

성인 여성에서 비만 여부에 따른 식사섭취상태 및 식사의 질 평가 : 2007-2009 국민건강영양조사 자료를 이용하여

배 윤 정[§]

한북대학교 식품영양학과

Evaluation of nutrient and food intake status, and dietary quality in Korean female adults according to obesity : Based on 2007-2009 Korean National Health and Nutrition Examination Survey

Bae, Yun-Jung[§]

Department of Food and Nutritional Sciences, Hanbuk University, Dongducheon 483-120, Korea

ABSTRACT

The purpose of this study was to compare nutrient intake and diet quality of obese women to those of non-obese women, and to investigate the relationship between diet quality and obesity index in females. We analyzed data from the combined 2007–2009 Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES). In this study, according to their BMI (above 25 kg/m²), we classified the subjects into the obese group (n = 724) and non-obese control group (n = 2,841). Nutrient adequacy ratio (NAR), the number of foods (Dietary Variety Score, DVS), and food groups consumed (Dietary Diversity Score, DDS) were analyzed by using the data from the 24-recall method. The average energy intake of both the obese and control group were 1634.94 kcal and 1,707.81 kcal, respectively (p = 0.0199). The obese group consumed significantly lower quantities of calcium per 1,000 kcal compared to the control group (p = 0.0261). With regards to diet quality, calcium NAR in the obese group was significantly lower than that of the control group (p = 0.0158). MAR values for the obese and the control group was 0.79 and 0.80, respectively and revealed no statistical difference. The obese group showed a significantly lower consumption of milk compared to the control group (p = 0.0162). The average DVS of the obese and control group was 28.63 and 30.41, respectively and revealed a statistical significance (p = 0.0003). DDS in the obese group (3.686) was significantly lower than that of the control group (3.769)(p = 0.0253). DVS showed considerable negative relationships with BMI or waist circumference after it was adjusted for potential confounding factors. In conclusion, obese women had lower calcium intake quality, milk consumption, DVS and DDS than those of the control group. In Korean females, food intake variety did adversely affect obesity index. Further studies are needed to confirm this finding. (Korean J Nutr 2012; 45(2): 140 ~ 149)

KEY WORDS: diet quality, obesity, dietary variety score, dietary diversity score, korean female adult.

서 론

우리나라는 경제적 풍요와 다양한 식품 공급으로 인한 영양 섭취의 증가와 신체활동량의 감소로 비만 유병률이 점차 증가하고 있다. 제4기 국민건강영양조사 (2007~2009)에 의하면 19세 이상 성인에서 체질량지수 25 kg/m² 이상인 비만의 비율이 31.1%로, 1998년의 26.0%와 비교시 약 10년 동안 19.6%의 증가율을 보이는 것으로 나타났다.¹⁾ 또한 19세 이상 성인 여성에

서 비만의 유병율이 1998년 25.9%에서 2009년 27.6%로 증가하고 있으며,¹⁾ 여성의 심혈관질환, 당뇨병, 고지혈증, 고혈압, 암 등과 같은 만성질환의 유병률도 계속적으로 증가하는 양상을 보이고 있는데, 여성에게 있어 비만은 이러한 질병들의 주요 위험인자로 보고되고 있다.²⁾

비만의 발생 원인으로는 유전적인 요인 이외에 열량 섭취의 과다 및 신체활동량 부족으로 인한 에너지 불균형, 부적절한 생활습관 및 식습관, 호르몬 관련 대사 이상 등과 같은 환경적인 요인이 복합적으로 관여하고 있다. 특히 비만의 예방 및 치

접수일: 2012년 1월 26일 / 수정일: 2012년 2월 21일 / 채택일: 2012년 4월 4일

[§]To whom correspondence should be addressed.

E-mail: byj@hanbuk.ac.kr

© 2012 The Korean Nutrition Society

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

료를 위하여 식사성 인자는 조절 가능한 중요한 요인이며, 이중 영양소의 과부족이 없고 미량 영양소의 섭취가 적절히 이루어진 식사를 의미하는 균형된 식사의 중요성이 비만 관리를 위하여 강조되고 있다.³⁾

균형된 식사 정도를 평가하기 위한 식사의 질 평가는 영양소 섭취를 기초로 한 평가, 식품이나 식품군 섭취를 기초로 한 평가, 식사지침 또는 전반적인 식생활을 기초로 한 평가 등으로 크게 분류할 수 있다. 영양소 섭취를 기초로 한 식사의 질 평가에는 영양소 섭취량 평가, 영양섭취기준에 근거한 영양소 섭취 상태 평가, 영양소 적정 섭취비 (nutrient adequacy ratio, NAR), 평균 영양소 적정 섭취비 (mean adequacy ratio, MAR), 영양의 질적 지수 (index of nutritional quality, INQ) 등이 있으며, 식품이나 식품군 섭취를 기초로 한 평가에는 식품 섭취량 평가, 식품군별 섭취량 평가, 총 식품점수 (dietary variety score, DVS) 및 주요 식품군점수 (dietary diversity score, DDS) 등이 있다. 또한 식사지침이나 식생활을 기초로 한 평가에는 다양한 식사의 질 지수 (dietary quality index, DQI)나 HEI (healthy eating index)를 사용한 평가 등이 있다. 식사에서는 특정 영양소만을 포함한 식품이 아닌 영양성분과 비영양성분 모두를 포함한 식품의 형태로 섭취하기 때문에,⁴⁾ 식사의 질 평가시 영양소 및 식품 섭취의 질을 포함한 전반적인 평가가 필요하다.

비만과 식사의 질 평가에 대한 선행연구를 살펴보면, 성인 여성을 대상으로 한 Jovanovic 등⁵⁾의 연구에서 HEI의 점수가 낮을수록 과체중 (OR 1.67, 95% CI 1.07-2.59)과 비만 (OR 1.51, 95% CI 1.08-2.10)의 유병 위험률이 증가하는 것으로 보고하였으며, 성인 남녀를 대상으로 한 연구에서는 체질량지수를 기준으로 한 정상체중군이 과체중군과 비만군에 비해 유의적으로 높은 HEI를 보였다고 보고하였다.⁶⁾ 또한 대학생을 대상으로 한 연구에서는 정상체중인 대상자에 비해 비만 및 과체중인 대상자에서 DQI 점수가 유의적으로 낮았다고 보고하였다.⁷⁾ 한편 우리나라에서는 영양소 및 식품 섭취를 사용한 식사의 질 평가에 대한 연구가 주로 이루어지고 있다. 여대생을 대상으로 연구에서는 과체중 여자 대학생의 경우 정상체중인 여대생에 비해 식물성 칼슘 및 식이섬유소의 질적 섭취가 낮은 반면 동물성 지방의 질적 섭취는 높은 것으로 보고되었다.⁸⁾ 또한 Kim 등⁹⁾이 비만한 성인을 대상으로 한 연구에서 비만인의 경우 열량 및 지방을 과다하게 섭취하였으며, 다양하게 식품을 섭취하지 않는 경향을 보였고, 과일군, 채소군 및 유제품군과 같은 식품군에서 부족한 섭취 양상을 보이는 것으로 나타났다.

식사의 다양성은 성별, 연령별, 특정 생애주기 및 질병 등 다양한 요인에 의해 영향을 받을 수 있는데, 성인 남녀를 대상으로 한 Jun 등의 연구¹⁰⁾에 의하면 성별에 따라 열량, 영양소 및 식품군별 섭취량 이외에도 식품군별 섭취한 식품의 가짓수, 식사별 섭취량 및 식사별 음식 가짓수 등의 차이를 보인다고 보고하였다. 또한 일부 지역에서 시행한 Lee & Kwak의 연구¹¹⁾에

의하면 여자 성인의 경우 남자 성인에 비해 철의 NAR이 유의적으로 낮았으며, 비타민 C와 철에서 권장섭취량 대비 75% 미만으로 섭취하는 대상자의 비율이 유의적으로 높았다고 한다. 식사의 질과 관련한 일부 선행 연구에서 여성이 남성에 비해 식사의 질이 낮았다고 보고하였으며, 성인 여성에서의 비만과 만성질환의 관련성이 보고되고 있음을 고려해 볼 때 장차 비만 성인 여성을 대상으로 영양소와 식품 섭취의 적절성을 올바르게 지적할 수 있는 식사의 질 평가가 필요하다고 생각된다. 따라서 본 연구에서는 성인기 여성의 비만 여부에 따른 영양소 및 식품 섭취의 질을 평가함으로써 비만인을 대상으로 한 영양 치료 프로그램의 기초 자료를 제시하고자 한다.

연구 방법

연구대상

본 연구에서는 제4기 국민건강영양조사의 원자료 중 2007년에서 2009년까지의 영양조사 부문 원시데이터를 활용하였다. 2007~2009 국민건강영양조사 자료는 건강설문조사, 검진조사, 영양조사로 구성되어 있으며, 조사대상자는 총 31,705명으로 위의 조사 중 1개 이상의 조사에 참여한 대상자는 24,871명이었다. 이 중 다음에 해당하는 대상자는 본 연구분석에서 제외되었다. 1) 남성; 2) 만 20세 미만 또는 만 50세 이상의 대상자; 3) 극단적인 식품섭취량에 의한 오류를 피하기 위하여 섭취한 열량이 500 kcal/day 미만 혹은 5,000 kcal/day 초과인 자; 4) 이미 대사질환 (고혈압, 당뇨병, 뇌졸중, 심근경색, 협심증)을 앓고 있거나 약을 복용하는 자; 5) 주요 변수인 체질량지수 및 허리둘레와 영양소 섭취량 분석이 되지 않은 자; 6) 체질량지수 18.5 미만의 저체중인 대상자. 위에 해당하는 대상자를 제외한 후 총 3,565명의 대상자가 본 연구의 분석에 포함되었다. 이 때 체질량지수 25 이상인 대상자를 비만군 (724명), 체질량지수 25 미만인 대상자를 정상군 (2,841명)으로 분류한 후 비만군과 정상군의 영양소 및 식품섭취 상태 및 식사의 질 등을 분석하였다.

일반사항 조사

나이, 성별과 같은 인구통계학적 정보와 음주, 신체 활동과 같은 생활습관 정보는 건강설문조사를 통해 얻어졌다. 음주에 대한 정보는 과거 1년 동안의 음주빈도를 사용하였으며, 신체 활동 정도에 관한 정보는 1주일간 격렬한 신체활동 일수, 격렬한 신체활동 지속시간 (분), 1주일간 중등도 신체활동 일수, 중등도 신체활동 지속시간 (분), 1주일간 걷기 일수, 걷기 지속시간 (분)에 대해 묻는 설문을 통해 얻어진 자료를 이용하여 신체 활동 수준을 MET (metabolic equivalent of task values)으로 계산출하였다. 이 때 MET는 International Physical Activity Questionnaire의 short form (version 2.0, Aapril 2004)를 사용하여 계산되었으며, 신체활동 정도의 분류의 경우 '낮음'은 600 < MET-minutes/week, '중간'은 600 ≤ MET-minutes/

week < 3,000, '높음은 3,000 ≤ MET-minutes/week로 제시하였다.

신체계측조사

체질량지수, 허리둘레 등의 주요 건강지표는 검진조사를 통해 측정되었다. 체질량지수는 체중 (kg)을 신장 (m²)으로 나누어 계산하였고, 허리둘레는 조사대상자 측면의 마지막 늑골 하단과 장골능선 상단의 중간지점에서 줄자를 이용하여 측정하였다.

식사섭취조사 및 식사의 질 평가

본 연구에 활용된 국민건강영양조사 영양부문 원시데이터의 식품 및 영양소 섭취 수준은 개인별 24시간 회상법을 이용하여 조사된 결과이다. 열량 및 영양소 섭취량은 농촌자원개발 연구소에서 발행된 식품성분표 (2006) I권에 포함된 영양소 함량 정보와 한국보건산업진흥원에서 구축한 가공식품영양성분 함량 Database 등을 이용하여 분석한 결과이며, 본 연구에서는 3대 영양소의 열량 섭취 비율도 계산하였다. 식품군별 1인 1일 섭취량은 국민건강영양조사 지침서의 식품군 분류기준에 따라 17군으로 분류하였다.

영양섭취기준 대비 섭취상태 평가

본 연구에서는 대상자별 영양섭취기준 대비 섭취상태를 평가하기 위하여, 대상자의 연령층에 부합하는 권장섭취량 및 평균필요량을 사용하여 권장섭취량 대비 섭취비율 및 평균 필요량에 미달되게 섭취하는 대상자의 비율을 분석하였다. 열량 섭취와 관련한 평가시에는 열량 필요추정량 (estimated energy requirement, EER)을 사용하였다.

영양소 적정 섭취비 (NAR) 및 평균 영양소 적정 섭취비 (MAR)

영양소 섭취의 적정도를 평가하기 위해 대상자의 연령층에 부합하는 권장섭취량에 대하여 한국인 영양섭취기준에 제시되어 있는 9가지 영양소 (단백질, 비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 나이아신, 비타민 C, 칼슘, 인, 철)의 NAR을 구하였으며, NAR의 값은 1을 상한치로 설정하여 1 이상이 될 경우 1로 간주하였다. 또한 영양소의 전반적인 섭취 상태를 평가하기 위해 MAR을 구하였다.

$NAR = \text{개인의 특정 영양소 섭취량} / \text{특정 영양소의 권장섭취량}$

$MAR = \sum NAR \text{ (9개 영양소에 대한 NAR의 합)} / 9$

주요 식품군점수 (DDS)

섭취한 식품들을 5가지 식품군 (곡류군, 육류군, 채소군, 과일군, 유제품군)으로 분류한 후 1일에 다섯가지 식품군을 최소량 이상 섭취하면 5점을 부여하고 한 군이 빠질 때마다 1점씩 감하는 방법으로 계산하였다.¹²⁾ 소량 섭취하고도 점수 계

산에 포함되는 것을 막기 위해 최소량 미만으로 섭취한 식품은 분석에서 제외시켰다. 이 때 최소량 기준은 육류군, 채소군, 과일군의 경우 고형식품은 30 g, 액체류는 60 g으로 하였으며, 곡류군과 유제품군의 경우 고형식품은 15 g, 액체류는 30 g으로 하였다.

총 식품점수 (DVS)

식사의 다양성을 나타내는 DVS는 1일 동안 섭취한 모든 다른 종류의 식품 수를 계산하며, 이때 다른 식품이란 조리법에서 차이가 나도 동일 식품인 경우 식품코드를 합쳐서 계산하였다.¹³⁾ 다른 식품이 한 가지 추가될 때마다 DVS는 1점씩 증가하게 된다.

통계분석

자료의 통계처리 및 분석을 위해 SAS 9.2 version을 이용하였으며, 2007~2009 국민건강통계에 사용된 방법과 동일하게 각 개인별 가중치가 적용된 survey procedure를 통해 집락추출 변수 (PSU), 분산추정층 (KSTRATA)을 이용한 기술적 통계처리를 실시하였다. 일반사항, 영양소 및 식품섭취상태, 식사의 질 지수에 대한 정보는 비만군과 정상군으로 나누어 빈도와 평균을 제시하고 카이검정과 회귀분석모형을 이용하여 유의성을 검증하였다. 식품 섭취와 관련된 식사의 질 지수 (DDS, DVS)와 비만과 관련된 신체계측치 (체질량지수, 허리둘레)와의 관계를 분석하기 위하여 다중선행회귀분석을 실행하였다. 이 분석에서는 명확하고 체계적으로 교란인자를 보정하기 위하여 3가지 회귀분석 모델이 사용되었으며, 교란인자로 사용한 연령, 음주상태, 신체활동 정도 및 열량의 경우, 관련된 선행연구¹⁴⁾를 참고하여 도출하였다. 회귀분석 모형 3가지는 다음과 같다. 1) 교란인자를 보정하지 않은 모델 (Model 1); 2) 연령을 보정한 분석모델 (Model 2); 그리고 3) Model 2에 음주상태, 신체활동 정도 및 열량 섭취량을 보정하여 추가로 분석한 모델 (Model 3). 또한 모든 분석에서 유의수준은 $p < 0.05$ 로 하였다.

결 과

기본사항

본 연구대상자의 일반사항에 대한 결과는 Table 1과 같다. 연령은 비만군이 37.23세로 정상군의 34.97세 보다 유의적으로 높게 나타났다 ($p < .0001$). 또한 신장은 정상군이 비만군에 비해 유의적으로 높게 나타난 반면 ($p = 0.0132$), 체중 ($p < .0001$), 체질량지수 ($p < .0001$), 허리둘레 ($p < .0001$)에서는 비만군이 정상군에 비해 유의적으로 높게 나타났다. 한편 85 cm 이상을 허리둘레에 의한 비만으로 판정했을 때, 정상군의

Table 1. General characteristics of the subjects

	Normal (n = 2841)	Obese (n = 724)	Total (n = 3565)	p value
Age (yr)	34.97 ± 0.24 ¹⁾	37.23 ± 0.43	35.41 ± 0.22	< .0001
Height (cm)	159.45 ± 0.13	158.68 ± 0.30	159.30 ± 0.13	0.0132
Weight (kg)	55.04 ± 0.12	69.43 ± 0.48	57.83 ± 0.18	< .0001
BMI (kg/m ²)	21.64 ± 0.04	27.52 ± 0.13	22.78 ± 0.06	< .0001
Waist circumference (cm)	73.60 ± 0.18	87.43 ± 0.40	76.28 ± 0.22	< .0001
< 85	96.74 ²⁾	41.58	86.05	< .0001
≥ 85	3.25	58.42	13.95	
Alcohol intake				
None	24.50	28.16	25.21	0.1626
≤ 1/mo	39.81	39.62	39.77	
2-4/mo	24.76	20.70	23.98	
≥ 2/wk	10.93	11.52	11.04	
Physical activity				
Low	68.92	66.99	68.54	0.5753
Moderate	30.62	32.27	30.94	
High	0.46	0.74	0.52	

1) Mean ± standard error 2) %

3.25%, 비만군의 58.42%가 허리둘레로 판정한 비만에 속하는 것으로 나타났다 (p < .0001).

지난 1년간 음주빈도로 분석한 알코올 섭취 상태에서는 전체 대상자의 64.98%가 1달에 1회 이하의 알코올 섭취 빈도를 보였고, 주 2회 이상 섭취한다고 답한 대상자도 11.04%로 나타났으며, 비만군과 정상군간 알코올 섭취 빈도는 유의한 차이를 보이지 않았다. 신체활동 정도에서는 전체 대상자의 68.54%가 '낮음'으로 나타났으며, '중간'으로 나타난 대상자는 30.94%고, 비만군과 정상군간 신체활동 정도는 유의한 차이를 보이지 않았다.

영양소 섭취상태 및 영양소 섭취의 질 평가

본 연구대상자의 영양소 섭취상태에 대한 결과는 Table 2에 제시하였다. 1일 총 섭취 열량에서는 정상군이 1,707.81 kcal로 비만군의 1,634.94 kcal에 비해 유의적으로 높게 나타났으며 (p = 0.0199), 또한 섭취열량 1,000 kcal당 영양소 섭취량을 분석한 결과 정상군은 비만군에 비해 탄수화물 (p = 0.0298) 및 나트륨 (p = 0.0169)의 섭취량은 유의적으로 낮은 반면 칼슘 (p = 0.0261)의 섭취량이 유의적으로 높게 나타났다. 한편 본 연구대상자의 탄수화물, 단백질, 지방으로부터의 섭취 열량을 분석한 결과, 정상군은 65.82 : 14.60 : 19.31, 비만군은 66.69 : 14.82 : 18.24로 정상군이 비만군에 비해 지방으로부터 섭취하는 열량이 유의적으로 많게 나타났다 (p = 0.0278). 이를 한국인 영양섭취기준 (19세 이상)에서 권장하는 섭취 비율인 55~70 : 7~20 : 15~25 범위와 비교해 볼 때 정상군과 비만군 모두 적절한 열량 구성을 가지는 것으로 나타났다.

본 연구대상자의 영양소별 권장섭취량 대비 섭취율을 분석한 결과는 Table 3과 같다. 전체 연구대상자에서 권장섭취량 대비 섭취율이 100% 이하인 것으로 나타난 영양소는 열량 (86.74%)(EER 사용), 비타민 B₂ (90.66%), 칼슘 (69.89%) 및 철 (89.68%)로 나타났으며, 특히 칼슘의 경우 정상군이 권장섭취량의 70.79%를 섭취한 것에 비해 비만군은 66.17%로 나타나 유의적인 차이를 보였다 (p = 0.0178). 또한 영양소별 평균필요량에 미달되게 섭취하는 대상자의 비율을 분석한 결과 (Table 4), 평균필요량에 미달되게 섭취하는 대상자가 50% 이상으로 나타난 영양소는 열량 (72.42%)(EER 사용), 비타민 B₂ (51.42%), 칼슘 (68.43%) 및 철 (50.84%)로 나타났으며, 칼슘의 경우 평균필요량에 미달되게 섭취하는 대상자의 비율이 비만군에서 정상군에 비해 유의적으로 높게 나타났다 (p = 0.0152). 영양소별 NAR 및 MAR을 분석한 결과는 Table 5에 제시하였다. 정상군에서 칼슘의 NAR이 0.63으로 비만군의 0.60에 비해 유의적으로 높게 나타났으며 (p = 0.0158), 영양소별 NAR의 평균치인 MAR의 경우 정상군이 0.80, 비만군이 0.79로 두군간 유의한 차이를 보이지 않았다.

식품군별 섭취상태 및 식품 섭취의 질 평가

본 연구대상자의 식품군별 섭취상태에 대한 결과는 Table 6에 제시하였다. 1일 총 식품 섭취량은 정상군 1,297.36 g, 비만군 1,271.28 g으로 두군간 유의한 차이를 보이지 않았으나, 우유 및 유제품의 섭취량에서 정상군이 89.99 g으로 비만군의 73.39 g에 비해 유의적으로 높게 나타났다 (p = 0.0162).

본 연구대상자의 DDS 및 DVS에 대해 분석한 결과는 Table 7

Table 2. Dietary intakes of the subjects

	Normal (n = 2,841)	Obese (n = 724)	Total (n = 3,565)	p value
Energy (kcal)	1,707.81 ± 14.24 ¹⁾	1,634.94 ± 27.80 (/1,000 kcal)	1,693.68 ± 12.71	0.0199
Protein (g)	36.51 ± 0.24	37.06 ± 0.46	36.61 ± 0.23	0.2220
Fat (g)	21.46 ± 0.25	20.27 ± 0.48	21.23 ± 0.22	0.2405
Carbohydrate (g)	164.55 ± 0.77	166.73 ± 1.41	164.97 ± 0.71	0.0298
Fiber (g)	4.02 ± 0.06	4.42 ± 0.16	4.10 ± 0.06	0.0739
Calcium (mg)	275.89 ± 3.22	270.10 ± 6.51	274.77 ± 3.03	0.0261
Phosphorous (mg)	612.63 ± 3.63	627.24 ± 7.08	615.46 ± 3.47	0.5206
Sodium (mg)	2,621.81 ± 31.60	2,715.76 ± 64.47	2,640.03 ± 28.72	0.0169
Potassium (mg)	1,644.51 ± 14.34	1,740.45 ± 39.36	1,663.11 ± 14.75	0.1263
Iron (mg)	7.44 ± 0.10	7.76 ± 0.18	7.50 ± 0.09	0.6014
Vitamin A (ug)	469.25 ± 11.56	482.29 ± 18.47	471.78 ± 9.92	0.2004
Carotene (ug)	57.28 ± 1.58	64.45 ± 5.77	58.67 ± 1.80	0.6091
Retinol (ug)	2,426.12 ± 68.81	2,472.58 ± 106.82	2,435.13 ± 59.68	0.1574
Vitamin B ₁ (mg)	0.69 ± 0.01	0.69 ± 0.01	0.69 ± 0.01	0.9310
Vitamin B ₂ (mg)	0.65 ± 0.01	0.66 ± 0.01	0.65 ± 0.01	0.4423
Niacin (mg)	8.38 ± 0.07	8.49 ± 0.12	8.40 ± 0.06	0.2471
Vitamin C (mg)	63.88 ± 1.38	67.46 ± 3.05	64.58 ± 1.33	0.5442
Energy distribution				
% Carbohydrate	65.82 ± 0.31	66.69 ± 0.56	65.99 ± 0.28	0.1495
% Protein	14.60 ± 0.10	14.82 ± 0.19	14.65 ± 0.09	0.2629
% Fat	19.31 ± 0.22	18.24 ± 0.44	19.10 ± 0.20	0.0278

1) Mean ± standard error

Table 3. The percent of RNI¹⁾ of the subjects

	Normal (n = 2,841)	Obese (n = 724)	Total (n = 3,565)	p value
Energy ²⁾	87.36 ± 0.76 ³⁾	84.18 ± 1.43	86.74 ± 0.67	0.0500
Protein	133.69 ± 1.49	130.81 ± 2.64	133.13 ± 1.32	0.3392
Vitamin A	121.29 ± 3.02	120.94 ± 5.95	121.22 ± 2.64	0.9586
Vitamin B ₁	105.80 ± 1.42	100.78 ± 2.52	104.83 ± 1.23	0.0869
Vitamin B ₂	91.19 ± 1.13	88.43 ± 2.12	90.66 ± 0.99	0.2536
Niacin	101.30 ± 1.28	98.63 ± 2.04	100.78 ± 1.11	0.2674
Vitamin C	104.55 ± 2.30	107.63 ± 5.60	105.15 ± 2.22	0.6009
Calcium	70.79 ± 0.98	66.17 ± 1.77	69.89 ± 0.89	0.0178
Phosphorous	147.41 ± 1.41	144.04 ± 2.68	146.76 ± 1.27	0.2575
Iron	89.56 ± 1.43	90.18 ± 2.87	89.68 ± 1.28	0.8450

1) Recommended nutrient intake 2) Estimated energy requirement 3) Mean ± standard error

Table 4. The percent of the subjects consumed under EAR¹⁾ of the subjects

	Normal (n = 2,841)	Obese (n = 724)	Total (n = 3,565)	p value ⁴⁾
Energy ²⁾	71.87 ³⁾	74.77	72.42	0.2059
Protein	14.33	16.83	14.82	0.1361
Vitamin A	36.81	37.07	36.86	0.9170
Vitamin B ₁	39.35	44.76	40.40	0.0347
Vitamin B ₂	50.61	54.76	51.42	0.0980
Niacin	36.64	37.35	36.78	0.7761
Vitamin C	45.59	48.87	46.22	0.2050
Calcium	67.35	72.91	68.43	0.0152
Phosphorous	8.6	8.6	8.6	0.9984
Iron	50.99	50.24	50.84	0.7747

1) Estimated average requirement 2) Estimated energy requirement 3) % 4) Significance as determined by χ^2 -test

에 제시하였으며, 유제품군의 DDS는 정상군 (0.365점)이 비만군 (0.303점)에 비해 유의적으로 높게 나타났다 ($p = 0.0078$). 또한 전체 연구대상자에서 DDS = 5점인 대상자의 비율은 15.26%로 나타났으며, DDS = 4점인 대상자의 비율은 48.48%, DDS 3점 이하인 대상자의 비율은 36.26%로 나타났다. DDS는 전체 대상자에서 3.753점으로 나타났으며, 정상군이 3.769점으로 비만군의 3.686점 보다 유의적으로 높은 것으로 나타났다 ($p = 0.0253$). 또한 전체 연구대상자의 DVS는 30.07로 나타났으며, 정상군과 비만군 각각 30.41, 28.63로 나타나 유의적인 차이를 보였다 ($p = 0.0003$).

식품 섭취의 질과 비만관련 신체계측치와의 관계

식품섭취와 관련된 식사의 질 지수 (DDS, DVS)와 비만과 관련된 신체계측치 (체질량지수, 허리둘레)와의 관계를 분석하기 위하여 회귀분석 모델을 사용하여 분석하였다 (Table 8). 단순선형회귀분석의 결과 DVS가 많은 대상자들의 허리둘레 및 체질량지수가 더 낮은 경향을 보였다 (p for trend < 0.01). 또한 이 결과는 연령, 음주 상태, 신체활동 정도 및 열량 섭취량을 보정한 다중선형회귀분석 결과 (Model 2, 3)에서도 같은 양상으로 나타났다 (p for trend < 0.01). 그러나 DDS 의 경우 교란인자를 보정하지 않은 분석모델 (unadjusted model) 및

Table 5. Nutrient adequacy ratio (NAR) and mean adequacy ratio (MAR) of the subjects

	Normal (n = 2,841)	Obese (n = 724)	Total (n = 3,565)	p value
NAR				
Protein	0.93 ± 0.00 ¹⁾	0.92 ± 0.01	0.93 ± 0.00	0.1898
Vitamin A	0.76 ± 0.01	0.76 ± 0.01	0.76 ± 0.01	0.6971
Vitamin B ₁	0.83 ± 0.00	0.81 ± 0.01	0.83 ± 0.00	0.1098
Vitamin B ₂	0.77 ± 0.01	0.75 ± 0.01	0.77 ± 0.00	0.0645
Niacin	0.83 ± 0.01	0.82 ± 0.01	0.83 ± 0.00	0.2421
Vitamin C	0.73 ± 0.01	0.72 ± 0.01	0.73 ± 0.01	0.2777
Calcium	0.63 ± 0.01	0.60 ± 0.01	0.63 ± 0.01	0.0158
Phosphorus	0.96 ± 0.00	0.96 ± 0.00	0.96 ± 0.00	0.8925
Iron	0.73 ± 0.01	0.73 ± 0.01	0.73 ± 0.01	0.4800
MAR	0.80 ± 0.00	0.79 ± 0.01	0.80 ± 0.00	0.0866

Table 6. Food intakes from each food group in subjects

	Normal (n = 2,841)	Obese (n = 724)	Total (n = 3,565)	p value
		(g/day)		
Food	1,297.36 ± 13.97 ¹⁾	1,271.28 ± 26.05	1,292.30 ± 12.35	0.3782
Cereals	264.87 ± 3.21	253.65 ± 6.18	262.70 ± 2.93	0.0973
Potato and starches	37.81 ± 2.15	45.62 ± 12.85	39.32 ± 3.05	0.5489
Sugars and sweeteners	7.08 ± 0.25	7.27 ± 0.47	7.12 ± 0.22	0.7322
Pulses	35.08 ± 1.54	29.94 ± 2.71	34.08 ± 1.35	0.0997
Nuts and seeds	3.04 ± 0.26	2.51 ± 0.46	2.94 ± 0.23	0.3169
Vegetables	283.58 ± 4.36	294.68 ± 9.36	285.73 ± 4.06	0.2712
Fungi and mushrooms	5.35 ± 0.38	4.58 ± 0.70	5.20 ± 0.35	0.3186
Fruits	213.93 ± 7.44	211.03 ± 14.49	213.37 ± 6.85	0.8533
Meats	76.81 ± 3.42	69.59 ± 4.35	75.41 ± 2.95	0.1742
Eggs	23.16 ± 0.75	22.36 ± 1.75	23.00 ± 0.73	0.6624
Fish and shellfishes	46.61 ± 1.62	49.56 ± 3.08	47.18 ± 1.45	0.3913
Seaweeds	5.51 ± 0.35	5.81 ± 1.52	5.57 ± 0.41	0.8473
Milks	89.99 ± 3.55	73.39 ± 6.09	86.77 ± 3.16	0.0162
Oils and fat	7.39 ± 0.21	7.21 ± 0.37	7.35 ± 0.19	0.6623
Beverages	161.76 ± 8.85	157.78 ± 15.62	160.99 ± 8.00	0.8175
Seasoning	30.65 ± 0.79	29.32 ± 1.34	30.39 ± 0.71	0.3775
Other	0.49 ± 0.14	0.26 ± 0.08	0.44 ± 0.12	0.1757

1) Mean ± standard error

교란인자를 추가적으로 보정한 분석모델 모두에서 허리둘레 및 체질량지수와 유의한 관계를 나타내지 않았다.

고 찰

본 연구에서는 성인 여성을 대상으로 비만 여부에 따른 영양소 및 식품 섭취의 질을 평가하고, 식사의 질과 비만지표와의 관련성에 대하여 분석하였다. 체질량지수 25 이상인 비만 여성의 경우 정상 여성에 비해, 열량 및 섭취 열량 1,000 kcal 당 칼슘의 섭취량이 유의적으로 낮게 나타났으며, 특히 칼슘의 경우 권장섭취량 대비 섭취율, 칼슘의 NAR이 유의적으로 낮았고, 평균필요량에 미달되게 섭취하는 비율은 높게 나타나 비만 성인 여성의 경우 칼슘 섭취의 질이 정상 체중인 여성에 비해 낮은 것으로 나타났다.

본 연구에서 비만 여성과 정상 여성의 영양소 섭취 분석 결과, 비만 여성의 열량 섭취량이 정상 여성에 비해 유의적으로 낮게 나타났다. 비만인과 정상 체중인과의 열량 섭취량을 분석한 연구에 대해 고찰해보면, 40세 이상 성인 여성에서 비만군과 정상군간 열량 섭취량에서 유의한 차이가 나타나지 않았다는 연구결과도 있었으며,¹⁵⁾ Yeon & Bae의 연구⁸⁾에서도 20대 여성에서 비만군과 과체중군간 열량 섭취량에 유의한 차이를 보이지 않았다고 보고하였다. 그러나 Baecke 등의 연구¹⁶⁾에서는 비만군의 열량 섭취량이 비비만군에 비해 오히려 적은 것으로 나타나 비만인의 열량 섭취량에 대해 아직까지 정확한 결론을 내리기는 어렵다.

비만과 칼슘 섭취와의 관련성에 대해 일부 역학연구 결과들이 보고되고 있다. 중국 여성을 대상으로 한 대규모 연구에서 보충제로부터의 칼슘 섭취는 신체계측치와 관련성을 보이지

Table 7. Dietary diversity score (DDS) and dietary variety score (DVS) of the subjects

	Normal (n = 2,841)	Obese (n = 724)	Total (n = 3,565)	p value
DDS				
Grains	0.998 ± 0.001 ¹⁾	1.000 ± 0.000	0.999 ± 0.001	0.0457
Meats	0.941 ± 0.006	0.920 ± 0.016	0.937 ± 0.005	0.0952
Vegetables	0.988 ± 0.002	0.990 ± 0.004	0.989 ± 0.002	0.8250
Fruits	0.475 ± 0.012	0.474 ± 0.023	0.475 ± 0.011	0.9454
Dairy	0.365 ± 0.010	0.303 ± 0.021	0.353 ± 0.009	0.0078
Distribution				
0	0.06 ²⁾	0.00	0.05	
1	0.18	0.00	0.15	
2	2.99	4.49	3.28	
3	32.09	35.63	32.78	
4	48.92	46.65	48.48	
5	15.76	13.23	15.26	
Mean ± SD	3.769 ± 0.018	3.686 ± 0.033	3.753 ± 0.016	0.0253
DVS				
Mean ± SD	30.41 ± 0.27	28.63 ± 0.46	30.07 ± 0.25	0.0003

1) Mean ± standard error 2) %

Table 8. Relationship between DVS, DDS and obesity-related antropometric indicator

	DVS		DDS	
	β-coefficients	p for trend	β-coefficients	p for trend
BMI				
Model 1	-0.0206	0.0040	-0.1068	0.2340
Model 2	-0.0212	0.0020	0.0096	0.9111
Model 3	-0.0215	0.0004	0.0230	0.7953
Waist circumference				
Model 1	-0.0484	0.0029	-0.1552	0.5271
Model 2	-0.0498	0.0020	0.1406	0.5549
Model 3	-0.0598	0.0004	0.1095	0.6513

Model 1: Unadjusted model, Model 2: Adjustment for age, Model 3: Model 2+ additional adjustment for alcohol consumption (None, ≤ 1/mo, 2-4/mo, ≥ 2/wk), physical activity and energy intake

않은 반면, 식이로부터의 칼슘 섭취량은 허리둘레, 허리-엉덩이 둘레비, 체질량지수, 체지방량과 유의적인 음의 상관성을 보였으며, 허리둘레를 기준으로 한 비만 (OR = 0.86, 95% CI 0.80-0.93) 및 허리-엉덩이 둘레비를 기준으로 한 비만 (OR = 0.92, 95%, CI 0.86-0.99)의 유병 위험율을 보이는 것으로 나타났다.¹⁷⁾ 또한 Shahar 등의 연구¹⁸⁾에 의하면 2년간의 중재연구 결과 칼슘 섭취의 증가는 체중 감소의 폭을 유의적으로 증가시킨다고 보고하였으며, Caron-Jobin 등¹⁹⁾은 성인 여성에서 식이 칼슘 섭취는 장막 지방 크기와 유의적인 음의 관련성을 보였다고 보고하였다.

비만과 관련한 칼슘의 기능에 대해 살펴보면, 칼슘은 체내에서 지방대사 및 비만과 관련된 대사경로에 중요한 역할을 하는 것으로 보고되고 있다. 식이를 통해 섭취한 충분한 양의 칼슘은 혈중 calciotropic hormone (1,25-vitamin D/parathyroid hormone) 수치를 낮추어 지방세포에서의 지방 분해를 증가시키고, 간과 근육에서의 지방 산화를 증가시킨다고 한다.^{20,21)} 칼슘은 위장관 내 지방산과 결합하여 칼슘-비누를 형성하는데, 이는 열량 흡수를 감소시킬 뿐 아니라 대변을 통한 지방산 배설을 증가시킨다는 보고도 있다.²²⁾

이와 같이 칼슘의 섭취는 비만에 관해서 체내 대사에 긍정적인 효과를 미칠 것으로 생각되나, 우리나라 국민에서 칼슘은 지속적으로 섭취가 부족한 영양소로 보고되고 있다. 국민건강영양조사에 의하면 권장섭취량 대비 섭취율이 1998년 (1기), 2001년 (2기), 2005년 (3기) 및 2007~2009년 (4기)에서 각각 71.1%, 70.2%, 76.3%, 66.6%로 75% 이하의 낮은 섭취율을 보였으며, 특히 4기 국민건강영양조사에 의하면 권장섭취량 대비 섭취율이 남자 성인과 여자 성인에서 각각 75.2%와 58.0%로 나타나 여성의 칼슘 섭취 부족이 남성에 비해 심각한 것으로 나타났다.¹⁾ 또한 우리나라에서 대부분의 칼슘 섭취는 우유, 배추김치, 멸치, 두부, 무청 등으로 몇몇 식품으로 제한되어 있는 것으로 보고되어,¹⁾ 비만 성인 여성에서 비만과 관련한 긍정적인 영향을 위하여 다양한 칼슘 급원식품을 통한 칼슘 섭취의 증가가 필요할 것으로 생각된다.

한편 본 연구에서는 정상 체중 여성의 우유 및 유제품의 섭취량이 비만 여성에 비해 유의적으로 높게 나타났다. 일부 전향적 코호트 연구에 의하면 유제품의 섭취는 비만과 유의적인 음의 관련성을 보인다고 보고되고 있다.^{23,24)} 또한 12주간의 중재연구에서 유제품 섭취의 증가는 체지방 및 허리둘레의 감소율을 높여주는 것으로 나타났다.²⁵⁾ 유제품은 칼슘 이외에 에너지 평형에 관여하는 다양한 영양소를 함유하고 있다. 그 중 우유에 풍부한 루신은 단백질 합성을 자극하여 체지방을 제지방으로 변화시켜 에너지 재배치를 유도하는 효과를 가지고 있으며,²⁶⁾ 또한 유청 단백질의 경우 칼슘의 흡수를 강화시

켜, 칼슘의 생체이용률 증가로 인한 체조직 구성변화에 미치는 칼슘의 영향을 강화시키는 효과를 가지고 있다.²⁷⁾

그러나 이와 같은 유제품 섭취의 비만에 미치는 효과에 대해 연구에 따라 약간의 차이를 보이고 있다. Louie 등²⁸⁾의 메타분석 연구에 의하면 유제품의 섭취는 체중 증가를 억제하는 효과를 보였으나 유제품의 종류에 따라 그 효과는 달라질 수 있다고 하였다. 또한 Beydoun 등의 연구¹⁴⁾에 의하면 요거트 섭취는 교란인자를 보정한 후 체질량지수 및 허리둘레와 유의적인 음의 상관성을 보인 반면, 치즈의 섭취는 체질량지수 및 허리둘레와 유의적인 양의 관련성을 보이는 것으로 나타나 유제품의 종류별 비만지표와의 관련성이 다른 것으로 보고하였다. 본 연구에서는 유제품의 주요 급원식품을 따로 분석하지 않았기 때문에, 유제품의 식품 종류별 비만에 미치는 영향에 대해서 결과를 제시하지는 못했으나, 비만 여성의 유제품 섭취량이 정상 체중인 여성에 비해 유의적으로 낮게 나타나 우리나라 성인 여성에서 유제품의 섭취가 비만에 긍정적인 영향을 줄 수 있을 것으로 생각되며, 추후 칼슘의 급원 식품이나 유제품의 종류가 비만 및 비만관련 지표에 미치는 연구가 필요할 것으로 보인다.

한편 본 연구에서는 식품 섭취의 질을 평가한 결과 비만 여성의 경우 정상 체중인 여성에 비해 DDS 및 DVSG가 유의적으로 낮아, 비만 여성의 경우 정상 체중인 여성에 비해 식품 섭취의 다양성이 낮은 것으로 나타났다. 또한 DVSG는 교란인자를 보정한 후에도 체질량지수 및 허리둘레와 유의적인 음의 관련성을 보여 다양한 식품의 섭취가 비만에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 식품 섭취 및 식사의 다양성과 건강과의 관련성에 대한 연구가 꾸준히 보고되고 있는데, Arabshahi 등의 보고²⁹⁾에 의하면 코호트 연구에서 성인 남자의 경우 식사지침 지수 (dietary guideline index)가 증가할수록 체질량지수의 증가 정도가 유의적으로 낮아졌다고 하였다. 또한 Gao 등³⁰⁾이 2005 Dietary Guidelines for Americans에 근거하여 수정한 HEI의 경우 체질량지수와 허리둘레를 유의적으로 예측할 수 있는 지표라 보고하였다. 평균 연령 59.91세의 성인 여성 124명을 대상으로 한 연구에서는 HEI의 점수가 낮을수록 체질량지수로 분류한 비만 및 과체중의 유병률이 증가하는 것으로 보고하였으며,⁵⁾ 성인 남성에서 HEI가 높을수록 체질량지수가 낮아지는 결과를 보고한 연구도 있었다.³¹⁾ 또한 DDS의 증가는 대사증후군의 유병률 감소와 유의적인 관련성을 보였다는 연구보고도 있다.³²⁾ 식품 섭취의 다양성은 영양소 섭취와 양의 상관관계를 나타내어 식품을 다양하게 섭취하는 것이 영양소 섭취 상태를 향상시킬 수 있다는 선행연구가 보고되고 있으며,^{9,33)} DDS가 증가할수록 만성질환의 위험률이 낮은 것으로 보고되고 있어,^{32,34)} 비만 및 만성질환에 식품 섭취의 다양성이 긍

정적인 영향을 줄 것으로 생각된다. 최근 식품 및 영양소 측면 이외에 식사패턴³⁵⁾ 등도 비만지표 등에 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다. 본 연구에서는 비만 및 정상체중 여성에서 영양소 및 식품 섭취에 근거하여 식사의 질을 평가하여, 대상자들의 전반적인 식사형태 및 식사의 구성 정도가 비만에 미치는 영향에 대해서는 파악하지 못한 제한점을 가지고 있다.

요 약

본 연구에서는 성인 여성을 대상으로 비만 여부에 따른 영양소 및 식품 섭취의 질을 평가하고, 식사의 질과 비만지표와의 관련성에 대하여 분석하였다. 총 3,565명의 대상자(정상군 2,841명, 비만군 724명)가 분석에 포함되었고, 그 결과를 요약하면 다음과 같다. 1일 총 섭취 열량에서는 정상군이 1,707.81 kcal로 비만군의 1,634.94 kcal에 비해 유의적으로 높게 나타났으며 ($p = 0.0199$), 또한 섭취 열량 1,000 kcal당 영양소 섭취량을 분석한 결과 정상군은 비만군에 비해 탄수화물 ($p = 0.0298$) 및 나트륨 ($p = 0.0169$)의 섭취량은 유의적으로 낮았던 반면 칼슘 ($p = 0.0261$)의 섭취량은 유의적으로 높게 나타났다. 칼슘의 경우 정상군에서 권장섭취량 대비 섭취율이 비만군에 비해 유의적으로 높았으며 ($p = 0.0178$), 평균필요량에 미달되게 섭취하는 대상자의 비율은 유의적으로 낮게 나타났다 ($p = 0.0152$). 영양소별 NAR 및 MAR을 분석한 결과, 정상군에서 칼슘의 NAR이 0.63으로 비만군의 0.60에 비해 유의적으로 높게 나타났으며 ($p = 0.0158$), 영양소별 NAR의 평균치인 MAR의 경우 정상군이 0.80, 비만군이 0.79로 두군간 유의한 차이를 보이지 않았다. 또한 1일 총 식품 섭취량은 정상군 1,297.36 g, 비만군 1,271.28 g으로 두군간 유의한 차이를 보이지 않았으나, 우유 및 유제품의 섭취량에서 정상군이 비만군에 비해 유의적으로 높게 나타났다 ($p = 0.0162$). DDS는 전체 대상자에서 3.753점으로 나타났으며, 정상군이 3.769점으로 비만군의 3.686점 보다 유의적으로 높은 것으로 나타났다 ($p = 0.0253$). 또한 전체 연구대상자의 DVS는 30.07개로 나타났으며, 정상군과 비만군 각각 30.41개, 28.63개로 나타나 유의적인 차이를 보였다 ($p = 0.0003$). 식품섭취와 관련된 식사의 질 지수(DDS, DVS)와 비만과 관련된 신체계측치(체질량지수, 허리둘레)와의 관계를 분석한 결과, DVS가 많은 대상자들의 허리둘레 및 체질량지수가 더 낮은 경향을 보였으며 (p for trend < 0.01), 이 결과는 연령, 음주 상태, 신체활동 정도 및 열량 섭취량을 보정한 후에도 같은 양상으로 나타났다 (p for trend < 0.01). 이상의 결과를 종합하면, 비만한 성인 여성의 경우 정상 체중인 여성에 비해 칼슘 섭취 및 유제품 섭취의 질이 유의적으로 낮았으며, DDS 및 DVS가 유의적으로 낮아 다양하지 못한 식품 섭취

양상을 보이는 것으로 나타났고, DVS는 체질량지수 및 허리둘레와 유의적인 음의 관계를 보였다. 따라서 이와 같은 결과를 비만한 성인 여성을 대상으로 한 비만 관리에 적용할 때 고른 영양 섭취를 위해 식품군의 구성, 섭취하는 식품의 가짓수 등 영양균형에 중점을 두어 식사지도를 해야 할 것으로 생각되며, 칼슘 섭취의 질과 비만과의 인과관계를 명확히 분석하기 위하여 한국인을 대상으로 한 전향적인 코호트 연구 및 추가 분석이 필요하다고 사료된다.

Literature cited

- 1) Ministry of Health, Welfare and Family Affairs, Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea Health Statistics 2009: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANESIV-3). Seoul; 2010
- 2) World Health Organization. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. Geneva; 1998
- 3) Szponar L, Rychlik E. Dietary intake elderly subjects in rural and urban area in Poland. *Pol Merkur Lekarski* 2002; 13(78): 490-496
- 4) Drewnowski A, Henderson SA, Driscoll A, Rolls BJ. The Dietary Variety Score: assessing diet quality in healthy young and older adults. *J Am Diet Assoc* 1997; 97(3): 266-271
- 5) Jovanović GK, Zezelj SP, Malatestinić D, Sutić IM, Stefanac VN, Dorčić F. Diet quality of middle age and older women from Primorsko-Goranska County evaluated by healthy eating index and association with body mass index. *Coll Antropol* 2010; 34 Suppl 2: 155-160
- 6) Previdelli AN, Lipi M, Castro MA, Marchioni DM. Dietary quality and associated factors among factory workers in the metropolitan region of Sao Paulo, Brazil. *J Am Diet Assoc* 2010; 110(5): 786-790
- 7) Arroyo Izaga M, Rocandio Pablo AM, Ansotegui Alday L, Pascual Apalauza E, Salces Beti I, Rebato Ochoa E. Diet quality, overweight and obesity in university students. *Nutr Hosp* 2006; 21(6): 673-679
- 8) Yeon JY, Bae YJ. Evaluation of nutrient and food intake status, and dietary quality -Focused on comparison with overweight and normal female university students-. *Korean J Food Nutr* 2010; 23(4): 453-461
- 9) Kim SH, Kim JY, Ryu KA, Sohn CM. Evaluation of the dietary diversity and nutrient intakes in obese adults. *Korean J Community Nutr* 2007; 12(5): 583-591
- 10) Jun YS, Choi MK, Bae YJ, Sung CJ. Effect of meals variety on obesity index, blood pressure, and lipid profiles of Korean adults. *Korean J Food Cult* 2006; 21(2): 216-224
- 11) Lee MS, Kwak CS. The comparison in daily intake of nutrients, quality of diets and dietary habits between male and female college students in Daejeon. *Korean J Community Nutr* 2006; 11(1): 39-51
- 12) Kant AK. Indexes of overall diet quality: a review. *J Am Diet Assoc* 1996; 96(8): 785-791
- 13) Krebs-Smith SM, Smiciklas-Wright H, Guthrie HA, Krebs-Smith J. The effects of variety in food choices on dietary quality. *J Am Diet Assoc* 1987; 87(7): 897-903
- 14) Beydoun MA, Gary TL, Caballero BH, Lawrence RS, Cheskin LJ, Wang Y. Ethnic differences in dairy and related nutrient con-

- sumption among US adults and their association with obesity, central obesity, and the metabolic syndrome. *Am J Clin Nutr* 2008; 87(6): 1914-1925
- 15) Chung HK, Kang JH, Shin MJ. Assessment for nutrient intakes in Korean women according to obesity and metabolic syndrome. *Korean J Community Nutr* 2010; 15(5): 694-703
 - 16) Baecke JA, Burema J, Deurenberg P. Body fatness, relative weight and frame size in young adults. *Br J Nutr* 1982; 48(1): 1-6
 - 17) Huang L, Xue J, He Y, Wang J, Sun C, Feng R, Teng J, He Y, Li Y. Dietary calcium but not elemental calcium from supplements is associated with body composition and obesity in Chinese women. *PLoS One* 2011; 6(12): e27703
 - 18) Shahar DR, Schwarzfuchs D, Fraser D, Vardi H, Thiery J, Fiedler GM, Blüher M, Stumvoll M, Stampfer MJ, Shai I; DIRECT Group. Dairy calcium intake, serum vitamin D, and successful weight loss. *Am J Clin Nutr* 2010; 92(5): 1017-1022
 - 19) Caron-Jobin M, Morisset AS, Tremblay A, Huot C, Légaré D, Tchernof A. Elevated serum 25(OH)D concentrations, vitamin D, and calcium intakes are associated with reduced adipocyte size in women. *Obesity (Silver Spring)* 2011; 19(7): 1335-1341
 - 20) Teegarden D. The influence of dairy product consumption on body composition. *J Nutr* 2005; 135(12): 2749-2752
 - 21) Teegarden D, White KM, Lyle RM, Zemel MB, Van Loan MD, Matkovic V, Craig BA, Schoeller DA. Calcium and dairy product modulation of lipid utilization and energy expenditure. *Obesity (Silver Spring)* 2008; 16(7): 1566-1572
 - 22) Jacobsen R, Lorenzen JK, Toubro S, Krog-Mikkelsen I, Astrup A. Effect of short-term high dietary calcium intake on 24-h energy expenditure, fat oxidation, and fecal fat excretion. *Int J Obes (Lond)* 2005; 29(3): 292-301
 - 23) Marques-Vidal P, Gonçalves A, Dias CM. Milk intake is inversely related to obesity in men and in young women: data from the Portuguese Health Interview Survey 1998-1999. *Int J Obes (Lond)* 2006; 30(1): 88-93
 - 24) Rosell M, Johansson G, Berglund L, Vessby B, de Faire U, Hellénius ML. Associations between the intake of dairy fat and calcium and abdominal obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004; 28(11): 1427-1434
 - 25) Zemel MB, Thompson W, Milstead A, Morris K, Campbell P. Calcium and dairy acceleration of weight and fat loss during energy restriction in obese adults. *Obes Res* 2004; 12(4): 582-590
 - 26) Layman DK. The role of leucine in weight loss diets and glucose homeostasis. *J Nutr* 2003; 133(1): 261S-267S
 - 27) Zhao Y, Martin BR, Wastney ME, Schollum L, Weaver CM. Acute versus chronic effects of whey proteins on calcium absorption in growing rats. *Exp Biol Med (Maywood)* 2005; 230(8): 536-542
 - 28) Louie JC, Flood VM, Hector DJ, Rangan AM, Gill TP. Dairy consumption and overweight and obesity: a systematic review of prospective cohort studies. *Obes Rev* 2011; 12(7): e582-e592
 - 29) Arabshahi S, van der Pols JC, Williams GM, Marks GC, Lahmann PH. Diet quality and change in anthropometric measures: 15-year longitudinal study in Australian adults. *Br J Nutr* 2011; 1-10
 - 30) Gao SK, Beresford SA, Frank LL, Schreiner PJ, Burke GL, Fitzpatrick AL. Modifications to the Healthy Eating Index and its ability to predict obesity: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *Am J Clin Nutr* 2008; 88(1): 64-69
 - 31) Drewnowski A, Fiddler EC, Dauchet L, Galan P, Hercberg S. Diet quality measures and cardiovascular risk factors in France: applying the Healthy Eating Index to the SU.VI.MAX study. *J Am Coll Nutr* 2009; 28(1): 22-29
 - 32) Azadbakht L, Mirmiran P, Azizi F. Dietary diversity score is favorably associated with the metabolic syndrome in Tehranian adults. *Int J Obes (Lond)* 2005; 29(11): 1361-1367
 - 33) Lee JE, Ahn Y, Kimm K, Park C. Study on the associations of dietary variety and nutrition intake level by the number of survey days. *Korean J Nutr* 2004; 37(10): 908-916
 - 34) Bae YJ, Sung CJ. A comparison between postmenopausal osteoporotic women and normal women of their nutrient intakes and the evaluation of diet quality. *Korean J Community Nutr* 2005; 10(2): 205-215
 - 35) Kant AK, Graubard BI. A comparison of three dietary pattern indexes for predicting biomarkers of diet and disease. *J Am Coll Nutr* 2005; 24(4): 294-303