집하고 있으며, 이번 연구에서는 경기도 안성 (농촌지역)과 안산 (중소도시)에 거주하는 40~70세까지의 성인을 대상으로 2001년 5월부터 2003년 2월까지 조사한 자료를 이용하였다. 코호트 구축을 위한 기초조사에 참여한 10,038명 중 식품섭취빈도조사에 참여하여 무응답이 없고, 역학정보가 확보된 6,873명 (안성 2,418명, 안산 4,456명)의 자료를 식사섭취패턴 (dietary pattern) 분석에 활용하였다.

식품섭취조사 및 영양소 계산

식사섭취패턴 분석은 유전체역학연구를 위하여 개발한 반정량 식품섭취빈도조사지 (SQFFQ; Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire)를 이용하였다. 식품섭취빈도 조사지는 103개의 음식/식품항목으로 구성되어있고, 1년간의 섭취빈도 (거의 안먹음, 월 1회, 월 2~3회, 주 1~2회, 주 3~4회, 주 5~6회, 일 1회, 일 2회, 일 3회)와 1회 평균 섭취량 (기준량보다 적음, 기준량, 기준량보다 많음)으로 구성되어 있다.³⁶⁾

1일 평균 영양소 섭취량은 한국인 유전체역학정보 관리 시스템 Ver 1.0을 이용하여 총 23가지의 영양소 (에너지, 단백질, 지방, 탄수화물, 섬유소, 칼슘, 인, 칼륨, 철분, 칼륨, 나트륨, 비타민 A, 레티놀, 카로틴, 티아민, 리보플라빈, 나이아신, 비타민 C, 아연, 비타민 B₆, 엽산, 비타민 E, 콜레스테롤)에 대하여 계산하였다. 식품성분표는 한국인 영양 권장량 제7차 개정판³⁷⁾을 사용하였고, 이 설문지에 대한 타당성은 보고되었다.³⁸⁾

식사패턴분석

식품군 분류

식품섭취빈도조사의 식품목록 103개의 음식/식품을 비

슷한 식품성분을 가지는 식품끼리 묶어 17개의 식품군으로 분류하였다. 식품의 분류는 식품성분표³⁹⁾의 식품분류를 기본으로 하였으나, 식품 빈도가 높거나 특징이 있는 것은 세분화하였다. 곡류의 경우 밥과 동양식, 서양식으로 분류하였고, 김치종류를 따로 분류하였다(Table 1).

요인분석 (Factor analysis)

요인분석은 식품섭취빈도조사의 식품목록을 17개 군으로 분류한 식품군의 1일 섭취무게를 이용하였고, 요인추출 방법으로는 주성분분석 (principle components method)을 이용하였다.

요인은 varimax rotation을 이용한 인자회전 후 추출하였으며, 요인적재값 (factor loadings)의 절대값이 0.2 이상인 식품군 종류를 요인특성 파악에 이용하였다. 요인적재값이란 각 변수와 요인의 상관관계를 나타내는 값으로 절대치가 1에 가까울수록 해당변수와 관련성이 높으며, 양의 높은 값을 가질수록 그 요인과 양의 상관관계를 가진다는 것이고, 음의 값이 클수록 음의 상관관계를 가진다는 것이다.

군집분석 (Cluster analysis)

대상자들을 식사패턴에 따라 분류하기 위하여 요인분석에서 계산된 대상자들의 개인별 요인점수 (factor score)

Table 1. Food grouping used in the dietary pattern analysis

Food or food group	Food items included
Cereal-rice	Cooked rice, well milled, Cooked rice with barely, Cooked rice with other cereals
Cereal-oriental	Parched cereal powder, Ramen, Noodles with soup, Chajangmyon, Buckwheat vermicelli/Buckwheat noodle, Dumpling, Rice cake (plain rod shape), Other rice cakes
Cereal-western	Cereals, Loaf bread, Butter/Margarine, Bread with small red bean, Other breads, Pizza/Hamburger
Snack	Cakes, Snacks, Candy/Chocolate
Potatoes	Potatoes, Sweet potatoes, Starch vermicelli
Seeds and nuts	Starch jelly, Nuts
Legumes	Soybeans, Tofu, Stew with soybean paste
Kimchi	Kimchi, Korean cabbage, KKakduki/small radish Kimchi, Kimchi with liquid, Other Kimchi (Green onion/Kodulbbagi/Mustard leaves)
Vegetables	Green pepper, Red pepper leaves, Spinach, Lettuce, Perilla leaf, Leek/Water dropwort, Green yellow vegetables, Carrot/Carrot juice, Pumpkin gruel/Pumpkin juice, Pumpkin, immature, Vegetable juice, Cucumber, Korean style pickles, Radish/Salted radish, Doraji/Deoduck (kinds of white root), Onion, Cabbages, Bean sprouts, Bracken/Sweet potato stalk
Mushrooms	Oyster mushroom, Other mushrooms
Fruits	Persimmon, hard/Persimmon, dried, Tangerine, Pear, Apple/Apple juice, Muskmelon/Melon, Watermelon, Peach/Plum, Strawberry, Grape/Grape juice, Orange/Orange juice, Banana, Tomato/Tomato juice
Meats	Chicken/Chicken leg/Chicken wing, Dog meat, Pork, pan roasted, Pork, belly, Pork, braised, Beef, pan roasted, Thick beef soup/Hard boiled beef ribs, Ham/Sausage, Edible viscera
Eggs	Eggs
Fishes and seafoods	Hair tail, Eel, Yellow croaker, Alaska pollack, Mackerel/Pacific saury/Spanish mackerel, Dried anchovy, Cuttlefish/Octopus, Tuna, canned, Fish paste/Crab, flavored, Salt-fermented fish, Sushi, Crab, Clam (Small ark shell/Little neck clam/Clam meat), Oyster, Shrimp
Seaweeds	Laver, dried, Kelp/Sea mustard
Milk and dairy products	Milk, Yogurt, Ice cream, Cheese
Beverages	Soybean milk, Carbonated drinks, Coffee, Coffee Sugar, Coffee cream, Green tea, Other drinks

를 이용하여 군집분석 (cluster analysis)을 시행하였다. 요인점수 (factor score)는 요인점수계수 (standardized scoring coefficients)와 실제관측치의 값을 곱한 값으로, 개인별로 생성되며, 군집분석 시 대상자들 간의 공통 특성을 찾아 비슷한 특성을 가지는 대상자들을 묶어주는 기준으로 이용할 수 있는 표준화된 값이다. 본 연구에서는 K-means clustering을 이용하여 대상자를 3개의 군집으로 분류하였다.

자료분석

분류된 식사패턴별 군집의 일반특성을 비교하기 위하여 지역, 성별, 연령, 직업, 가족수, 교육수준 및 소득수준에 따른 분포를 살펴보았다. 자료의 분석은 χ^2 검정과 분산분석을 사용하였고, 집단 간의 평균차이가 있는 경우 Duncan의 사후검정을 이용하여 차이가 있는 집단을 확인하였다.

고혈압은 누워서 3회 측정한 혈압값의 평균값을 이용하여 JNC-7⁴⁰⁾을 기준으로 환자군을 분류하였고, 당뇨병은 공복시 혈당값과 포도당음복 2시간 후 혈당 값을 이용하여 2003년 WHO 당뇨병 진단기준⁴¹⁾에 따라 환자군을 분류하였다. 대사증후군의 진단은 2001년 NCEP (National Cholesterol Education Program, US)의 ATP-III⁴²⁾를 기준으로 저 고밀도 콜레스테롤증, 고 중성지질증, 고혈압, 고 공복혈당 환자를 분류하고, 복부비만은 아시아 진단기준을 사용하여,⁴³⁾ 이 중 3가지 이상의 증상이 있을 때 대사증후군으로 분류하였다. 비만은 체질량지수 (BMI, weight (kg)/height (m²))를 이용하여 BMI가 25 이상을 비만으로 분

류하였다.

각 질병에 대한 유병위험도는 각 질병에 대한 정의에 따라 사전에 자신의 질병유무를 알고 있었던 사람들은 의식적 혹은 무의식적으로 식품섭취유형의 변경 가능성을 배제하기 위하여 제외하고, logistic regression model을 이용하여 유병율에 대한 odds ratio (OR)을 계산하였다. 자료의 통계분석은 SAS (version 8.2, SAS Institute Inc. Cary, NC) 프로그램을 이용하였다.

결과 및 고찰

식사패턴 분석

요인분석을 통하여 4개의 요인 (factor)이 추출되었다. 각 요인의 특성을 살펴보면 요인 1은 곡류와 감자류 등의 요인적재값 (factor loadings)이 낮고 야채, 버섯, 고기, 생선류, 음료 등 비교적 고른 식품군에 높은 양의 요인적재값 (factor loadings)을 가지는 특징이 있다. 요인 2는 곡류에 해당하는 식품군의 적재값의 절대치가 낮으나 감자, 콩, 야채, 과일, 달걀, 해조류 등 육류를 제외한 식물성 식품군에 높은 양의 적재 값을 가지고 있었으며, 요인 3은 밥을 제외한 곡류식품군 및 난류, 우유 및 유제품 등이 기준 값 (0.2)보다 높은 적재 값을 가지고 있었다. 요인 4의 특징은 밥과 김치에 높은 양의 적재값을 가지며 버섯과 우유 및 유제품군에 음의 적재 값을 가지는 특징이 있다 (Table 2).

Table 2. Factor loading matrix for the four major dietary patterns

Component food group	Eating pattern factors				Communalities
	1	2	3	4	
Cereal-rice	-.11	-	-	0.6955	0.50787
Cereal-oriental	0.3182	-	0.5229	0.3289	0.48370
Cereal-western	-	-	0.6793	-	0.54521
Snack	-	-	0.6564	-	0.45902
Potatoes	-	0.5567	0.2097	-	0.35698
Seeds and nuts	0.4250	-	-	-	0.24300
Legumes	-	0.6135	-	-	0.40275
Kimchi	0.2114	0.2550	-	0.4896	0.36879
Vegetables	0.5531	0.5242	-	-	0.58178
Mushrooms	0.5232	0.2752	-	-0.3204	0.46022
Fruits	-	0.5466	-	-	0.31401
Meats	0.6863	-	-	-	0.52195
Eggs	-	0.4064	0.3287	-	0.27802
Fishes and seafoods	0.7004	0.2614	-	-	0.56982
Seaweeds	0.3445	0.5183	-	-	0.39064
Milk and dairy products	-	0.3239	0.2279	-0.4219	0.36274
Beverages	0.5756	-	0.2355	-	0.39543

1) Only factor loadings over absolute value 0.2 are reported.

요인분석 (factor analysis)은 상관성이 높은 식품들끼리 공통요인으로 묶이면서 공통요인 혹은 패턴을 이루고 공통요인에 가까운 정도를 점수화하여 제공하게 된다. 따라서 요인점수의 순위가 곧 개인의 개별요인특성에 대한 순위를 나타내게 된다. 요인분석을 이용한 식사패턴 연구는 구해진 요인점수를 순위화 하여 그 요인의 특성 즉, 그 식사패턴의 성향이 높고 낮음에 따라 질병에 대한 위험정도를 살펴보게 된다.^{22,44-49)} 요인분석에 의한 연구방법의 단점은 자료특이적인 결과를 가지기 쉽고 주관적인 판단에 의한 영향을 많이 받게 된다는 점이다.⁵⁰⁾

본 연구에서는 요인분석에 의해 특징지어지는 식품섭취 패턴을 4가지로 정리하였는데 설명력은 42.06%로 패턴의 수가 늘어나도 그 설명력은 크게 증가하지 않았으며, 패턴의 특성도 요인의 수가 증가함에 따라 요인의 특성이 분산되어 나타나 요인을 정의하기 어려웠다. 일반적으로 첫 번째 요인에 일반적인 식사 (general diet)의 요소를 많이 가지게 되는데,⁴⁴⁾ 요인 1과 요인 2는 요인을 설명하는 식품군이 크게 다르지 않으면서도 곡류군과 육류군에 대한 설명정도가 다른 특징이 있다. 요인 3의 경우 탄수화물 공급원인 식품군들이 그 특징을 이루고 있으며, 요인 4는 밥과 동양식 식품군 및 김치에 그 특징 요소가 집중되며, 우유 및 유제품에 음의 상관성을 보임으로써 전통적인 식습관을 두드러지게 나타내고 있다.

요인 분석을 통하여 나타난 4개 유형의 요인점수 (factor score)를 이용하여 군집분석을 실시하여 대상자들이 세 군집으로 분류되었는데, 각 군집에 해당하는 사람들은 각각 5,372명 (78.2%), 838명 (12.2%) 및 663명 (9.6%)으로 군집 1에 가장 많이 분류되었다. 각 군집의 요인점수 평균이 Table 3에 제시되어 있다. 평균 요인점수로 살펴본 각 군집의 특성을 살펴보면 군집 1은 요인 4의 점수가 가장 높으며, 요인 4의 특징은 밥과 김치를 위주로 하는 식사 패턴을 가지고 있다. 군집 2는 요인 3의 특징이 가장 높고, 그 다음이 요인 2의 특징을 많이 가지고 있어 여러 가지 식품을 고루 섭취하는 유형을 가지고 있으나 밥보다는 다른 종류의 탄수화물 섭취가 높은 경향을 보였다. 군집 3의 경우 요인 4의 요인점수가 매우 낮으며, 요인 1, 2

점수가 비교적 높아 밥과 김치의 섭취가 적으면서 콩고루 섭취하는 경향을 가진 군집이다.

군집분석은 주어진 변수를 근거로 서로 유사한 관측치들을 한 개의 군집 (cluster)으로 묶는 방법으로 서로의 유사성 (Similarity)이 높은 개체들끼리 같은 군집으로 묶고, 유사성이 낮은 개체들은 다른 군집으로 묶는 방법이다. 식품 섭취의 특성이 물리적으로 가까운 대상자들을 세부집단으로 묶어서 식사패턴별로 대상자를 특징짓게 되는데 식품 섭취의 특성을 위한 자료는 식품섭취 빈도,⁵¹⁾ 식품 혹은 식품군의 에너지 기여율,^{27,35,52)} 식품의 섭취무게⁶⁾ 혹은 영양소 섭취량³⁰⁾ 등을 기준으로 할 수 있으며 이 방법을 위해서는 기준이 되는 변수들의 표준화가 선행되어야 한다.^{6,25,30)} 본 연구에서 사용한 요인점수 (factor score)는 요인점수계수 (standardized scoring coefficients)와 실제관측치의 값을 곱으로 하여 구하는 값으로, 이미 표준화된 값이므로 바로 군집분석에 이용할 수 있었다.

각 군집의 특성을 확인하기 위하여 식품별 1일 평균 섭취무게와 식품군별 섭취 무게의 순위를 살펴보았다. 군집별로 20위까지의 식품별 순위를 살펴보면 모든 군집에서 쌀밥과 잡곡밥이 1, 2위를 차지하고 있으나 군집 3의 경우 쌀과 잡곡밥의 섭취가 군집 1과 2에 비해 매우 낮은 편이며, 군집 1의 경우 김치류의 순위가 3위로 다른 군집보다 많이 섭취하고 있었다. 군집 3의 경우 우유의 섭취량이 군집 1의 3배에 달하며 순위가 같은 군집 2보다도 20 g 정도 섭취량이 많다. 뿐만 아니라 다른 군집에 비해서 수박, 토마토, 사과 등 과일의 섭취 순위가 높아 군집 3의 경우 식사의 구성에 우유 및 유제품, 과일 등의 비중이 높음을 알 수 있다. 군집 2의 경우는 쌀밥, 잡곡밥, 우유, 김치, 요구르트의 경우는 군집 1과 군집 3의 중간 섭취량을 보이거나 나머지 식품들에서는 모두 가장 섭취량이 높게 나타났다 (Table 4).

17개의 식품군의 군집별 기여순서를 살펴보면 공통적으로 1위에 밥군이 기여하고 있다. 군집 3의 경우 군집 1과 2에 비하여 현저히 그 섭취량이 낮으며, 군집 1에는 2위로 김치가 자리하고 있으나, 군집 2와 3에는 과일류가 차지하고 있다. 군집 1의 경우 4위 이하의 식품군은 타 군집

Table 3. Classification of subjects by cluster analysis using factor scores

	Cluster 1 (n = 5,372)	Cluster 2 (n = 838)	Cluster 3 (n = 663)
Factor 1	-0.0394 ± 0.9025 ¹⁾	-0.2252 ± 0.9415	0.6035 ± 1.4866
Factor 2	-0.2105 ± 0.7826	0.7152 ± 1.3599	0.8016 ± 1.1926
Factor 3	-0.2033 ± 0.6005	1.7795 ± 1.2842	-0.6016 ± 0.8144
Factor 4	0.2200 ± 0.8398	-0.2925 ± 1.0860	-1.4130 ± 0.8163

1) Values are Mean ± SD.

Table 4. Mean consumption weights of top 20 foods by clusters

Rank	Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3	
	Food name	Mean wt (g)	Food name	Mean wt (g)	Food name	Mean wt (g)
1	Cooked rice, well milled	363.2	Cooked rice, well milled	302.6	Cooked rice with other cereals	247.3
2	Cooked rice with other cereals	286.1	Cooked rice with other cereals	298.8	Cooked rice, well milled	215.2
3	Kimchi, Korean cabbage	112.8	Milk	107.6	Milk	139.5
4	Milk	47.3	Kimchi, Korean cabbage	100.1	Kimchi, Korean cabbage	91.1
5	KKakduki/small radish Kimchi	41.6	Noodles with soup	51.3	Yogurt	60.6
6	Kimchi, Radish with water	36.8	Yogurt	44.6	Green tea	54.1
7	Green tea	36.1	Green tea	42.8	Watermelon	44.2
8	Noodles with soup	32.4	Watermelon	37.0	Tomato/Tomato juice	37.5
9	Watermelon	28.0	KKakduki/small radish Kimchi	35.3	KKakduki/small radish Kimchi	30.5
10	Yogurt	22.4	Carbonated drinks	33.6	Apple/Apple juice	30.5
11	Carbonated drinks	22.2	Tofu	32.4	Orange/Orange juice	30.3
12	Cooked rice with barely	22.1	Cooked rice with barely	32.1	Persimmon, hard/Persimmon, dried	29.6
13	Tofu	19.6	Kimchi, Radish with water	30.1	Grape/Grape juice	28.9
14	Persimmon, hard/Persimmon, dried	18.2	Chajangmyon	29.1	Tofu	27.4
15	Tangerine	17.5	Eggs	26.8	Tangerine	26.8
16	Chajangmyon	17.5	Tomato/Tomato juice	26.0	Kimchi, Radish with water	26.4
17	Pork, belly	16.7	Orange/Orange juice	25.7	Pumpkin, immature	24.7
18	Tomato/Tomato juice	16.6	Persimmon, hard/Persimmon, dried	25.2	Carbonated drinks	24.5
19	Grape/Grape juice	15.6	Tangerine	25.1	Strawberry	21.5
20	Pork, pan roasted	14.6	Grape/Grape juice	24.6	Noodles with soup	20.2

Table 5. Mean consumption weights of 17 food groups by clusters¹⁾

Rank	Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3	
	Food group name	Mean wt (g)	Food group name	Mean wt (g)	Food group name	Mean wt (g)
1	Cereal-rice	671.3	Cereal-rice	633.6	Cereal-rice	482.6
2	Kimchi	199.7	Fruits	251.8	Fruits	308.3
3	Fruits	167.9	Kimchi	173.9	Milk and dairy products	213.5
4	Beverages ²⁾	89.0	Milk and dairy products	168.8	Kimchi	157.3
5	Vegetables	88.4	Cereal-oriental	132.1	Vegetables	157.3
6	Cereal-oriental	78.9	Beverages	121.3	Beverages	117.1
7	Milk and dairy products	76.4	Vegetables	116.0	Fishes and seafoods	59.0
8	Meats	53.3	Meats	65.3	Meats	58.3
9	Fishes and seafoods	36.1	Cereal-western	55.4	Cereal-oriental	55.8
10	Legumes	28.5	Fishes and seafoods	49.4	Legumes	37.5
11	Potatoes	14.0	Legumes	43.5	Potatoes	22.7
12	Cereal-western	10.5	Potatoes	34.3	Mushrooms	21.9
13	Eggs	10.3	Eggs	26.8	Cereal-western	14.4
14	Mushrooms	6.5	Snack	26.5	Eggs	13.3
15	Snack ³⁾	4.8	Mushrooms	8.8	Snack	5.5
16	Seeds and nuts ²⁾	3.6	Seeds and nuts	4.8	Seeds and nuts	5.2
17	Seaweeds	1.6	Seaweeds	2.4	Seaweeds	3.2

1) Consumption weights of all food groups except 'Beverages', 'Snack', and 'Seeds and Nuts' were significantly different among clusters at $\alpha = 0.05$ by Duncan's multiple comparison test.

2) Consumption weights of 'Beverages' and 'Seeds and Nuts' were significantly higher in Cluster 1 than Cluster 2 and Cluster 3 at $\alpha = 0.05$ by Duncan's multiple comparison test.

3) Consumption weight of 'Snack' was significantly higher in Cluster 2 than Cluster 1 and Cluster 3 at $\alpha = 0.05$ by Duncan's multiple comparison test.

에 비하여 섭취량이 현저히 낮고 밥과 김치의 섭취량이 매우 높은 특징을 보인다. 군집 2의 순위와 섭취량에서 보면 밥과 김치는 군집 1보다 적지만 군집 3보다는 많고, 과일류, 채소류, 우유 및 유제품, 버섯, 종실유, 해조류 등에서는 군집 3보다는 적고 군집 1보다는 많은 반면, 나머지 식품군에서는 모두 가장 많은 섭취량을 보인다. 군집 3은 밥군과 김치, 곡류의 섭취량은 군집 1과 2보다 낮으나, 과일,

우유 및 유제품, 채소류, 어류, 버섯, 견과류 및 해조류는 군집 1과 2보다 섭취량이 많았다 (Table 5).

군집별 평균요인점수, 기여식품 및 기여식품군의 순위와 섭취량 등을 종합하여 볼 때 군집 1은 식사의 구성이 밥과 김치가 주가 되며, 그 밖의 식품섭취는 많지 않은 특징을 가지고 있어 '밥 김치편식 (Rice and Kimchi eating)' 군으로 명명하였다. 군집 2는 밥과 김치의 섭취량이 군집 1

Table 6. Characteristics of subjects by clusters

	Rice and Kimchi eating group (n = 5,372)		Contented eating group (n = 838)		Healthy and light eating group (n = 663)		Total (n = 6,873)	
Sex**1)								
Males	2,874	(53.5) ²⁾	374	(44.6)	181	(27.3)	3,429	(49.9)
Females	2,498	(46.5)	464	(55.4)	482	(72.7)	3,444	(50.1)
Area**								
Ansung	1,984	(36.9)	247	(29.5)	186	(28.1)	2,417	(35.2)
Ansan	3,388	(63.1)	591	(70.5)	477	(71.9)	4,456	(64.8)
Age* (years)								
Mean ± SD ³⁾	51.86 ^a ± 8.91		50.92 ^b ± 8.79		51.17 ^{ab} ± 8.83		51.67 ± 8.89	
40s	2,667	(49.6)	444	(53.0)	334	(50.4)	3,445	(50.1)
50s	1,325	(24.7)	210	(25.1)	187	(28.2)	1,722	(25.1)
60s	1,380	(25.7)	184	(22.0)	142	(21.4)	1,706	(24.8)
Occupation***4)								
Homemakers	1,139	(25.2)	219	(30.9)	227	(42.4)	1,585	(27.5)
Clerical workers	259	(5.7)	37	(5.2)	21	(3.9)	317	(5.5)
Farmers	1,118	(24.7)	135	(19.0)	70	(13.1)	1,323	(22.8)
Self-Employed business	797	(17.6)	113	(15.9)	91	(17.0)	1,001	(17.4)
Sales workers	112	(2.5)	24	(3.4)	16	(3.0)	152	(2.6)
Manufacture workers	260	(5.7)	44	(6.2)	22	(4.1)	326	(5.7)
Professionals	122	(2.7)	19	(2.7)	13	(2.4)	154	(2.4)
Unemployed	180	(4.0)	23	(3.2)	15	(2.8)	218	(3.8)
Others	535	(11.8)	95	(13.4)	61	(11.4)	691	(12.0)
The number of family⁴⁾								
1	161	(3.0)	28	(3.3)	24	(3.6)	213	(3.1)
2	864	(16.1)	124	(14.8)	105	(15.9)	1,093	(15.9)
3	908	(16.9)	125	(15.0)	120	(18.1)	1,153	(16.8)
4	2,070	(38.5)	376	(45.0)	255	(38.5)	2,701	(39.3)
5	865	(16.1)	123	(14.7)	104	(15.7)	1,092	(15.9)
6	504	(9.4)	60	(7.2)	54	(8.2)	618	(9.0)
Education level***4)								
Under primary school	1,692	(31.7)	176	(21.1)	163	(24.7)	2,031	(29.7)
Middle school	1,132	(21.2)	155	(18.6)	162	(24.5)	1,449	(21.2)
High school	1,704	(31.9)	311	(37.3)	242	(36.6)	2,257	(33.0)
Over college	814	(15.2)	193	(23.1)	94	(14.2)	1,101	(16.1)
Income (million won/month) ** 4)								
< 100	1,719	(32.3)	194	(23.3)	164	(24.9)	2,077	(30.5)
100-200	1,488	(27.9)	241	(29.0)	202	(30.7)	1,931	(28.3)
200-300	1,022	(19.2)	187	(22.5)	141	(21.4)	1,350	(19.8)
> 300	1,099	(20.6)	209	(25.2)	151	(22.9)	1,459	(21.4)

1) Groups were significantly different by χ^2 -test (*p < 0.05, **p < 0.0001).

2) Frequency (column %).

3) Different alphabets showed significantly different of mean among groups at $\alpha = 0.05$ by Duncan's multiple comparison test.

4) The number of subjects were not 6,873 due to nonresponses.

보다는 적으나 그 밖의 식품들의 섭취량이 다른 군집에 비해 높은 편이며, 비교적 다양한 식사를 하는 것으로 특징 지을 수 있어 '다양·대식 (contented eating)' 군으로, 군집 3은 밥 종류의 섭취량이 다른 군집에 비해 일일 150 g 이상 적어 소식을 하는 것으로 볼 수 있고 과일, 우유 및 유제품, 채소 등의 섭취량은 많은 것으로 보고되어 '건강·소식 (healthy and light eating)' 군으로 명명하였다.

식사패턴별 집단의 특성

군집별로 성별, 지역, 연령, 직업, 가족수, 교육수준, 소득 등 일반특성을 제시하였다 (Table 6). 밥김치편식군에는 남자들의 비율이 높았으며, 지역적으로는 농촌지역인 안성지역에 많이 분포하고 있었으며, 평균연령은 세 군집 중 가장 높고, 60대가 약간 많았다. 직업별로는 주부와 농부가 우세했으며, 초등학교 이하의 학력자와 100만원 미만의 소득수준을 가진 사람들이 많이 분포하고 있었다. 다양하게 많이 섭취하는 다양·대식군인 군집 2는 여자가 많았고, 안산주민이 더 많이 분포하고 있으며, 연령은 가장 낮게 나타났고 40대가 많았다. 주부가 많았으며, 4인 가족을 가진 사람들의 비율이 높은 특징이 있었다. 교육수준은 고졸이상

이 많았고, 소득수준은 월수입 200만원 이상인 사람들이 많았다. 건강식군은 여자, 안산주민의 비율이 높았으며, 50대의 비율이 높게 나타났다. 직업별로는 주부가 많았으며, 교육수준은 중, 고교졸업자가 많고, 소득수준은 월 100만원 대에 분포하였다.

이상의 세 군집별 일반특성의 분포를 정리해보면 평균연령은 밥김치편식군이 가장 높고 다양·대식군이 가장 낮았으며, 건강·소식군에서 여자의 비율이 다른 군집에서보다 특히 높았다. 밥김치편식군은 안성 지역, 직업이 농업, 교육수준이 초등학교 이하, 소득수준 100만원 미만인 사람들의 비율이 다른 군집에서보다 높은 것을 알 수 있다.

영양소 섭취의 특성을 패턴별로 살펴보면 (Table 7) 다양·대식군은 식품섭취량이 다른 군집에 비해 높은 것에 기인하여, 열량 및 영양소의 섭취량이 높았다. 건강식을 하는 건강·소식군의 경우 열량의 섭취량은 밥김치편식군과 크게 차이 나지 않으나, 단백질과 지방의 섭취량은 밥김치편식군에 비해 높은 반면 탄수화물의 섭취량은 낮았다. 건강·소식군의 식품의 섭취량이 다양·대식군보다 낮음에도 불구하고 칼슘, 비타민 A, 비타민 C, 카로틴 등의 섭취량은 세 군집 중 가장 높았으며, 밥김치편식군보다 단백질, 지방,

Table 7. Nutrient intakes of subjects by clusters

	Rice and Kimchi eating group (n = 5,372)	Contented eating group (n = 838)	Healthy and light eating group (n = 663)
Energy (kcal)	1784 ± 497 ^b	2301 ± 648 ^o	1713 ± 674 ^o
Protein (g)	60.4 ± 22.5 ^c	81.0 ± 26.6 ^o	67.7 ± 32.7 ^o
Fat (g)	27.6 ± 15.6 ^c	44.9 ± 18.8 ^o	32.6 ± 19.3 ^o
Carbohydrate (g)	316.8 ± 82.0 ^b	388.1 ± 108.5 ^o	285.2 ± 109.4 ^c
Ca (mg)	420.5 ± 201.3 ^c	625.1 ± 262.0 ^b	661.6 ± 328.1 ^o
P (mg)	924.9 ± 311.8 ^c	1229.0 ± 378.2 ^o	1085.6 ± 455.7 ^b
Fe (mg)	9.82 ± 3.96 ^c	13.29 ± 4.87 ^o	12.05 ± 6.37 ^b
K (mg)	2241 ± 880 ^b	2921 ± 1083 ^o	2927 ± 1377 ^o
Vit.A (R.E.)	481.5 ± 327.2 ^c	647.3 ± 373.1 ^b	733.9 ± 601.7 ^o
Na (mg)	3059 ± 1458 ^o	3507 ± 1572 ^o	3051 ± 1593 ^b
Vit.B ₁ (mg)	1.14 ± 0.47 ^c	1.46 ± 0.54 ^o	1.25 ± 0.64 ^b
Vit.B ₂ (mg)	0.89 ± 0.37 ^c	1.27 ± 0.44 ^o	1.23 ± 0.56 ^b
Niacin (mg)	14.5 ± 5.5 ^c	18.3 ± 6.2 ^o	16.4 ± 8.3 ^b
Vit.C (mg)	107.0 ± 63.9 ^c	142.4 ± 88.8 ^o	160.2 ± 129.3 ^o
Zinc (μg)	8.04 ± 3.45 ^c	10.26 ± 3.80 ^o	8.92 ± 4.53 ^b
Vit.B ₆ (mg)	1.56 ± 0.57 ^c	1.99 ± 0.69 ^o	1.80 ± 0.88 ^b
Folate (μg)	218.7 ± 97.2 ^c	288.4 ± 124.5 ^o	284.3 ± 158.3 ^o
Retinol (μg)	52.7 ± 44.4 ^c	116.0 ± 62.3 ^o	94.3 ± 84.0 ^b
Carotene (μg)	2527 ± 1927 ^c	3107 ± 2217 ^b	3846 ± 3752 ^o
Fiber (g)	6.34 ± 2.63 ^c	7.57 ± 3.26 ^o	7.23 ± 4.00 ^b
Vit.E (mg)	7.76 ± 3.61 ^c	12.20 ± 5.26 ^o	9.65 ± 5.53 ^b
Cholesterol (mg)	146.0 ± 104.4 ^c	281.5 ± 151.1 ^o	209.5 ± 149.7 ^o

1) Value are Mean ± SD.

2) Different alphabets showed significantly different of mean among groups at $\alpha = 0.05$ by Duncan's multiple comparison test.

Table 8. Prevalence odds ratios for hypertension, diabetes, metabolic syndrome and obesity by clusters

Diseases ¹⁾	No	Yes	OR (95% CI) ²⁾	Adjusted ³⁾ OR (95% CI)
Hypertension				
Rice and Kimchi eating group	4175 (87.2) ⁴⁾	612 (12.8)	referent	referent
Contented eating group	686 (90.0)	76 (10.0)	0.76 (0.59-0.97)	0.79 (0.61-1.02)
Healthy and light eating group	525 (91.6)	48 (8.4)	0.62 (0.46-0.85)	0.67 (0.49-0.91)
Diabetes				
Rice and Kimchi eating group	3576 (91.3)	340 (8.7)	referent	referent
Contented eating group	604 (94.5)	35 (5.5)	0.61 (0.43-0.87)	0.64 (0.45-0.92)
Healthy and light eating group	431 (91.5)	40 (8.5)	0.98 (0.69-1.38)	1.12 (0.79-1.59)
Metabolic syndrome				
Rice and Kimchi eating group	3918 (73.0)	1451 (27.0)	referent	referent
Contented eating group	656 (78.3)	182 (21.7)	0.75 (0.63-0.89)	0.73 (0.61-0.88)
Healthy and light eating group	473 (71.5)	189 (28.6)	1.08 (0.90-1.29)	0.94 (0.78-1.13)
Obesity (BMI ≥25)				
Rice and Kimchi eating group	3010 (56.1)	2356 (43.9)	referent	Referent
Contented eating group	499 (59.6)	339 (40.5)	0.87 (0.75-1.01)	0.85 (0.73-0.99)
Healthy and light eating group	371 (56.0)	291 (44.0)	1.00 (0.85-1.18)	0.95 (0.80-1.12)

1) Diseases were diagnosed by JNC-7 (2003) for hypertension, WHO criteria (2003) for diabetes and APT-III (2001) criteria and asian criteria (abdomen obesity) for metabolic syndrome.
 2) OR: odds ratio, CI: confidence interval.
 3) Odds ratios were adjusted for age (40s, 50s, 60s), sex.
 4) Frequency (%).

인, 철, 비타민 B₁, B₂, B₆, 니아신, 아연, 레티놀, 식이섬유, 비타민 E 및 콜레스테롤 등의 섭취량도 높았다. 영양소의 섭취량은 성별과 연령별로 크게 차이가 나며, 본 연구의 대상자의 분포는 군집 2와 3에서 여자의 분포비율이 높고, 군집 1은 60대의 분포가 높은 등 각 군집별로 남녀 및 연령분포가 일정하지 않으므로, 영양소 섭취량에 대한 섭취량이 성별, 연령별로 보정하여 확인해 보았다. 보정 후의 집단 간 차이는 보정 전의 특성과 다르지 않은 것으로 확인되었다.

마지막으로 각 군집의 질병에 대한 유병위험도를 살펴 보았다(Table 8). 밥김치편식군을 기준으로 하면 고혈압에 대한 유병위험도는 다양·대식군과 건강·소식군의 OR 값이 모두 감소하였으며, 건강·소식군이 다양·대식군보다 위험도가 더 낮았다. 건강·소식군의 경우에는 성별과 연령에 대하여 보정한 후에도 유의적이었다. 당뇨병, 대사증후군, 비만에 대한 유병위험도는 다양·대식군에서는 낮아졌고 보정 후에도 유의적이었으나, 건강·소식군에서는 모든 유병위험도가 밥김치편식군과 통계적으로 유사하였다. 다양·대식군이 다른 군집에 비해 식품군의 섭취량이 많으며, 에너지, 단백질, 지방, 탄수화물의 섭취도 높은 것으로 나타나고 있음에도, 당뇨병, 대사증후군, 비만에 대한 유병위험도는 건강식군보다 낮은 것으로 나타났다. 이 결과는 식품섭취의 패턴이 질병에 영향을 주는 한 요인일 수

있음을 시사하지만 현 단계에서 원인-결과적 위험도로 해석하기는 어려우며, 현재의 식사패턴이 질병의 미치는 영향을 측정하고 설명하기 위해서는 추구조사를 통하여 각 패턴별 질병의 발생 양상을 확인하는 것이 필요하다.

본 연구의 결과에서는 기존의 다른 연구^{22,23)}와 같은 서구식(western) 패턴은 나타나지 않았다. 이는 103개의 음식/식품을 묶을 때 식품의 섭취빈도가 높거나 특징이 있는 것은 세분화 하였음에도 일부 정보가 손실되었기 때문일 수 있으며, 서구식식사(western diet) 혹은 건강식사(healthy diet) 등 식사섭취패턴의 명명은 다분히 자의적일 수 있다는 것에 기인한다.

서구식이나 건강식 등의 식사섭취패턴의 명명은 일관되게 정의된 것이 없으며, 식품을 묶어줄 때의 기준도 일정하게 규격화되어있지 않고, 문화적인 분류에 근거하게 된다는 점이 패턴연구에서의 일관적인 보고를 방해한다. 따라서, 식품군 통합의 방법이 달라지거나 대상군을 분류하는 기준(예를 들어 남녀 혹은 연령군)을 세분화하게 되면 각 대상군마다 나타나는 식사섭취패턴은 달라질 수 있다. 요인분석이나 군집분석을 통한 식사섭취패턴연구는 패턴의 결정에 이르기까지 연구자의 결정이 여러 단계에 영향을 미치며, 자료 및 대상자가 달라짐에 따라 재현성이 떨어진다 단점이 있으나, 식습관이나 식행동 등을 포함한 식사패턴은 연령이나 성별 혹은 여러 사회 경제적, 문화적

특징에 의해 달라질 수 있으므로, 재현성 (reproducibility) 이 필수적인 것은 아니다.^{2,29,53)}

요약 및 결론

본 연구에서는 한국인유전체역학조사 대상자 중 경기도 안산과 안성에 거주하는 6,873명을 대상으로 식품섭취빈도조사에서 조사된 식품섭취무게를 기준으로 식품섭취요인을 추출하고, 이 과정에서 계산된 요인점수 (factor score) 를 기준으로 유사한 식품섭취패턴을 가진 사람들을 묶어 그 특징을 살펴보았다. 각각의 식품군은 질병에 대한 위험요인이 될 수 있으며, 우리나라사람들에서 가장 쉽게 발견할 수 있는 ‘밥김치편식’ 군을 기준으로 다른 식사섭취패턴을 가진 집단의 질병유병에 대한 위험도를 살펴보았다.

그 내용을 요약하면 다음과 같다.

1) 103개의 식품/음식을 17개의 식품군으로 묶어 요인 분석을 실시한 결과 4개의 요인이 추출되었다.

2) 추출된 4개의 요인의 요인점수를 기준으로 대상자를 분류한 결과 밥김치편식 (rice and Kimchi eating) 군, 다양·대식 (contented eating) 군, 그리고 건강·소식 (healthy and light eating) 군으로 나눌 수 있었다.

3) 밥김치편식군은 남자와 농부, 60대의 비율이 높은 특징이 있으며, 다양·대식군과 건강·소식군은 여자와 도시민 (안산)이 많았고 고등학교 이상의 교육을 받고, 소득수준은 월수입 100만원 이상인 사람의 비율이 높았다. 다양·대식군은 60대가 적고, 건강·소식군은 50대의 비율이 높은 특징이 있었다.

4) 고혈압, 당뇨병, 대사증후군, 비만에 대한 질병의 위험도는 밥김치편식군을 기준으로 할 때 성별과 연령 보정 후 당뇨병, 대사증후군, 비만의 다양·대식군의 유병위험도가 감소하는 경향을 나타내었다.

만성질환의 환경적, 유전적 특징을 찾아 국민건강증진을 위한 기초자료를 제공하고자 시도한 본 연구의 결과는 식사섭취유형이 고위험군을 가려낼 수 있는 하나의 도구가 될 수 있음을 시사하고 있다. 그러나, 본 연구에서 제시한 질병에 대한 위험도는 횡적조사 (cross-sectional study) 에 의한 유병위험도이므로, 기타 영향요인을 고려한 심층적인 분석과 장기적인 추적의 결과를 통하여 검증하는 연구가 필요할 것이다.

Literature cited

1) Mertz W. Food and Nutrients. *J Am Diet Assoc* 1984; 84: 769-770.

2) Hu FB. Dietary pattern analysis: a new direction in nutritional epidemiology. *Curr Opin Lipidol* 2002; 13: 3-9

3) Kant AK. Indexes of overall diet quality: A review. *J Am Diet Assoc* 1996; 96: 785-791

4) Fung TT, Rimm EB, Spiegelman D, Rifai N, Tofler GH, Willett WC, Hu FB. Association between dietary patterns and plasma biomarkers of obesity and cardiovascular disease risk. *Am J Clin Nutr* 2001;73 (1) : 61-67

5) Zemel MB. Dietary pattern and hypertension: the DASH study. *Nutr Rev* 1997; 55: 303-308

6) Pryer JA, Nichols R, Elliott P, Thakrar B, Brunner E, Marmot M. Dietary patterns among a national random sample of British adults. *J Epidemiol Community Health* 2001; 55: 29-37

7) Schwerin HS, Stanton JL, Riley AM, Schaefer AE, Leveille GA, Elliott JG, Warwick KM, Brett BE. Food eating patterns and health: a reexamination of the Ten-State and HANES I surveys. *Am J Clin Nutr* 1981; 34: 568-580

8) Schwerin HS, Stanton JL, Smith JL, Riley AM, Brett BE. Food, eating patterns, and health: a further examination of the relationship between food eating patterns and nutritional health. *Am J Clin Nutr* 1982; 35: 1319-1325

9) Haines PS, Siega-Riz AM, Popkin BM. The diet quality index revised: a measurement instrument for populations. *J Am Diet Assoc* 1999; 99 (6) : 697-704

10) Shatenstein B, Nadon S, Godin C, Ferland G. Diet quality of Montreal-area adults needs improvement: estimates from a self-administered food frequency questionnaire furnishing a dietary indicator score. *J Am Diet Assoc* 2005; 105 (8) : 1251-1260

11) Jilcott SB, Keyserling TC, Samuel-Hodge CD, Johnston LF, Gross MD, Ammerman AS. Validation of a brief dietary assessment to guide counseling for cardiovascular disease risk reduction in an underserved population. *J Am Diet Assoc* 2007; 107 (2) : 246-255

12) Brandstetter BR, Korfmann A, Kroke A, Becker N, Schulze MB, Boeing H. Dietary Habits in the German EPIC Cohorts: Food group intake estimated with the food frequency questionnaire. *Ann Nutr Metab* 1999; 43: 246-257

13) Elmståhl S, Holmqvist O, Gullberg B, Johansson U, Berglund G. Dietary patterns in high and low consumers of meat in a Swedish Cohort Study. *Appetite* 1999; 32: 191-206

14) Greenwood DC, Cade JE, Draper A, Barrett JH, Calveert C, Greenhalgh A. Seven unique food consumption patterns identified among women in the UK Women's cohort study. *Eur J Clin Nutr* 2000; 54: 314-320

15) Togo P, Osler M, Sørensen TIA, Heitmann BL. Food intake patterns and body mass index in observational studies. *Int J Obes* 2001; 25: 1741-1751

16) Schulze MB, Hoffmann K, Kroke A, Boeing H. An Approach to construct simplified measures of dietary patterns from exploratory factor analysis. *Br J Nutr* 2003; 89: 409-418

17) Newby PK, Tucker KL. Empirically derived eating patterns using factor or cluster analysis: A review. *Nutr Rev* 2004; 62(5): 177-203

18) Kant AK. Dietary patterns and health outcomes. *J Am Diet Assoc* 2004; 104: 615-635

19) Slattery ML, Boucher KM, Caan BJ, Potter JD, Ma KN. Eating

- patterns and risk of colon cancer. *Am J Epidemiol* 1998; 148: 4-16
- 20) Kesse E, Clavel-Chapelon F, Boutron-Ruault MC. Dietary patterns and risk of colorectal tumors: A cohort of French women of the National Education System (E3N). *Am J Epidemiol* 2006; 164(11): 1085-1093
 - 21) Mizoue T, Yamaji T, Tabata S, Yamaguchi K, Shimizu E, Minishita M, Ogawa S, Kono S. Dietary patterns and colorectal adenomas in Japanese men. *Am J Epidemiol* 2005; 161: 338-345
 - 22) Hu FB, Rimm EB, Stampfer MJ, Ascherio A, Spiegelman D, Willett WC. Prospective study of major dietary patterns and risk of coronary heart disease in men. *Am J Clin Nutr* 2000; 72: 912-921
 - 23) Fung TT, Willett WC, Stampfer MJ, Manson JE, Hu FB. Dietary patterns and the risk of coronary heart disease in women. *Arch Intern Med* 2001; 161: 1857-1862
 - 24) Montonen J, Knekt P, Harkanen T, Jarvinene R, Heliövaara M, Aromaa A, Reunanen A. Dietary patterns and the incidence of type 2 diabetes. *Am J Epidemiol* 2005; 161: 219-227
 - 25) Huijbregts PPC, Feskens EJM, Kromhout D. Dietary Patterns and cardiovascular risk factors in elderly men: The Zutphen Elderly Study. *Int J Epidemiol* 1995; 24(2): 313-320
 - 26) Schulze MB, Hoffmann K, Kroke A, Boeing H. Risk of hypertension among women in the EPIC-Postdam study: Comparison of relative risk estimates for exploratory and hypothesis-oriented dietary patterns. *Am J Epidemiol* 2003; 158(4): 365-373
 - 27) Wirfält E, Hedblad B, Gulberg B, Mattisson I, Andrén C, Rosander U, Janzon L, Berglund G. Food patterns and components of the metabolic syndrome in men and women: A cross-sectional study within the Malmödiet and cancer cohort. *Am J Epidemiol* 2001; 154(12): 1150-1159
 - 28) Akin JS, Guilkey DK, Popkin BM, Fanelli MT. Cluster analysis of food consumption patterns of older Americans. *J Am Diet Assoc* 1986; 86(5): 616-624
 - 29) Barker ME, McClean SI, Thompson KA, Reid NG. Dietary behaviours and sociocultural demographics in Northern Ireland. *Br J Nutr* 1990; 64: 319-329
 - 30) Hulshof KF, Wedel M, Lowik MR, Kok FJ, Kistemaker C, Hermus RJ, Ten Hoor F, Ockhuizen T. Clustering of dietary variables and other lifestyle factors (Dutch Nutritional Surveillance System). *J Epidemiol Community Health* 1992; 46: 417-424
 - 31) Tucker KL, Dallal GE, Rush D. Dietary patterns of elderly Boston-area residents defined by cluster analysis. *J Am Diet Assoc* 1992; 92: 1487-1491
 - 32) Hur IY, Moon HK. A study on the menu patterns of residents in Kangbukgu (I)-Whole menu patterns and mu patterns by meal. *Korean J Community Nutr* 2001; 6(4): 686-702
 - 33) Park YS, Lee JW. Development of a simple evaluation questionnaire for screening the dietary pattern of overweight young adults. *Korean J Community Nutr* 2002; 7(5): 675-685
 - 34) Yoo SY, Song YJ, Joung HJ, Paik HY. Dietary assessment using dietary pattern analysis of middle school students in Seoul. *Korean J Nutr* 2004; 34(5): 373-384
 - 35) Song YJ, Joung HJ, Paik HY. Socioeconomic, nutrient, and health risk factors associated with dietary patterns in adult populations from 2001 Korean National Health and Nutrition Survey. *Korean J Nutr* 2005; 38(3): 219-225
 - 36) Ahn Y, Lee JE, Paik HY, Lee HK, Jo I, Kimm K. Development of a semi-quantitative food frequency questionnaire based on dietary data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Nutr Sci* 2003; 6(3): 173-184
 - 37) Recommended dietary allowances for Koreans, 7th Ed, The Korean Nutrition Society, Seoul; 2000
 - 38) Ahn Y, Lee JE, Cho NH, Shin C, Park C, Oh BS, Kimm K. Validation and calibration of semi-quantitative food frequency questionnaire -with participants of the Korean Health and Genome Study. *Korean J Community Nutr* 2004; 9(2): 173-182
 - 39) Food composition table, 6th revision, National Rural Living Science Institute R.D.A; 2001
 - 40) The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: The JNC 7 Report. *JAMA* 2003; 289(19): 2560-2571
 - 41) Diabetes Diagnosis Criteria, WHO; 2003
 - 42) Executive Summary of The 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). *JAMA* 2001; 285: 2486-2497
 - 43) The Asia-Pacific perspective: Redefining obesity and its treatment, The International Obesity Task Force; 2000
 - 44) Terry P, Hu FB, Hansen H, Wolk A. Prospective study of major dietary patterns and colorectal cancer risk in women. *Am J Epidemiol* 2001; 154(12): 1143-1149
 - 45) Nicklas TA, Webber LS, Thompson B, Berenson GS. A multivariate model for assessing eating patterns and their relationship to cardiovascular risk factors: the Bogalusa Heart Study. *Am J Clin Nutr* 1989; 49: 1320-1327
 - 46) Van den Bree MBM, Eaves LJ, Dwyer JT. Genetic and environmental influences on eating patterns of twin aged ≥ 50 y. *Am J Clin Nutr* 1999; 90: 456-465
 - 47) Fung TT, Schulze M, Manson JE, Willett WC, Hu FB. Dietary patterns, meat intake and the risk of type 2 diabetes in women. *Arch Intern Med* 2004; 164(20): 2235-2240
 - 48) Paradis AM, Pérusse L, Vohl MC. Dietary patterns and associated lifestyles in individuals with and without familial history of obesity: a cross-sectional study. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2006; 3: 38-46
 - 49) Okubo H, Sasaki S, Horiguchi H, Oguma E, Miyamoto K, Hosoi Y, Kim MK, Kayama F. Dietary patterns associated with bone mineral density in premenopausal Japanese farmwomen. *Am J Clin Nutr* 2006; 83: 1185-1192
 - 50) Jacques PF, Tucker KL. Are dietary patterns useful for understanding the role of diet in chronic disease? *Am J Clin Nutr* 2001; 73: 1-2
 - 51) Millen BE, Quatromoni PA, Copernhafer DL, Demissie S, O'Horo CE, D'Agostino RB. Validation of a dietary pattern approach for evaluating nutritional risk: The Framingham Nutrition Studies. *J Am Diet Assoc* 2001; 101: 187-194
 - 52) Tucker KL, Chen H, Hannan MT, Cupples LA, Wilson PWF, Felson D, Kiel DP. Bone mineral density and dietary patterns in older adults: the Framingham Osteoporosis Study. *Am J Clin Nutr* 2002; 76: 245-252
 - 53) Slattery ML, Boucher KM. The senior authors' response: Factor analysis as a tool for evaluating eating patterns. *Am J Epidemiol* 1998; 148(1): 20-21