

체중관리 영양교육에 참여한 여대생의 Diet Quality Index-International (DQI-I) 점수와 체중감소와의 상관성

윤희경 · 김혜숙 · 장남수[§]

이화여자대학교 식품영양학과

Diet Quality Index-International Score is Correlated with Weight Loss in Female College Students on a Weight Management Program

Yun, Hee Kyung · Kim, Hyesook · Chang, Namsoo[§]

Department of Nutritional Science and Food Management, Ewha Womans University, Seoul 120-750, Korea

ABSTRACT

This study was to evaluate the effectiveness of the weight control program for female college students. The program was composed of diet and behavioral modifications for 8 weeks. A total of 78 participants enrolled the weight control program. Upon completion of the program, 53 participants experienced weight loss and 25 did not. The intakes of carbohydrate and fat were significantly decreased in both groups. However, the total diet quality index-international (DQII) scores as well as individual scores such as variety scores for protein source and adequacy scores for vegetable, fiber, calcium and vitamin C and moderation scores for empty calorie food were increased significantly in weight loss group only. In the weight loss group, weight, BMI, body fat, percent body fat and waist-hip ratio were decreased significantly. In addition, compared to the weight gain group, the weight loss group had higher changes in weight (weight loss group: -2.6% vs weight gain group: 1.5%, $p < 0.001$), body fat (-6.0% vs 0.0%, $p < 0.001$), percent body fat (-3.1% vs -0.3%, $p < 0.001$), waist-hip ratio (-1.0% vs 0.5%, $p < 0.001$) and BMI (-2.6% vs 1.3%, $p < 0.01$). There was no difference in blood profiles between the two groups. The changes in DQI-I scores were significantly correlated with the changes in body weight ($r = -0.239$, $p < 0.05$) and BMI ($r = -0.224$, $p < 0.05$), indicating that effective nutrition education could help improve diet quality leading to successful weight management among female college students. (Korean J Nutr 2009; 42(5): 453~463)

KEY WORDS: diet quality index-international, body weight, BMI, female college students.

서론

최근 사회경제적 여건의 향상, 운동부족, 과잉영양섭취 등으로 전 세계적으로 비만인구가 증가해가는 추세이다. 비만은 심혈관 질환, 고혈압, 당뇨병, 골관절염의 위험인자이며 특히 여성에 있어서는 유방암, 자궁암, 난소암 등과의 연관성으로 인해 사회적인 건강문제로 대두되고 있다.¹⁻⁵⁾ 비만의 주된 원인은 에너지 섭취량과 소비량 사이의 불균형 때문으로 알려져 있는데, 특히 식습관 및 운동습관을 포함한 생활습관의 후천적 요인이 비만 발생과정에서 중요한

역할을 하는 것으로 보고되고 있다.⁶⁻⁸⁾

기존의 선행연구들⁹⁻¹²⁾에서는 비만치료를 위해 단순히 저칼로리 식이요법과 유산소 운동을 주로 권장하였다. 이러한 관점은 비만이 고칼로리 음식 섭취의 결과라고 지나치게 단순화시키는 오류를 범할 수 있다. 미국인의 개인당 열량 섭취량은 20년 전에 섭취했던 열량보다 5~10% 덜 섭취하지만 체중은 평균 2.3 kg 더 증가한 것으로 보고되고 있다.¹³⁾ 이론적으로도 저칼로리 식이요법이 효과적 이었다면 열량 섭취량의 감소가 체중과 체지방을 더 낮은 수준으로 유지시켰을텐데 결과는 그렇지 않았다. 따라서 단순히 저칼로리 식이요법보다는 식사의 질 자체를 개선하는 프로그램이 시급한 것으로 보여진다.

전주지역 초등학교를 대상으로 한 Yu 등¹⁴⁾의 연구에서는 식행동과 비만도 사이에 유의적인 음의 상관관계가 있다고 보고하였고, 중년여성을 대상으로 6개월 동안의 영양교육 후

접수일 : 2009년 2월 26일 / 수정일 : 2009년 4월 6일

채택일 : 2009년 7월 8일

[§]To whom correspondence should be addressed.

E-mail: nschang@ewha.ac.kr

식행동 변화와 체성분 변화의 상관관계를 규명한 Lee 등¹⁵⁾은 식행동 점수 변화가 클수록 체중, BMI, 체지방률, waist-hip ratio, 내장지방이 감소하는 변화율이 크다고 보고하였다. 이러한 식행동 점수의 증가와 체성분 변화와의 상관성에 대한 연구는 이미 많이 이루어지고 있다.¹⁶⁾ 그러나 체중 조절에 있어 식행동 향상 만큼이나 중요한 것이 식사의 질 개선임에도 불구하고 식사의 질과 체중조절과의 관련성에 대해 알아본 연구는 부족한 실정이다. 특히 본 연구 대상자인 여대생은 향후 임신, 수유를 경험하는 가임기 여성으로서 잠재적으로 충분한 영양을 확보해야 하는 의미 있는 단계에 있는 집단이므로 체중조절 프로그램을 실시함에 있어 식사의 질에 대한 평가가 어느 집단보다도 중요하다고 할 수 있다. 그러나 지금까지의 여대생을 대상으로 한 영양교육프로그램은 주로 체중조절의 효과에 대해서만 집중할 뿐 식사의 질 향상과 체중조절 사이의 상관성에 대해서는 연구된 바가 거의 없다. 따라서 여대생을 대상으로 식사의 질과 신체성분과의 관계를 규명하여 올바른 체중관리를 위한 지침을 정착시키는 것이 필요하다.

식사의 질을 평가하는 방법에는 여러 가지가 있으나, Nutrient Adequacy Ratio (NAR)과 Mean Adequacy Ratio (MAR)은 각 영양소의 권장량에 대한 섭취비가 1을 초과할 때에도 모두 1로 처리되어 과잉 섭취가 문제시 되는 경우에는 적합한 척도로 사용될 수 없고, Index of Nutritional Quality (INQ)는 1,000 Kcal당 영양소 권장량에 대한 1,000 kcal당 섭취량의 비이기 때문에 열량 섭취가 부족한 사람의 식사의 질이 과대평가될 우려가 있다.¹⁷⁾ 따라서 좀더 구체적인 식사의 질 평가방법이 필요할 것으로 사료되어 본 연구에서는 보다 구체적으로 식습관을 평가할 수 있는 Diet Quality Index-International (DQI-I)를 이용하여 식사의 질을 평가하였다. 본 연구는 체중관리 프로그램에 참여한 여대생을 대상으로 단순히 열량만을 제한시킨 저칼로리 식사의 요법이 아닌 저탄수화물, 고단백질의 영양적으로 밀도 있는 식이요법에 대한 영양교육을 실시하고, 식사의 질 향상이 체중감소에 미치는 영향에 대해 알아보려 수행되었다.

연구방법

연구대상자 및 기간

본 연구는 서울 소재의 E 여자대학교의 교내 보건소 체중조절 프로그램에 참여한 여대생을 대상으로 진행되었다. 본 프로그램을 모두 마친 160명 중 모든 조사항목에 참여한 78명의 대상으로 프로그램의 효과를 평가하였다. 대상자들은 당뇨병, 고혈압, 신장질환 또는 간질환이 없고, 특별

한 약물치료를 하지 않는 건강한 여대생들이었다. 본 프로그램은 8주 구성으로 2006년 3월부터 2007년 12월까지 수행되었다.

영양교육

영양교육 방법은 Lee 등¹⁸⁾의 연구에서 제시한 방법을 보완, 수정하여 교육하였다. 영양교육은 8주 동안 격주로 시행되었고, 프로그램에 참여한 모든 대상자들은 시작 전에 연구자와 개별면담을 통하여 사전조사를 실시하였고, 대상자의 식이섭취 변화를 알아보기 위해 1차와 4차 교육 시 각각 1일간의 식이섭취량을 24시간 식사회상법을 이용하여 조사하였다.

대상자들의 평균 에너지필요추정량을 구한 뒤 500 kcal를 감량한 1,200 kcal를 처방한 후, 곡류군 6단위, 어육류군 5단위, 채소군 7단위, 과일군 1단위, 우유 및 유제품군을 1단위로 섭취하도록 하고, 식품모형을 활용하여 각 식품군별 1교환단위에 해당하는 음식의 종류와 양에 대해 교육하였다. 저탄수화물, 고단백질 식사 (탄수화물: 40%, 단백질 30%)를 하여 체중이 감소한 연구¹⁹⁾를 참고하여 탄수화물을 적게 섭취하고 단백질을 많이 섭취하도록 교육하였다. 또한 저탄수화물 식이요법을 하게 되면 근육량이 감소한다는 McArdle 등²⁰⁾의 연구를 참고하여 본 연구에서는 체중 감소를 극대화하고 근육의 손실을 최소화하기 위해 저탄수화물, 고단백질 위주의 식사를 하도록 교육하였다. 또한 고섬유질 식단이 포만감을 준다는 기존연구^{20,21)}를 바탕으로 양배추, 토마토, 오이 등의 휴대하기 쉬운 채소를 예로 들어 밖에서 식사를 자주 하는 여대생들의 식습관 교정을 도왔고, 채소샐러드, 저칼로리 음식의 조리법, 외식할 때 음식을 선택하는 법 등에 대한 자료들을 제공하여 실천하도록 하였다.

본 연구에서는 Kim 등의 연구²²⁾를 참고하여 먹은 음식, 양, 먹는데 걸리는 시간, 활동의 정도 등을 적을 수 있는 식사일지를 제공하여 8주간 매일 기입하도록 하고, 영양상담 때마다 식사일기를 검토하며, 잘못된 식습관을 교정해주었다. 마지막 교육 시에는 1차 교육 시 했던 24시간 식사회상법을 반복 조사하여 1차 교육 때 CAN-pro를 이용하여 작성한 결과지와 비교하여 영양교육 후 교정된 식습관에 대해 교육하였다. 이때 부족한 영양소를 섭취할 수 있는 식품을 설명해주며 근본적인 식습관이 개선되도록 교육하였다.

행동수정요법

행동수정요법은 프로그램기간 동안 매주 8회에 걸쳐 보건교육사를 통해 이루어졌다. 교육내용은 체중 조절 전반에 대해 이루어졌으며, 하루 활동량을 늘리기 위해 가까운 거리는 교통수단 이용 대신 걷기, 스트레칭 제조하기 등을 권고

하였다. 또한 대상자들에게 활동일지를 제공하여 기록하게 함으로써 자신의 활동습관과 운동습관 등을 파악하도록 하여 행동수정을 도왔다. 체중관리 프로그램을 수행하는 동안 대상자들이 심리적으로 위축되지 않도록 독려하는 등 일상 생활 속에서 체중 조절하는 행동습관으로 변화할 수 있도록 교육하였다. 또한, 대상자들이 on-line homepage를 통해 보건교육사와 자유롭게 질의 및 응답을 할 수 있도록 하여 데이터에 대한 잘못된 정보들을 수시로 교정할 수 있도록 하였다.

자료수집 및 분석

신체계측

신체계측은 훈련된 조사원에 의해 매주 1회 조사하였다. 신장은 자동 신장 측정계 (DS-102, Jenix, Seoul, Korea)로 측정하였고, 체중, BMI, 체지방량, 체지방률, 근육량, waist-hip ratio는 체성분 분석기 (Inbody 520, Biospace Co, Seoul, Korea)를 이용하여 측정하였다.

혈액성분 검사

혈액은 프로그램 실시 전과 종료 시 10시간 공복상태에서 대상자의 상완위 정맥으로부터 채취하였다. 채혈 직후 헤파린으로 처리된 vacuum tube에 혈액을 수집하여 실온에서 30분간 방치한 후 4℃, 3,000 rpm에서 15분간 원심 분리 하여 혈청을 얻었다. 혈액자동분석기 (Beckman Coulter, USA)를 이용하여 헤모글로빈, 헤마토크릿을 분석하였고, 혈액생화학분석기 (Selectra2, Vital Scientific N.V, Netherlands)로 총콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, 중성지방을 분석했다. LDL-콜레스테롤은 Friedwald 등²³⁾의 공식에 의해 산출하였고, AI 지수는 Lauer²⁴⁾공식을 이용하여 구하였다.

$LDL\text{-Cholesterol} = Total\ Cholesterol - (HDL\text{-Cholesterol} + Triglyceride/5)$

$AI = (Total\ Cholesterol - HDL\text{-Cholesterol}) / HDL\text{-Cholesterol}$

식이섭취 조사 및 식사의 질 평가

식이섭취 조사

프로그램의 전과 후에 훈련된 동일한 영양사가 1일간의 24시간 식사회상법을 통하여 대상자의 식이섭취 실태를 조사하여 오차범위를 최소화하였다. 24시간 회상지는 전날의 식사를 아침, 오전간식, 점심, 저녁, 오후간식으로 분류하여 음식명, 주재료, 분량 등을 최대한 자세하게 조사하였고, 식품의 정확한 분량을 측정하기 위해 계량컵, 계량스푼 등을

사용하였다. 전반적인 식품섭취량, 영양소 섭취량, 식품군별 섭취량 등은 CAN-pro (한국영양학회, ver 3.0, 2006)를 이용하여 분석하였다. 영양소 섭취량은 조사대상자의 1일 영양소 섭취량을 영양소별로 연령에 해당하는 한국인 영양섭취 기준 (Dietary Reference Intakes for Koreans, KDRI)²⁵⁾과 비교하여 분석하였다.

DQI-I

본 연구에서는 Kim 등²⁶⁾의 DQI-I를 적용시켰다. 그러나 DQI-I는 중국과 미국인을 동시에 비교하는 것을 목적으로 개발되었기 때문에 국내에 그대로 적용하기에는 다소 무리가 있다고 생각되어 한국 영양학회에서 제시한 한국인을 위한 식사지침²⁵⁾과 한국지질학회에서 권장하는 식사지침²⁷⁾에 근거해 수정하여 사용하였다. DQI-I는 다양성 (20점), 적정성 (40점), 절제성 (30점), 균형성 (10점)으로 총 4가지 항목으로 구성되어있으며 100점 만점에 점수가 높을수록 좋다.

평가방법은 Table 1에 제시하였다. 예를 들면 단백질 급원식품의 다양성점수는 단백질 급원식품을 육류, 가금류, 생선, 계란 및 유제품, 곡류 및 두류 5가지 그룹으로 나누어 이중에 모든 그룹으로부터 단백질을 섭취하였으면 15점 만점이고, 한 그룹이 빠지면 12점, 두 그룹이 빠지면 9점 이러한 방식으로 계산하였다. 각 영양소에 대한 백분율 평가는 한국인 영양섭취기준의 권장섭취량²⁵⁾을 기준으로 하였다. Empty calorie food는 열량의 대부분의 조성이 탄수화물과 지방이고, 비타민, 무기질, 아미노산 등은 거의 포함하지 않은 아이스크림, 과자, 초콜릿 같은 고열량 음식을 말하며,²⁸⁾ 각각의 24시간 식이회상지를 검토해 총에너지 중 몇%를 차지하는지를 계산하였다.

통계 처리 및 자료 분석

조사된 자료는 SPSS program (version 12.0)을 이용하여 통계 처리하였다. 체성분, 식사량, 혈액성분 등을 프로그램 전과 후에 반복 측정하여 그 값의 차이에 대한 유의성을 paired t-test로 검증했다. 또한, 체중감소군과 체중증가군으로 나누어 체성분, 영양소 섭취량, DQI-I, 혈액성분의 차이를 보기 위해 Independent t-test를 이용하여 비교하였고, DQI-I 점수 변화율과 신체성분 및 혈액성분 변화율과의 상관성을 알아보기 위해 Pearson's correlation coefficients를 구하였다.

결 과

신체계측지

프로그램 실시 후 체중이 감소한 군과 증가한 군으로 두

Table 1. Components of Diet Quality Index-international (DQI-I)²³⁾

Component	Score	Scoring criteria
Variety	0–20 points	
Overall food group variety (meat/poultry/fish/eggs; dairy/beans; grain; fruit; vegetable)	0–15 points	≥ 1 serving from each food group/d = 15 Any 1 food group missing/d = 12 Any 2 food group missing/d = 9 Any 3 food group missing/d = 6 ≥ 4 food group missing/d = 3 None from any food groups = 0
Within-group variety for protein source (meat, poultry, fish, dairy, beans, eggs)	0–5 points	≥ 3 different sources/d = 5 2 different sources/d = 3 From 1 source/d = 1 None = 0
Adequacy	0–40 points	
Vegetable group ^{1,2)}	0–5 points	≥ 7 servings/d = 5, 0 servings/d = 0 ≥ 100% < 100–50% < 50%
Fruits group ^{1,2)}	0–5 points	≥ 1 servings/d = 5, 0 servings/d = 0 ≥ 100% < 100–50% < 50%
Grain group ^{1,2)}	0–5 points	≥ 6 servings/d = 5, 0 servings/d = 0 ≥ 100% < 100–50% < 50%
Fiber ^{1,2)}	0–5 points	≥ 20–30 g/d = 5, 0 g/d = 0 ≥ 100% < 100–50% < 50%
Protein ¹⁾	0–5 points	≥ 10% of energy/d = 5, 0% of energy/d = 0 ≥ 100% < 100–50% < 50%
Iron ^{1,3)}	0–5 points	≥ 100% RI/d = 5, 0% RI/d = 0 ≥ 100% < 100–50% < 50%
Calcium ¹⁾	0–5 points	≥ 100% RI/d = 5, 0% RI/d = 0 ≥ 100% < 100–50% < 50%
Vitamin C ^{1,3)}	0–5 points	≥ 100% RI/d = 5, 0% RI/d = 0 ≥ 100% < 100–50% < 50%
Moderation	0–30 points	
Total fat	0–6 points	≤ 20% of total energy/d = 6 > 20–30% total energy/d = 3 > 30% of total energy/d = 0
Saturated fat	0–6 points	≤ 7% of total energy/d = 6 > 7–10% of total energy/d = 3 > 10% of total energy/d = 0
Cholesterol	0–6 points	≤ 300 mg/d = 6 > 300–400 mg/d = 3 > 400 mg/d = 0
Sodium	0–6 points	≤ 2400 mg/d = 6 > 2,400–3,400 mg/d = 3 > 3400 mg/d = 0
Empty calorie foods	0–6 points	≤ 3% of total energy/d = 6 > 3–10% of total energy/d = 3 > 10% of total energy/d = 0

Table 1. Continued

Component	Score	Scoring criteria
Overall balance	0-10 points	
Macronutrient ratio (carbohydrate : protein : fat) ⁴⁾	0-6 points	55-65 : 10-20 : 15-20 = 6 52-68 : 8-21 : 13-23 = 4 50-70 : 7-22 : 12-25 = 2 Otherwise = 0
Fatty acid ratio (PUFA: MUFA: SFA)	0-4 points	P/S = 1-1.5 and M/S = 1-1.5 = 4 Else if P/S = 0.8-1.7 and M/S = 0.8-0.7 = 2 Otherwise = 0

Values are the percentage of the sample in subcategories

1) Used as a continuous variable

2) Based on 1,200 kcal diet

3) Scoring system based on the RI value for Korea

4) Ratio of energy from carbohydrate to protein to fat following DRIs for Korean

RI: Recommended Intakes, MUFA: monounsaturated fatty acids, SFA: saturated fatty acids, P/S: ratio of PUFA to SFA Intake, M/S: ratio of MUFA to SFA intake

Table 2. Body weight and composition for college women at baseline and after 8 wks of weight management program along with nutrition education

	Weight loss (n = 53)			Weight gain (n = 25)		
	Baseline	8 th week	% change	Baseline	8 th week	% change
Age (y)	21.7 ± 0.3 ¹⁾			21.5 ± 0.4		
Height (cm)	161.3 ± 0.6			160.4 ± 1.0		
Body weight (kg)	60.9 ± 0.8	59.3 ± 0.6 ^{***2)}	-2.6 ± 0.2 ^{†††3)}	58.3 ± 1.1	59.2 ± 1.1 ^{***}	1.5 ± 0.3
Body fat (kg)	19.9 ± 0.5	18.7 ± 0.5 ^{***}	-6.0 ± 0.7 ^{†††}	19.1 ± 0.6	19.1 ± 0.7	0.0 ± 1.3
Body fat (%)	32.5 ± 0.5	31.4 ± 0.5 ^{***}	-3.1 ± 0.8 ^{†††}	32.2 ± 0.6	32.1 ± 0.7	-0.3 ± 1.8
Skeletal muscle (kg)	21.6 ± 0.3	21.4 ± 0.3	-0.9 ± 0.5 ^{†††}	20.4 ± 0.5	21.0 ± 0.5 ^{***}	2.9 ± 0.7
Soft lean mass (kg)	38.0 ± 0.5	37.8 ± 0.5	-0.5 ± 0.4	35.9 ± 0.9	36.8 ± 0.8	2.5 ± 3.2
Waist-hip ratio	0.836 ± 0.0	0.828 ± 0.0 ^{***}	-1.0 ± 0.2 ^{†††}	0.830 ± 0.0	0.834 ± 0.0	0.5 ± 0.3
Body mass index (kg/m ²)	23.4 ± 0.3	22.8 ± 0.3 ^{***}	-2.6 ± 0.2 ^{†††}	22.7 ± 0.4	23.0 ± 0.4 ^{***}	1.3 ± 0.3
BMI distribution ⁴⁾						
18.5 ≤ BMI ≤ 22.9	25 (47.2) ⁵⁾	33 (62.3)		17 (68.0)	15 (60.0)	
(Percent body fat ≥ 30)	15 (60.0)	19 (57.5)		16 (94.1)	14 (93.3)	
23.0 ≤ BMI ≤ 24.9	20 (37.7)	15 (28.3)		3 (12.0)	4 (16.0)	
(Percent body fat ≥ 30)	19 (95.0)	14 (93.3)		2 (66.7)	3 (75.0)	
BMI ≥ 25.0	8 (15.1)	5 (9.4)		5 (20.0)	6 (24.0)	
(Percent body fat ≥ 30)	8 (100)	5 (100)		4 (80)	5 (83.3)	

1) Values are means ± SE

2) Significantly different between baseline and 8thweek by paired t-test (***: p<0.001)

3) Significantly different between weight loss group and weight gain group by student's t-test (†††: p<0.01)

4) Based on International Obesity Task Force: Asia-Pacific Perspective²⁷⁾

5) n (%)

군을 나누어 프로그램의 효과를 평가하였다. 체중감소군과 체중증가군의 연령, 신장, 체중, BMI 모두 두 군간에 유의적인 차이가 없었다. 본 연구에서 프로그램 시작 전 정상체중군에 속하는 대상자가 체중감소군의 경우 25명 (47.2%), 체중증가군의 경우 17명 (68%)였으나, 프로그램 종료 후 체중감소군은 33명 (62.3%), 체중증가군은 15명 (60%)으로 체중감소군에서만 정상체중군이 증가하였다. 또한, 정상체중군에서 체지방률이 30%가 넘는 사람이 체중감소군에서 15명 (60%)이었고, 체중증가군에서는 16명 (94.1%)

이였으나, 프로그램 종료 후 체중감소군은 19명 (57.5%), 체중증가군은 14명 (93.3%)으로 체중감소군이 체중증가군에 비해 감소하였다 (Table 2).

식이 섭취 변화

영양소 섭취량

본 연구 대상자의 프로그램 시작 전과 종료 후의 영양소 섭취량의 변화는 Table 3에 제시하였다. 체중감소군에서 총에너지와 탄수화물의 섭취량 (p < 0.001), 지방의 섭취량

Table 3. Nutrient intake at baseline and after 8 wks of weight management program along with nutrition education

	Weight loss (n = 53)			Weight gain (n = 25)		
	Baseline	8 th week	% change	Baseline	8 th week	% change
Total energy (kcal)	1620.6 ± 82.5 ¹⁾	1303.1 ± 59.2 ^{1)***2)}	-19.6 ± 5.1	1552.7 ± 118.8	1279.6 ± 53.0*	-17.6 ± 8.4
Protein (g)	60.1 ± 3.5 (37.3 ± 1.0) ³⁾	62.0 ± 3.2 (47.6 ± 1.7) ^{***}	3.2 ± 11.3 (27.6 ± 6.6)	58.8 ± 4.9 (38.6 ± 1.9)	56.4 ± 4.1 (45.1 ± 3.8)	-4.1 ± 11.6 (16.8 ± 8.5)
Fat (g)	57.5 ± 6.4 (33.1 ± 1.6)	41.5 ± 2.8* (30.7 ± 1.2)	-27.8 ± 10.1 (-7.3 ± 5.7)	50.3 ± 4.5 (32.2 ± 1.5)	41.7 ± 4.2 (32.3 ± 3.0)	-17.1 ± 12.2 (0.3 ± 10.5)
Carbohydrate (g)	(226.3 ± 10.9 (142.1 ± 2.8)	172.6 ± 7.9 ^{***} (133.6 ± 3.0)	-23.7 ± 4.5 (-6.0 ± 4.2)	220.5 ± 16.3 (142.7 ± 2.9)	175.2 ± 9.2* (137.5 ± 5.3)	-20.5 ± 11.1 (-3.6 ± 3.2)
Fiber (g)	12.8 ± 1.2 (8.2 ± 0.7)	15.5 ± 1.0 (12.0 ± 0.8) ^{***}	21.1 ± 37.2 (46.3 ± 26.6)	12.8 ± 1.5 (8.1 ± 0.8)	12.9 ± 1.2 (8.6 ± 0.1) ^{**}	0.1 ± 38.2 (6.2 ± 25.7)
Calcium (mg)	(432.9 ± 28.8 (269.9 ± 12.8)	(529.7 ± 33.7)* ^{‡4)} (400.9 ± 20.0) ^{‡‡***}	22.4 ± 15.0 ^{‡5)} (48.5 ± 10.3) ^{†††}	468.3 ± 38.4 (323.4 ± 30.8)	399.6 ± 28.6 (313.8 ± 20.6)	-14.7 ± 8.5 (-3.0 ± 8.1)
Phosphorus (mg)	(813.8 ± 48.0 (506.2 ± 17.7)	(883.9 ± 46.6 (669.2 ± 21.6) ^{***}	8.6 ± 9.6 (32.2 ± 5.8) ^{††}	833.0 ± 66.2 (549.4 ± 28.5)	767.2 ± 46.4 (605.1 ± 39.3)	-7.9 ± 10.9 (10.1 ± 7.2)
Iron (mg)	12.7 ± 1.0 (7.9 ± 0.5)	11.4 ± 0.7 (9.0 ± 0.7)	-10.2 ± 11.0 (-13.9 ± 11.5)	10.4 ± 1.0 (6.7 ± 0.3)	9.4 ± 0.6 (7.5 ± 0.5)	-9.6 ± 11.2 (11.9 ± 7.8)
Potassium (mg)	2185.8 ± 130.9 (1377.5 ± 61.4)	2359.3 ± 133.7 (1801.3 ± 79.3) ^{***}	7.9 ± 10.2 (30.8 ± 7.6)	2029.9 ± 192.8 (1328.4 ± 80.3)	2127.9 ± 192.8 (1723.2 ± 127.1) ^{**}	4.8 ± 13.1 (29.7 ± 10.0)
Zinc (mg)	7.1 ± 0.4 (4.5 ± 0.5)	6.8 ± 0.4 (5.1 ± 0.2) ^{**}	-4.2 ± 8.7 (13.3 ± 5.4)	7.3 ± 0.7 (4.7 ± 0.2)	6.3 ± 0.4 (5.1 ± 0.4)	-13.7 ± 11.3 (8.5 ± 9.6)
Vitamin A (μg RE)	813.8 ± 136.3 (491.8 ± 64.5)	763.9 ± 74.9 (600.9 ± 51.4)	-6.1 ± 23.6 (22.2 ± 21.8)	760.6 ± 109.4 (455.7 ± 40.2)	777.7 ± 100.1 (615.0 ± 77.0)	2.3 ± 31.7 (34.9 ± 22.7)
Vitamin B ₁ (mg)	1.1 ± 0.1 (0.6 ± 0.0)	1.0 ± 0.0 (0.8 ± 0.0) ^{***}	-9.1 ± 9.2 (33.3 ± 9.1)	0.9 ± 0.1 (0.6 ± 0.0)	0.9 ± 0.1 (0.7 ± 0.1)*	0.0 ± 16.7 (16.7 ± 10.8)
Vitamin B ₂ (mg)	1.1 ± 0.1 (0.7 ± 0.1)	1.2 ± 0.1 (1.0 ± 0.1)	9.1 ± 19.7 (42.9 ± 25.1)	1.0 ± 0.1 (0.7 ± 0.1)	1.0 ± 0.1 (0.8 ± 0.1)	0.0 ± 13.8 (14.3 ± 10.3)
Vitamin B ₆ (mg)	1.6 ± 0.1 (1.1 ± 0.1)	1.7 ± 0.1 (1.5 ± 0.1)	5.9 ± 11.6 (36.4 ± 12.4)	1.5 ± 0.2 (1.0 ± 0.1)	1.6 ± 0.1 (1.5 ± 0.2) ^{**}	6.7 ± 25.1 (5.0 ± 21.9)
Vitamin C (mg)	89.7 ± 11.0 (56.0 ± 6.1)	99.5 ± 7.9 (88.5 ± 7.5) ^{**}	10.9 ± 30.7 (58.0 ± 36.3)	75.7 ± 9.9 (50.2 ± 6.6)	99.3 ± 12.0 (93.3 ± 14.5) ^{**}	31.2 ± 30.7 (85.8 ± 36.3)
Folate (μg DFE)	209.7 ± 14.6 (134.7 ± 10.2)	264.0 ± 17.8* (240.4 ± 18.3) ^{***}	25.9 ± 18.0 (78.5 ± 22.4)	197.3 ± 18.9 (133.1 ± 11.5)	232.2 ± 25.9 (216.1 ± 30.9)*	17.7 ± 26.0 (62.3 ± 26.9)
Vitamin E (mga-TE)	14.2 ± 1.3 (8.7 ± 0.6)	11.5 ± 1.0 (10.0 ± 0.8)	-19.0 ± 18.9 (14.9 ± 14.7)	14.2 ± 1.5 (8.9 ± 0.7)	12.2 ± 1.1 (10.3 ± 0.9)	-14.1 ± 38.9 (15.7 ± 18.8)
Energy distribution						
% Carbohydrate	66.5 ± 1.0	63.3 ± 1.1	-4.8 ± 2.6	67.4 ± 1.3	64.3 ± 2.1	-4.6 ± 3.2
% Protein	17.7 ± 0.5	22.3 ± 0.8 ^{***}	25.9 ± 6.3	17.8 ± 0.9	20.8 ± 1.8	16.9 ± 9.0
% Fat	15.8 ± 0.8	14.4 ± 0.7	-8.9 ± 6.7	14.8 ± 0.8	14.8 ± 0.8	0.0 ± 9.4

1) Values are means ± SE

2) Significantly different between baseline and 8th week by paired t-test (*: p < 0.05, **: p < 0.01, ***: p < 0.001)

3) Intake was adjusted for 1,000 kcal of energy

4) Significantly different by student's t-test between weight loss group and weight gain group at 8th week (‡: p < 0.05, ‡‡: p < 0.01)

5) Significantly different between weight loss group and weight gain group by student's t-test (†: p < 0.05, ††: p < 0.01, †††: p < 0.001)

이 (p < 0.05) 유의적으로 감소하였다. 칼슘, 엽산의 섭취량은 유의적으로 증가하였다 (p < 0.05). 체중증가군에서는 총 에너지와 탄수화물 섭취량이 감소하였다 (p < 0.001). 두 군간의 섭취량 변화율을 비교해보면 체중감소군이 체중증가군에 비해 칼슘이 7.7% (p < 0.05) 더 증가하였다.

프로그램 전과 후의 대상자의 영양소 섭취량을 1,000 kcal로 보정하여 두 군간 영양밀도 변화율을 비교해보면, 체중

감소군이 체중증가군에 비해 칼슘은 45.5% (p < 0.001), 인은 22.1% (p < 0.01) 더 증가하였다. 또한, 프로그램 시작 전 두 군의 칼슘의 영양밀도는 비슷하였으나 프로그램 종료 후에는 체중감소군이 체중증가군에 비해 칼슘의 영양밀도가 유의적으로 더 높았다 (p < 0.05).

본 프로그램 시작 전 영양소 섭취 상태를 동 연령의 한국인 영양 섭취기준과 비교하였을 때, 칼슘과 엽산의 경우 연

구 대상자의 80% 이상이 평균필요량 (Estimated average requirement: EAR) 보다 적게 섭취하고 있었고, 철분은 대상자의 70%, 아연, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 비타민 C는 대상자의 50% 정도가 평균필요량 (EAR) 보다 덜 섭취하고 있었다. 그러나 프로그램 종료 후에는 시작 전과 비교하여 에너지 섭취량이 감소하였음에도 불구하고 이러한 미량 영양소의 섭취량이 평균필요량 (EAR)에 미치지 못하는 사람의 비율이 감소하는 경향이 있었다 (자료 미제시).

DQI-I를 이용한 식사의 질 평가

프로그램 전과 후의 두 군 간의 DQI-I점수를 비교하여 Table 4에 제시하였다. 체중감소군에서는 다양성항목 (variety)의 단백질 급원식품 점수가 증가하였고 (p<0.001), 적정성항목 (adequacy)의 채소 (p<0.001), 섬유질 (p<0.05), 칼슘 (p<0.05), 비타민 C (p<0.05)의 점수가 증가하였고, 절제성항목 (moderation)의 empty calorie food점수 (p<0.001), DQI-I 총점이 (p<0.01) 유의적으로 증가하였고, 체중증가군에서는 적정성항목의 비타민 C 점수만 유의적으로 증가하였다 (p<0.05). 체중감소군에서 적정성항목의 과

일, 곡류의 점수가 유의적으로 감소하였고, 체중증가군에서는 적정성항목의 과일의 점수가 유의적으로 감소하였다. 프로그램 시작 전의 칼슘과 empty calorie food 점수는 두 군간에 유의적인 차이가 없었으나, 프로그램 종료 후 체중 감소군의 점수가 체중증가군의 점수보다 더 유의적으로 높았다 (p<0.05).

혈액성분

프로그램 전 후의 두 군 간의 혈액 성분의 차이를 Table 5에 제시하였다. 두 군 모두에서 중성지방이 감소하였고 (p<0.05), 헤모글로빈, 헤마토크릿, 혈당량, 총 콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 동맥경화지수의 유의적인 차이는 없었다.

DQI-I와 체성분의 상관관계

대상자의 DQI-I 변화와 체성분 및 혈액성분 변화와의 관계를 분석하여 Table 6에 제시하였다. 전체 대상자에서 DQI-I 변화율은 체중 및 BMI의 변화율과 음의 상관관계를 보였다. 즉, DQI-I 점수 변화율이 증가할수록 체중과 BMI의 감소율이 크다는 것을 알 수 있다. 전체대상자에서 BMI 변화

Table 4. DQI-I at baseline and after 8 wks of weight management program along with nutrition education

	Weight loss (n = 53)		Weight gain (n = 25)	
	Baseline	8 th week	Baseline	8 th week
Variety				
Overall food group variety (15)	12.6 ± 0.3 ¹⁾	12.6 ± 0.3	12.7 ± 0.5	12.0 ± 0.4
Within-group variety for protein source (5)	3.9 ± 0.2	4.5 ± 0.1 ^{**2)}	4.2 ± 0.2	4.4 ± 0.2
Adequacy				
Vegetable group (5)	3.2 ± 0.2	4.0 ± 0.2 ^{***}	3.3 ± 0.3	3.7 ± 0.2
Fruit group (5)	4.1 ± 0.2	3.1 ± 0.3 [*]	4.4 ± 0.3	2.7 ± 0.5 ^{**}
Grain group (5)	3.8 ± 0.2	3.1 ± 0.2 ^{**}	3.7 ± 0.3	3.7 ± 0.3
Fiber (5)	2.9 ± 0.2	3.6 ± 0.2 [*]	3.0 ± 0.3	3.2 ± 0.2
Protein (5)	5.0 ± 0.0	5.0 ± 0.0	5.0 ± 0.0	5.0 ± 0.0
Iron (5)	3.7 ± 0.2	3.6 ± 0.2	3.2 ± 0.2	3.1 ± 0.2
Calcium (5)	3.0 ± 0.2	3.5 ± 0.2 ^{* f3)}	3.2 ± 0.0	2.9 ± 0.2
Vitamin C (5)	3.3 ± 0.2	3.9 ± 0.2 [*]	3.1 ± 0.3	3.9 ± 0.3 [*]
Moderation				
Total fat (6)	5.7 ± 0.2	5.6 ± 0.2	5.6 ± 0.2	5.4 ± 0.3
Sodium	2.4 ± 0.3	3.0 ± 0.4	3.2 ± 0.5	3.0 ± 0.5
Saturated fat	5.3 ± 0.3	5.6 ± 0.2	5.4 ± 0.4	5.9 ± 0.1
Cholesterol	4.1 ± 0.4	3.9 ± 0.4	4.3 ± 0.5	4.4 ± 0.5
Empty calorie foods (6)	2.9 ± 0.4	5.2 ± 0.2 ^{*** f}	3.1 ± 0.6	3.9 ± 0.6
Overall balance				
Macronutrient ratio (carbohydrate: protein: fat)	3.2 ± 0.2	2.8 ± 0.2	3.2 ± 0.2	2.7 ± 0.3
Fatty acid ratio (PUFA: MUFA: SFA)	1.2 ± 0.2	1.6 ± 0.2	0.8 ± 0.3	0.8 ± 0.3
Total DQI-I Score (100)	69.6 ± 1.1	73.6 ± 1.2 ^{**}	70.2 ± 1.7	70.6 ± 2.1

1) Values are means ± SE

2) Significantly different between baseline and 8th week by paired t-test (*: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001)

3) Significantly different by student's t-test between weight loss group and weight gain group at 8th week (f: p<0.05)

Table 5. Blood profile at baseline and after 8 wks of weight management program along with nutrition education

	Weight loss (n = 53)			Weight gain (n = 25)		
	Baseline	8 th week	% change	Baseline	8 th week	% change
Hemoglobin (g/dl)	13.3 ± 0.1 ¹⁾	13.3 ± 0.1	0.0 ± 0.0	12.9 ± 0.2	13.1 ± 0.1	1.6 ± 3.9
Hematocrit (%)	40.2 ± 0.3	39.8 ± 0.3	-0.9 ± 0.8	38.5 ± 0.7	39.4 ± 0.4	2.3 ± 4.3
Blood glucose (mg/dl)	83.9 ± 0.9	84.5 ± 0.9	0.7 ± 1.0	83.6 ± 1.2	83.3 ± 1.6	-0.4 ± 2.1
Total-cholesterol (mg/dl)	170.6 ± 4.2	166.5 ± 3.3	-2.4 ± 2.2	173.2 ± 5.0	174.5 ± 7.1	0.8 ± 5.7
HDL-cholesterol (mg/dl)	48.8 ± 1.7	49.1 ± 1.6	0.6 ± 2.8	52.4 ± 2.2	55.4 ± 2.3	5.7 ± 3.0
LDL-cholesterol (mg/dl)	104.8 ± 3.8	105.4 ± 3.3	0.6 ± 4.2	104.2 ± 3.9	111.5 ± 6.4	7 ± 5.3
Triglyceride (mg/dl)	84.9 ± 6.4	72.7 ± 4.8 ²⁾	-14.4 ± 5.4	83.0 ± 7.8	69.8 ± 4.6 [*]	-15.9 ± 7.6
Atherogenic index ³⁾	2.7 ± 0.1	2.5 ± 0.1	-7.4 ± 4.0	2.5 ± 0.2	2.3 ± 0.1	-8 ± 3.5

1) Values are means ± SE

2) Significantly different between baseline and 8th week by paired t-test (*: p < 0.05)

3) Atherogenic Index (Total cholesterol-HDL-cholesterol)/HDL-cholesterol

율과 DQI-I 각 항목들의 변화율의 상관관계를 보면, BMI 변화율은 다양성항목 점수 및 포화지방 점수의 변화율과 음의 상관관계를 보였다. 즉, 다양성항목 점수와 포화지방 점수의 증가율이 클수록 BMI의 감소율이 크다는 것을 알 수 있다. 또한 전체대상자에서 혈액성분 변화율과 DQI-I 각 항목들의 변화율의 상관관계를 보면, 섬유소 점수 변화율은 총콜레스테롤 변화율과 음의 상관관계를 보였다. 즉, 섬유소 점수 증가율이 클수록 총콜레스테롤의 감소율이 크다는 것을 알 수 있다.

고 찰

본 연구는 체중관리 프로그램에 참여한 여대생에게 8주간 영양교육을 실시한 후 DQI-I로 식습관을 평가하여 DQI-I 변화율과 체중감소와의 연관성에 대해 알아보기 위해 수행되었다. 프로그램 종료 후 체중감소군과 체중증가군으로 나누어 프로그램 실시 후 열량을 1,000 kcal로 보정한 영양밀도의 변화를 비교해 보면 두 군 모두 탄수화물, 지방을 제외한 모든 영양소의 밀도가 증가하였다. 탄수화물과 지방의 밀도 감소는 프로그램의 목표에 상응하는 결과였고, 체중감량을 위해 에너지 섭취를 제한하였음에도 모든 미량 영양소의 밀도가 증가하였다. 또한 DQI-I에서 단백질 급원식품 점수와 채소, 섬유소, 칼슘 점수, 그리고 empty calorie food 점수가 체중감소군에서만 유의적으로 증가하였고, 비타민C 점수는 두군 모두 유의적으로 증가하였다. 총 DQI-I 점수는 체중감소군에서만 유의적으로 증가하였다.

프로그램 실시 후 체중감소군의 체중, BMI, 체지방량, 체지방률, waist-hip ratio가 유의적으로 감소했다. 이는 기존의 연구^{30,31)}에서 체중, BMI, 체지방률, 체지방량의 감소와 함께 근육량도 유의적으로 감소한 것과 다른 결과이다. 이

는 본 연구에서 실시한 영양교육 효과로 저탄수화물 식사로 인해 줄어들 수 있는 근육의 양을 단백질 섭취를 많이 함으로써 근육 손실을 최소화하였기 때문으로 사료된다.

8주의 짧은 프로그램 기간 동안 중성지방이 유의적으로 감소하였다. 이는 저탄수화물식이 중성지방을 감소시킨다는 연구^{32,33)}와 일치한다. 본 연구에서는 체중감소가 적었고, 프로그램기간도 짧았음에도 불구하고 중성지방이 유의적으로 감소하였다. 따라서 본 연구를 장기적으로 한다면, 체중감소뿐 아니라 중성지방의 감소에도 도움을 줄 수 있을 것으로 사료된다.

운동요법과 식이요법을 같이 수행한 Kang 등³⁴⁾의 연구에서는 본 프로그램에 비해 체중감량은 많았으나 미량영양소의 섭취가 유의적으로 감소하였으며, 성인 여성을 대상으로 12주 동안 5회의 영양교육을 실시한 Lee 등³⁵⁾의 연구에서 역시 총 열량섭취량 감소와 함께 미량영양소의 섭취도 유의적으로 감소하였다. 그러나 본 연구에서는 식사의 질 개선과 함께 오히려 미량영양소의 영양밀도가 증가한 것으로 나타났는데, 이는 본 연구에서 실시한 영양교육의 효과로서 저탄수화물, 고단백질 중심의 식사를 하면서 다른 영양소를 정상수준으로 섭취하도록 교육했기 때문에 나타난 결과라고 볼 수 있다.

본 연구에서 중점을 두고 진행하였던 식사의 질에 대한 평가에서, 영양교육 후 전체 대상자의 DQI-I 변화율은 체중 및 BMI 변화율과 음의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 즉, DQI-I가 증가할수록 체중과 BMI의 감소가 크게 나타났다. 또한, BMI 변화율과 DQI-I 각 항목들의 변화율의 상관관계를 보았을 때, BMI 변화율은 다양성항목 점수 및 포화지방 점수와 음의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 즉, 다양성항목 점수 및 포화지방 점수의 변화율이 클수록 BMI의 감소가 크다는 것을 알 수 있다.

Table 6. The Pearson's correlation coefficients between changes in DQI-H scores¹⁾ and changes in anthropometric²⁾ and blood lipid profile measurements³⁾

Variety	Anthropometric measurement change (n = 78)										Blood lipid profile measurement change (n = 78)				
	Body Weight (%)	Body mass index (%)	Body fat (%)	Body fat change (%)	Skeletal muscle (%)	Soft lean mass (%)	Waist-hip ratio (%)	Blood glucose (%)	Total-C (%)	HDL-C (%)	LDL-C (%)	TG (%)	AI (%)		
Overall food group variety (15)	-0.213	-0.225 ^{*)}	-0.106	-0.022	-0.182	-0.155	-0.128	-0.115	0.002	-0.008	0.025	-0.033	-0.013		
Within-group variety for protein Source (5)	-0.078	-0.082	-0.151	0.155	0.109	-0.001	0.026	0.214	-0.044	-0.051	-0.011	-0.009	-0.002		
Adequacy															
Vegetable group (5)	0.123	0.126	0.163	0.094	0.054	0.014	0.073	0.074	0.043	-0.102	0.018	0.192	0.165		
Fruit group (5)	0.146	0.153	0.229	0.068	0.143	-0.004	0.161	0.127	-0.034	-0.101	0.044	-0.075	0.014		
Grain group (5)	0.011	-0.001	-0.007	-0.010	0.105	0.085	-0.047	0.020	0.244	0.201	0.207	-0.018	-0.025		
Fiber (5)	-0.024	-0.007	0.192	0.051	-0.124	-0.090	0.060	0.063	-0.228 [*]	-0.237	-0.123	-0.134	0.018		
Protein (5)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Iron (5)	-0.044	-0.043	0.049	0.179	-0.107	0.079	0.024	0.169	-0.115	-0.169	-0.067	-0.117	0.085		
Calcium (5)	-0.167	-0.166	-0.043	0.214	-0.143	0.054	-0.016	0.099	0.035	-0.145	0.047	0.035	0.193		
Vitamin C (5)	-0.023	-0.018	-0.087	0.095	0.075	0.213	-0.056	-0.024	0.018	0.152	0.110	0.014	0.204		
Moderation															
Total fat (6)	0.151	0.147	0.123	0.046	0.079	0.044	0.096	-0.209	0.140	0.064	0.069	-0.096	0.017		
Sodium	0.035	0.031	0.033	0.078	0.069	0.049	0.171	0.083	0.085	0.107	0.007	0.126	0.116		
Saturated fat	-0.227	-0.247 [*]	-0.256	0.107	-0.040	-0.006	-0.215	-0.016	0.212	0.143	0.139	0.030	0.042		
Cholesterol	0.237	0.235	0.256	0.117	-0.041	0.005	0.129	0.024	-0.111	0.121	-0.291 [*]	0.076	-0.271 [*]		
Empty calorie foods (6)	-0.023	-0.037	-0.004	0.157	0.067	0.102	-0.091	-0.004	-0.206	-0.116	-0.224	-0.055	-0.044		
Overall balance															
Macronutrient ratio (carbohydrate: protein: fat)	0.322	0.019	-0.254	-0.297	0.003	-0.179	-0.132	-0.298	-0.082	-0.259	0.159	-0.082	0.221		
Fatty acid ratio (PUFA: MUFA: SFA)	-0.020	-0.301	-0.010	0.106	0.205	0.237 [*]	-0.025	0.013	0.182	0.085	0.283 [*]	0.099	0.114		
Total DQI-H Score (100)	-0.239 [*]	-0.224 [*]	-0.042	0.028	-0.199	-0.081	-0.138	0.068	-0.014	0.010	-0.063	-0.008	-0.045		

1) (Final DQI-H score-initial DQI-H score)/initial DQI-H score × 100
 2) (Final anthropometric measurement-initial anthropometric measurement)/initial anthropometric measurement × 100
 3) (Final blood lipid profile measurement-initial blood lipid profile measurement)/initial blood lipid profile measurement × 100
 4) Significantly different by Pearson's correlation. *: p < 0.05

Quatromoni 등³⁶⁾은 49~56세의 중년 남성과 여성 2,245 명을 대상으로 8년 동안 3일간의 24시간 식사회상법을 조사하고 이들의 체중변화를 관찰하였는데, 대상자가 중년남성과 여성이므로 보편적으로 나이가 들에 따라 체중증가가 나타나야함에도 불구하고 처음 조사한 DQI 점수가 높았던 사람이 추적조사 기간 동안 체중 증가가 더 적었다고 보고하였다. 비만여성을 대상으로 12주간 영양교육을 실시한 Lee 등³⁵⁾의 연구에서는 프로그램 종료 후 총 DQI 점수가 유의적으로 증가하였음을 보고하였으나 이를 변화율로 계산하여 체성분과 함께 살펴보는 않았다. 영양교육에 있어 식사의 질 향상이 중요한 결과 지표임에도 불구하고 이처럼 그동안의 연구들은 식사의 질 평가를 프로그램 시작 시기에 한번만 행하여 추적조사를 한 후 체성분 변화에 어떠한 영향을 미치는지를 살펴본다거나 단순히 교육 전후의 식사의 질 향상 여부에만 초점을 두고 이루어지고 있다. 따라서 식사의 질을 평가하는 DQI-I 변화율을 체성분 변화와 함께 이들의 상관성을 살펴본 연구는 없었기 때문에 본 연구는 다른 연구들에 비해 차별화된다고 할 수 있다.

본 연구 결과, 저탄수화물, 고단백 그리고 충분한 무기질 및 비타민을 섭취할 수 있도록 교육한 것이 식이섭취 및 식사의 질을 향상시켰다. 특히 DQI-I가 체중 및 BMI와 유의 상관관계를 보인다는 결과로 보아 영양교육으로 인한 식습관의 개선이 체중 및 BMI의 감소로 이어졌다고 보인다. 본 연구는 여대생을 대상으로 영양교육으로 인한 식사의 질 향상과 체성분 변화와의 관련성에 대해 처음으로 살펴본 연구로서 앞으로 질적인 평가에 중점을 두고 이루어지는 영양교육 프로그램에 있어 밑받침이 되는 연구가 될 것이다.

요약 및 결론

본 연구에서는 영양상담과 행동수정요법을 병행한 8주 동안의 체중관리 영양교육프로그램을 실시한 후 DQI-I로 식습관을 평가하여 DQI-I와 체중감소의 연관성에 대해 알아보려고 하였다. 영양교육은 저탄수화물, 고단백, 고섬유질 그리고 충분한 무기질 및 비타민을 섭취하도록 하였고, 근본적인 식습관 개선과 식이섭취 및 식사의 질 향상을 중심으로 이루어졌다. 프로그램 종료 후, 체중감소군의 칼슘 및 인의 영양밀도는 체중증가군에 비해 더 증가한 것으로 나타났다. 체중감소군에서만 DQI-I 총점이 유의적으로 증가하였다. 체중감소군이 체중증가군에 비해 체중, BMI, 체지방량, 체지방률, 근육량, waist-hip ratio가 더 감소하였고, 체중감소군과 체중증가군 모두 혈중 중성지방 농도가 감소한 것으로 나타났다. 본 연구는 8주간 진행된 짧은 프로그

램이었음에도 불구하고 DQI-I 점수 증가율에 따라서 체중과 BMI의 감소율이 커지는 결과를 보였고, 또한, BMI 변화율과 DQI-I 각 항목들의 변화율의 상관관계를 보았을 때, BMI 변화율은 다양성항목 점수 및 포화지방 점수 변화율과 유의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 즉, 다양성항목 점수 및 포화지방 점수의 변화율이 클수록 BMI의 감소가 크다는 것을 알 수 있다. 따라서 이러한 결과를 토대로 앞으로 장기간의 프로그램을 구성한다면 식사의 질 향상이 체중조절에 있어 더 좋은 효과로 나타날 수 있을 것으로 사료된다.

Literature cited

- Burke GL, Bertoni AG, Shea S, Tracy R, Watson KE, Blumenthal RS, Chung H, Carnethon MR. The impact of obesity on cardiovascular disease risk factors and subclinical vascular disease: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *Arch Intern Med* 2008; 168(9): 928-935
- James PT, Rigby N, Leach R. The obesity epidemic, metabolic syndrome and future prevention strategies. International Obesity Task Force. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2004; 11(1): 3-8
- Ascaso JF, Romero P, Real JT, Lorente RI, Martinez-Valls J, Carmena R. Abdominal obesity, insulin resistance, and metabolic syndrome in a southern European population. *Eur J Intern Med* 2003; 14: 101-106
- Hill MJ, Metcalfe D, McTernan PG. Obesity and diabetes: lipids, 'nowhere to run to'. *Clin Sci* 2009; 116(2): 113-123
- Norris SL, Zhang X, Avenell A, Gregg E, Schmid CH, Kim C, Lau J. Efficacy of pharmacotherapy for weight loss in adults with type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis. *Arch Intern Med* 2004; 164(13): 1395-1404
- Moon HK, Lee HJ, Park Y. Comparison of health status and dietary habits by percent body fat (PBF) change for adult women in the weight control program by the community health center. *Korean J Community Nutr* 2007; 12(4): 477-488
- Matuschka P. Diabetes and 'normal' lifestyle. *Am Fam Physician* 1995; 52(7): 2011-2012
- Park JA, Yoon JS. Dietary behaviors and status of nutrient intakes by the obesity levels of housewives in Daegu. *Korean J Community Nutr* 2005; 10(5): 623-632
- Yi KO, Kim JY, Kim WY. Effects of obesity treatment program. *J Korean Aerobic Exerc* 2001; 5(1): 69-84
- Jeon ER. Effect of nutrition education and aerobic exercise program on weight control program of middle aged abdominal obese women. *Korean J Human Ecology* 2006; 9(2): 65-73
- Lee KW. The effects of obesity management program on body composition and blood lipids profile in obese female collegiate students. *J Sport Leisure Studies* 2001; 15: 663-339
- Seo JH. Evaluation of weight control program for obese female college students. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 2005; 24(9): 1381-1387
- McArdle W, Katch F, Katch V. Exercise Physiology: Energy Nu-

- trition and Human Performance. Fourth edition. Williams & Wilkins Pub; 1996. p.603-630
- 14) Yu OK, Cha YS. A comparative study on dietary life according to the obesity assessment methods of higher grade elementary school students in Jeonju. *Korean J Human Ecology* 2006; 9(4): 83-93
 - 15) Lee YA, Kim KN, Chang NS. The effect of nutrition education on weight control and diet quality in middle-aged women. *Korean J Nutr* 2008; 41(1): 54-64
 - 16) Ledikwe JH, Rolls BJ, Diane HS, Mitchell DC, Ard JD, Champagne C, Karanja N, Lin PH, Stevens VJ, Appel LJ. Reduction in dietary energy density are associated with weight loss in overweight and obese participants in the PREMIER trial. *Am J Clin Nutr* 2007; 85: 1212-1221
 - 17) Oh KW, Nam CM, Park JH, Yoon JY. A case-control study on dietary quality and risk for coronary heart disease in Korean men. *Korean J Nutr* 2003; 36(6): 613-621
 - 18) Lee SH, Chang NS. Effectiveness of nutrition education on dietary habits and diet quality in the weight loss and weight gain groups in college women. *Korean J Nutr* 2007; 40(5): 463-474
 - 19) Brinkworth GD, Noakes M, Keogh JB, Luscombe ND, Wittert GA, Clifton PM. Long-term effects of a high-protein, low-carbohydrate diet on weight control and cardiovascular risk markers in obese hyperinsulinemic subjects. *Intern J Obes* 2004; 28: 661-670
 - 20) Aleixandre A, Miguel M. Dietary fiber in the prevention and treatment of metabolic syndrome: a review. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2008; 48(10): 905-912
 - 21) Duvigneaud N, Wijndaele K, Matton L, Philippaerts R, Lefevre J, Thomis M, Delecluse C, Duquet W. Dietary factors associated with obesity indicators and level of sports participation in Flemish adults: a cross-sectional study. *Nutr J* 2007; 6: 26
 - 22) Kim HJ, Kim SN, Kim S. Effects of diet-records on body composition and calorie intake in obese school girls. *Korean J Physical Edu* 2005; 44(6): 567-577
 - 23) Friewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem* 1972; 18: 499-502
 - 24) Lauer RM, Clarke WP, Lee J. Factors affecting the relationship between childhood and adult cholesterol levels. *Pediatrics* 1988; 82: 309-318
 - 25) The Korean Nutrition Society, Dietary Reference Intakes for Koreans, Seoul; 2005
 - 26) Kim S, Haines PS, Siega-Riz AM, Popkin BM. The Diet Quality Index-International (DQI-I) provides an effective tool for cross-national comparison of diet quality as illustrated by China and the United States. *J Nutr* 2003; 133: 3476-3483
 - 27) Korean Society for Lipid and Atherosclerosis, Korean Guidelines of Hyperlipidemia Treatment for Prevention of Atherosclerosis; 2002
 - 28) Drewnowski A. Concept of a nutritious food: toward a nutrient density score. *Am J Clin Nutr* 2005; 82(4): 721-732
 - 29) Inoue S, Zimmet P, Caterson I, Chunming C, Ikeda Y, Kim YS, Bassett J. The Asia-pacific perspective: redefining obesity and its treatment. The International Diabetes Institute; 2000
 - 30) Lee HJ. Evaluation of multilateral weight control program for female college students by follow-up search [dissertation]. Seoul: Ewha Womans University Graduate School; 2005
 - 31) Lee JS, Park JS, Lee GH, Ko YS, Kim EK. Effect of body composition, serum lipid level, and resting metabolic rate by nutritional education and exercise program in middle aged women. *J Korean Dietetic Assoc* 2008; 14(1): 64-76
 - 32) Stern L, Iqbal N, Seshadri P, Chicano KL, Daily DA, McGrory J. The effects of low-carbohydrate versus conventional weight loss diets in severely obese adults: one-year follow-up of a randomized trial. *Ann Intern Med* 2004; 140: 778-785
 - 33) Daubenmier JJ, Weidner G, Sumner MD, Mendell N, Merritt-Worden T, Studley J, Ornish D. The contribution of changes in diet, exercise, and stress management to changes in coronary risk in women and men in the multisite cardiac lifestyle intervention program. *Ann Behav Med* 2007; 33(1): 57-68
 - 34) Kang YH, Lee KO, Ha EH, Kim JY, Kim WY. Evaluation of short term weight control program for female college students. *Korean J Nutr* 2004; 37(6): 493-501
 - 35) Lee JS, Lee HO, Yim JE, Kim YS, Choue RW. Effects of medical nutrition therapy on changes of anthropometric measurements, dietary pattern and blood parameters in over weight or obese women. *Korean J Nutr* 2005; 38(6): 432-444
 - 36) Quatromoni PA, Pencina M, Cobain MR, Jacques PF, D'Agostino RB. Dietary quality predicts adult weight gain: Findings from the Framingham Offspring Study. *Obesity* 2006; 14(8): 1383-1391