한국영양학회지(*Korean J Nutr*) 2008; 41(7): 634~644

폐경 여성의 내장지방 및 식사의 질에 미치는 영양 교육의 효과

백영아 · 김기남 · 이요아 · 장남수[§]

이화여자대학교 건강과학대학 식품영양학과

The Effect of Nutrition Education on Visceral Fat Reduction and Diet Quality in Postmenopausal Women

Baek, Young Ah · Kim, Ki Nam · Lee, Yo A · Chang, Namsoo[§]

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

ABSTRACT

This study investigated the effects of the nutrition education on body weight, visceral fat and diet quality in the postmenopausal women. The subjects (n = 101) were randomly divided into two groups: Nutrition education + Exercise (NEE) group (n = 51) and Exercise only (EO) group (n = 50). Nutrition education was consisted of counseling in portion control, food selection for low carbohydrate, high fiber food items and for the improvement in micronutrient intakes and diet quality. After 6 months, the reduction in the body weight and visceral fat area was significantly greater in the NEE than in the EO group. The NEE subjects were further divided into two groups according to the amount of visceral fat area reduction; high visceral fat area loss (HVL) group with a visceral fat area reduction 2.35% or greater and low visceral fat area loss (LVL) group with a reduction less than 2.35%. In the HVL group, the reduction in body weight, BMI, percent body fat, waist to hip ratio and visceral fat area was significantly greater than that in the LVL group. We observed a significant increase in the serum HDL-cholesterol level and a decrease in systolic blood pressure, fasting blood sucrose, total and LDL-cholesterol levels in the HVL group compared to the LVL group. The energy-adjusted protein, fiber, calcium, vitamin B_6, vitamin C, vitamin E intakes were significantly increased in the HVL compared to LVL group. The index of nutritional quality (INQ) and mean adequacy ratio (MAR) were also increased in the HVL group compared to the LVL group. These results show that our nutrition education program was an effective intervention measure for the reduction of body weight and visceral fat, blood pressure, glucose and lipid levels in the blood and also for the improvement of nutrient intake and diet quality in postmenopausal women who are overweight. (*Korean J Nutr* 2008; 41(7): 634~644)

KEY WORDS: nutrition education, visceral fat, diet quality, postmenopausal women.

서 론

최근 우리나라는 경제 발전에 따른 의료 및 주거환경의 향상으로 평균수명이 점차 증가하고 있으며, 생활 방식과 식생활의 서구화로 인하여 비만이 늘고 있다. 이에 따라 만성 질환의 유병률도 증가하여 심각한 사회 문제로 대두되고 있다. 이러한 평균 수명과 비만의 증가 추세는 앞으로도 계속 될 전망이며 따라서 삶의 질적 향상을 위해 만성 질환의 예방을 위한 다각적인 연구가 요구된다.

접수일 : 2008년 8월 21일 / 수정일 : 2008년 9월 20일
채택일 : 2008년 10월 15일
[§]To whom correspondence should be addressed.
E-mail : nschang@ewha.ac.kr

2005년 국민건강영양조사[1] 결과에 의하면 40대까지는 여성보다 남성의 비만율이 높지만 폐경기에 속하는 50대 여성의 비만율이 37.8%로 남성의 36.3%보다 더 높은 등 폐경여성의 비만율은 남성 못지않게 높다. 폐경기 여성의 체중 문제가 다른 계층에 비해 중요하게 다루어 져야 하는 이유는 폐경 여성의 경우 lean body mass는 감소하고 체지방량은 증가하며, 체지방이 복부로 이동해 내장에 축적되는 중심성분포가 일어나기 때문이다.[2] 이러한 체지방의 중심성분포는 혈당 증가, 총 콜레스테롤 및 중성지방의 증가, 고밀도지단백 감소 등의 당질과 지방대사 이상을 일으키고, 제2형 당뇨병, 고지혈증, 고혈압, 심혈관 질환 등의 만성질병을 유발한다고 보고된 바 있다.[3]

폐경기의 비만 및 체지방의 중심성분포가 일어나는 중요한 원인은 운동 부족과 식생활이라고 볼 수 있다.[4] 일반적

© 2008 The Korean Nutrition Society

으로, 체지방량을 감소시키는 방법은 에너지균형을 마이너스 상태로 유지하는 것이며 이를 위해서는 식사요법과 운동요법이 이용된다. 지금까지 폐경여성을 대상으로 체중이나 체지방량의 감량을 목적으로 한 선행 연구들은 저칼로리 섭취에 의한 식사요법만을 실시한 경우[5-8]와 운동의 효과만 알아본 연구[9-11]는 많았지만 영양 교육과 운동 프로그램을 병행해 알아본 연구는 많지 않았다. 영양교육 프로그램과 운동프로그램을 함께 실시한 연구들을 살펴보면 체중 조절 프로그램 실시 후 미량 영양소 섭취가 함께 감소되고 특히 단백질, 칼슘, 철분과 비타민 C 섭취량이 감소되어 문제점으로 지적되었으며,[12,13] 연구의 대상자가 한 군당 7~10명으로 수가 적거나, 연구기간이 2~4개월로 짧은 연구들[14-16]이 대부분이었다.

위의 연구들의 한계점을 보완하여 보다 많은 폐경기 여성을 대상으로 더 긴 연구기간 동안 열량의 감소와 함께 미량영양소의 섭취 증가, 즉 식사의 질을 개선시키는 영양교육과 운동 프로그램을 병행하여 중재한 후 체중과 내장지방, 혈압, 혈당 및 혈청지질에 나타난 변화를 살펴 본 연구들은 없었다. 따라서 본 연구는, 폐경여성들을 대상으로 운동 프로그램과 함께, 단백질 및 미량영양소의 섭취량은 늘리고, 탄수화물 섭취량은 줄이는 식사의 질을 향상시킬 수 있도록 영양교육을 병행 실시 한 후, 첫째, 영양중재프로그램이 체중과 내장지방에 나타낸 효과를 분석하고, 둘째, 영양교육 후 내장지방의 변화율과 관련된 요인을 분석하고자 수행되었다.

연구방법

연구 대상자 및 기간

본 연구는 M보건소에서 주최하는 '성인여성 비만관리 사업'의 일환으로 파워워킹 프로그램에 참가한 여성들 중 수술에 의한 폐경이 아닌 자연적으로 폐경을 맞이한 101명의 여성을 대상으로 실시되었다.

대상자들은 무작위로 파워워킹 및 영양교육 프로그램에 참여할 영양교육군 (NEE) 51명, 영양교육 없이 파워워킹에만 참여할 대조군 (EO) 50명으로 두 군으로 나뉘었다. 본 연구의 중재프로그램 실시 기간은 2006년 6월부터 2006년 11월까지 6개월간이었다.

중재 프로그램

운동교육

운동교육 내용은 일주일에 3회 규칙적으로 30~40분간 파워 워킹을 하도록 하는 것이었다.

이를 위하여 운동처방사가 파워워킹의 올바른 자세와 운동의 중요성을 강조하여 교육을 실시하였다. 운동 참여율 증진을 위해 조를 짜서 함께 파워워킹을 하는 방법을 권하였으며, 만보기 등을 제공하여 자신의 운동 양을 체크할 수 있도록 하였다.

영양교육

영양교육은 탄수화물 섭취를 줄이는 반면 단백질 섭취는 늘리도록 하고 과일과 채소, 우유의 섭취를 증가시키는 등 단백질과 섬유질, 항산화비타민을 포함한 미량 영양소의 섭취를 늘리기 위한 내용으로 실시되었다. 연구 참여 대상자 개인별로 체성분 분석기 (Inbody 3.0, Biospace Co, Seoul, Korea)에 의해 측정된 신체계측결과지 평가, 식사력과 24시간 회상법으로 얻은 식이섭취조사 자료의 CAN PRO (한국영양학회, ver 3.0, 2006)분석 결과지에 대한 설명, 기본적인 영양지식과 올바른 식행동에 관한 내용으로 교육을 실시하였다. 그리고 개인별로 지니고 있는 고혈압, 고지혈증, 당뇨병, 아토피, 빈혈, 위염 등 질병에 대한 식이요법, 폐경여성의 식생활에 대한 자료도 제공하여 영양 교육의 효과를 높였다. 각 세션별 영양교육에 대한 자세한 내용은 전보에 밝힌 바 있다.[17]

자료 수집 및 분석

신체계측

신체계측은 Inbody 3.0 (Biospace Co. Seoul, Korea)을 사용하여 신장, 체중, 골격근량, 체지방률, 내장지방면적 등을 측정하였다. 대상자들의 허리둘레와 엉덩이 둘레는 훈련된 조사자에 의해 줄자를 이용하여 측정하였으며, 이를 바탕으로 허리둘레/엉덩이둘레비 (waist to hip ratio: WHR)을 계산하였다. 모든 측정은 정확한 값을 얻기 위해 3회 반복하여 평균값을 취하였다.

혈압 및 생화학적 검사

대상자의 혈압은 10분 이상 안정 상태를 유지 시킨 후 압력계 (Omron, HEM-705)로 수축기 혈압과 확장기 혈압을 측정하였다. 그리고 대상자를 12시간 이상 금식 시킨 후 공복 혈액을 채취하여 원심 분리 후 혈액 생화학적 분석기 (ABX micros 60, HoribaABX, USA)를 이용해 혈당, 총콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, 중성지방을 분석하였다. LDL-콜레스테롤과 동맥경화지수 (Atherogenic Index: AI)는 아래와 같은 공식을 이용하여 계산하였다.

LDL-cholesterol = Total cholesterol − HDL-cholesterol − (Triglyseride/5)[18]

Atherogenic index (AI) = (Total cholesterol − HDL-cholesterol) / HDL-cholesterol[19]

식이섭취 조사

식이 섭취량 조사는 훈련된 조사자에 의해 24시간 회상법을 이용하여 일대일 면담 방식과 전화상담 방식으로 조사하였다. 영양교육이 이루어진 교육군은 프로그램 시작 시, 8주후, 12주후, 16주후, 20주후, 24주후, 총 6회에 걸쳐서 식이섭취량을 조사하였고, 대조군은 프로그램 시작 시, 8주후, 16주후, 24주후 총 4회 조사하였다. 조사된 식이 섭취는 CAN-PRO (한국영양학회, ver 3.0, 2006)을 이용하여 영양소 섭취량을 계산하고 식사의 질을 평가하였다.

식사의 질 평가

식사의 질은 한국인 영양섭취기준을 참고하여, CAN PRO를 통해 얻은 자료를 사용해 평가되었다. 개인 간의 열량 섭취의 차이를 고려해 식사의 질을 파악하기 위해서 영양밀도를 활용한 index of nutritional quality (INQ)를 구했다. INQ 구하는 공식은 다음과 같다.

INQ = Dietary nutrient intake from 1,000 kcal / DRI for the 1,000 kcal

영양소 적정섭취 비율은 nutrient adequacy ratio (NAR)을 계산하여 mean adequacy ratio (MAR)을 구했다. NAR이 1 이상이면 모두 1로 하였다.

NAR = Dietary intake of the nutrient / DRI of the nutrient

MAR = $\sum$ NAR (each nutrient NAR) / Number of nutrients

통계적 자료의 처리 및 분석

자료 통계적 분석은 SPSS program (version 12.0)을 이용하여 처리했다. 측정치의 기술통계량은 평균 ± 표준편차로 나타내었다. 중재프로그램 실시 전과 실시 후의 변화는 paired t-test를 사용하였고, 영양교육군과 비교육군 간의 차이는 student's t-test를 이용하여 유의성을 검정하였다. 비교육군에서 나타난 내장지방면적 감소율의 중앙값을 기준으로 하여 영양교육군을 중앙값보다 높은 군을 high visceral fat area loss (HVL), 중앙값보다 낮은 군을 low visceral fat area loss (LVL) 두 군으로 나누어 각 군의 교육 전 후 신체계측치, 혈압, 혈액성분, 식사의 질의 차이에 대한 유의성은 paired t-test를 이용하여 검정하였다. 또한 각 측정변인 간의 상관성을 알아보기 위하여 Spearman's correlation coefficients를 구하였다.

결 과

일반적 특성

중재 프로그램 시작 시 영양교육군과 비교육군의 평균연령, 연령대별 분포, 교육수준, 흡연과 알콜 섭취 정도, 운동 정도 및 운동 시간에는 모두 유의적인 차이가 없었다 (Table 1).

신체계측

중재프로그램 시작 시 영양교육군과 비교육군 간의 신체계측치에는 유의적 차이가 없었다 (Table 2). 또한 대상자들의 프로그램 시작 시 BMI ≥ 25인 비만군에 속하는 대상

Table 1. General characteristics of the subjects

	NEE[1] (n = 51)	EO (n = 50)	Significance[2]
Age (years), mean	55.6 ± 5.7[3]	56.5 ± 5.3	NS[5]
Age distribution			
40−49 year	6 (11.8)[4]	6 (12.0)	χ^2= 0.295
50−59 year	34 (66.7)	31 (62.0)	df = 2
60−69 year	11 (21.5)	13 (26.0)	p = 0.863
Education			
≤ 6 yrs	10 (19.6)	9 (18.0)	χ^2= 2.515
7−9 yrs	13 (25.5)	19 (38.0)	df = 3
10−12 yrs	23 (45.1)	16 (32.0)	p = 0.473
≥ 13 yrs	5 (9.8)	6 (12.0)	
Smoking			
Non-smoker	51 (100.0)	50 (100.0)	χ^2= 1.334
Ex-smoker	0 (0.0)	0 (0.0)	df = 2
Smoker	0 (0.0)	0 (0.0)	p = 0.513
Alcohol			
Non-drinker	30 (58.8)	30 (60.0)	χ^2= 0.429
Ex-drinker	1 (2.0)	2 (4.0)	df = 2
Current drinker	20 (39.2)	18 (36.0)	p = 0.807
Physical activity level			
1−2 times/week	8 (15.7)	10 (20.0)	χ^2= 3.166
3−5 times/week	24 (47.1)	21 (42.0)	df = 3
5−6 times/week	14 (27.5)	9 (18.0)	p= 0.367
Daily	5 (9.8)	10 (20.0)	
Exercise time (min)			
< 30	0 (0.0)	2 (4.0)	χ^2= 2.288
30−60	22 (43.1)	19 (38.0)	df = 3
60−90	19 (37.3)	20 (40.0)	p = 0.515
> 90	10 (19.6)	9 (18.0)	

1) NEE: Nutrition Education + Exercise, EO: Exercise only
2) Chi-square test between the two groups
3) Values are mean ± SD
4) Values are expressed as frequency (percentage)
5) NS: Not significant between the two groups at $p < 0.05$ by student's t-test

자가 영양교육군의 경우 25명 (49.0%)였고, 비교육군의 경우 23명 (46.0%)였으나, 중재 프로그램 이후 영양교육군은 29명 (37.3%), 대조군은 25명 (50.0%)으로 영양교육 후 비만군에 속하는 대상자의 수가 영양교육군에서만 감소한 결과를 보였으나, 통계적인 유의성은 나타나지 않았다 (데이터 제시하지 않음). 그밖에도 중재프로그램 이후 영양교육군과 비교육군 모두에서 중재 전에 비해 BMI, 체지방률, 허리/엉덩이둘레비, 내장지방면적이 유의적으로 감소하였다. 그러나, 영양교육군의 체중 및 내장 지방면적의 감소율은 각각 −2.7%와 −3.9%로, 비교육군의 감소율 −1.6%와 −2.1%에 비해 유의적으로 더 높게 나타났다.

내장지방 면적 감소정도에 따른 신체계측, 혈압 및 혈액성상, 식사의 질

신체 계측

운동만 실시한 것보다 영양교육을 병행하여 실시한 중재 프로그램이 내장지방면적 감소에 더 큰 효과가 있음을 관찰한 후 내장지방면적감소 정도에 따라 신체계측, 혈압, 혈액 성분, 식사의 질이 달라지는 지를 알아보기 위해 운동만 실시했던 대조군의 내장지방면적감소율의 중앙값인 2.35%를 기준으로 하여 교육군을 두 군 즉, 내장지방면적 감소율이 2.35% 이상의 HVL군과 내장지방면적 감소율이 2.35% 미만의 LVL군으로 나누어 차이를 살펴보았다.

중재프로그램 전 후의 신체계측치 감소량과 감소율을 비교한 결과, HVL군의 경우 내장지방 외 체중, BMI, 체지방률의 감소량 및 감소율 역시 LVL군에 비해 유의적으로 더 크게 나타났다. 즉, HVL군의 체중과 BMI는 각각 61.8 ± 7.9 kg에서 59.3 ± 7.9 kg으로 ($p < 0.001$), 25.2 ± 2.3 kg/m^{2}에서 24.1 ± 2.3 kg/m^2 ($p < 0.001$)로 유의적으로 감소한데 비해, LVL군의 체중 및 BMI는 중재 전, 후 유의적인 차이가 없었다. 그밖에 체지방률 역시 HVL군에서 중재 전 34.2 ± 3.6%에서 중재 후 32.3 ± 3.7% ($p < 0.001$)로 유의적인 감소를 보인 반면, LVL군에서는 유의적인 차이가 없었고, WHR과 내장지방면적 역시 HVL군에서만 유

Table 2. Change of anthropometric parameters in the subjects

	NEE[1] (n = 51)			EO (n = 50)		
	Baseline	6 months	% change	Baseline	6 months	% change
Height (cm)	156.2 ± 4.1[2]	156.2 ± 4.1		154.3 ± 4.9	154.3 ± 4.9	
Body weight (kg)	61.4 ± 7.7	59.7 ± 7.6***[3]	−2.7#[4]	60.1 ± 7.4	59.1 ± 6.9***	−1.6
Body mass index (kg/m^2)	25.1 ± 2.5	24.4 ± 2.5***	−2.9	25.3 ± 2.9	24.8 ± 2.7***	−1.9
Percent body fat (%)	33.7 ± 3.8	32.5 ± 3.8***	−3.7	34.6 ± 4.3	33.8 ± 3.9**	−2.0
Waist to hip ratio	0.91 ± 0.03	0.90 ± 0.04***	−1.5	0.92 ± 0.04	0.91 ± 0.04***	−0.9
Soft lean mass (kg)	37.7 ± 3.9	37.5 ± 4.1	−0.3	36.3 ± 3.7	36.2 ± 3.6	−0.4
Skeletal muscle mass (kg)	21.3 ± 2.8	21.1 ± 2.9**	−1.1	20.3 ± 2.6	20.2 ± 2.6	−0.4
Visceral fat area (cm^2)	95.2 ± 17.9	91.5 ± 17.7***	−3.9#	94.9 ± 18.3	92.7 ± 17.1**	−2.1

1) NEE: Nutrition Education + Exercise, EO: Exercise only
2) Values are mean ± SD
3) Significantly different between baseline and 6-months in the same group by paired t-test (**: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$)
4) Significantly different between NEE group and EO group by student's t-test (#: $p < 0.05$)

Table 3. Anthropometric parameters at baseline and after 6-months according to the degree of reduction in the visceral fat area

	NEE[1]					
	HVL[2] (n = 33)			LVL (n = 18)		
	Baseline	6 months	% change	Baseline	6 months	% change
Body weight (kg)	61.8 ± 7.9[3]	59.3 ± 7.9***[4]	−4.1###[5]	60.7 ± 7.6	60.6 ± 7.3	−0.1
Body mass index (kg/m^2)	25.2 ± 2.3	24.1 ± 2.3***	−4.5###	25.0 ± 2.9	24.9 ± 2.8	−0.1
Percent body fat (%)	34.2 ± 3.6	32.3 ± 3.7***	−5.5###	32.8 ± 4.1	32.7 ± 4.1	−0.4
Waist to hip ratio	0.92 ± 0.03	0.90 ± 0.03***	−2.1###	0.91 ± 0.04	0.90 ± 0.04	−0.4
Soft lean mass (kg)	37.6 ± 4.1	37.4 ± 4.4	−0.6	37.7 ± 3.7	37.7 ± 3.6	0.1
Skeletal muscle mass (kg)	21.3 ± 3.0	20.9 ± 3.0**	−1.8#	21.3 ± 2.7	21.3 ± 2.6	0.1
Visceral fat area (cm^2)	96.4 ± 17.0	90.5 ± 16.7***	−6.2###	93.1 ± 19.8	93.5 ± 19.9	0.5

1) NEE: Nutrition Education + Exercise
2) HVL: Well compliant subjects with a visceral fat area reduction of 2.35% or greater, LVL: Less-well compliant subjects with a visceral fat area reduction less than 2.35%
3) Values are mean ± SD
4) Significantly different between baseline and 6-months in the same group by paired t-test (**: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$)
5) Significantly different between HVL group and LVL group by student's t-test (#: $p < 0.05$, ###: $p < 0.001$)

의적으로 감소하였다 (Table 3).

혈압 및 혈액성분

Table 4에 혈압과 혈액성분 자료를 제시하였다. 프로그램 중재 후 혈압의 변화를 살펴보면 HVL군에서는 확장기 ($p<0.01$)와 이완기 ($p<0.05$) 혈압이 모두 유의적으로 감소하였지만, LVL 군에서는 이완기혈압만 유의적으로 감소하였다 ($p<0.01$).

HVL군에서는 공복혈당 ($p<0.001$), 총콜레스테롤 ($p<0.01$), LDL 콜레스테롤 ($p<0.01$), 동맥경화지수 ($p<0.001$)가 유의적으로 감소하고 HDL 콜레스테롤은 유의적으로 증가한 ($p<0.05$) 반면, LVL군에서는 공복혈당만 유의적인 감소를 보였다 ($p<0.05$).

대사 증후군 지표

대한 비만학회 대사 증후군 기준에 따라 허리둘레, BMI, 수축기, 이완기 혈압, 공복혈당, 중성지방, HDL-콜레스테롤의 7가지 항목의 정상 범위를 기준으로 프로그램 시작 전후 정상 범위에 속하는 사람들의 분포 변화를 관찰한 결과, 프로그램 종료 후 HVL 군에서 BMI 정상 범위에 속하는 대상자의 비율이 LVL 군에 비해 더 증가하였고, 수축기 혈압, 중성지방, HDL-콜레스테롤의 정상 범위에 속하는 대상자의 비율도 더 증가하였다 (Table 5).

식사의 질

열량 섭취량을 보정한 각 영양소의 영양밀도 (1,000 kcal 당 각 영양소 섭취량)의 변화를 살펴보고, 그 결과를 Table 6에 제시하였다. HVL군에서는 탄수화물의 섭취가 감소하면서, 단백질 ($p<0.01$), 식이섬유 ($p<0.05$), 칼슘 ($p<0.001$), 인 ($p<0.001$), 칼륨 ($p<0.05$), 비타민 B_6 ($p<0.05$), 비타민 C ($p<0.01$), 비타민 E ($p<0.05$)등의 미량영양소의 섭취량은 유의적으로 증가하였다. 그러나 LVL

Table 4. Blood pressure and serum profiles at baseline and after 6-months according to the degree of reduction in the visceral fat area

	NEE[1)]					
	HVL[2)] (n = 33)			LVL (n = 18)		
	Baseline	6 months	% change	Baseline	6 months	% change
Systolic blood pressure (mm Hg)	130.7 ± 17.0[3)]	121.2 ± 16.3**[4)]	−6.3	130.2 ± 14.6	125.1 ± 13.8	−3.5
Diastolic blood pressure (mmHg)	79.5 ± 11.7	74.1 ± 10.4*	−5.2	81.6 ± 8.8	76.7 ± 9.6**	−5.8
Fasting blood sucrose (mg/dL)	113.2 ± 23.5	95.0 ± 16.8***	−14.2	122.2 ± 49.0	95.6 ± 17.1*	−17.9
Total cholesterol (mg/dL)	229.4 ± 41.0	214.2 ± 30.7**	−5.0	223.9 ± 28.7	228.7 ± 40.0	2.2
HDL-cholesterol (mg/dL)	55.1 ± 7.9	57.9 ± 6.3*	6.4	57.7 ± 7.3	58.4 ± 6.4	7.4
LDL- cholesterol (mg/dL)	145.6 ± 40.4	130.6 ± 27.6**	−5.9	135.6 ± 36.7	140.9 ± 35.2	7.4
Triglyceride (mg/dL)	138.0 ± 74.3	122.3 ± 55.6	−3.0	153.1 ± 104.0	132.5 ± 74.8	−2.6
Atherogenic index	3.1 ± 0.5	2.7 ± 0.4***	−13.4	2.9 ± 0.6	2.7 ± 0.4	−5.1

1) NEE: Nutrition Education + Exercise
2) HVL: Well compliant subjects with a visceral fat area reduction of 2.35% or greater, LVL: Less well compliant subjects with a visceral fat area reduction less than 2.35%
3) Values are mean ± SD
4) Significantly different between baseline and 6-months in the same group by paired t-test (*: $p<0.05$, **: $p<0.01$, ***: $p<0.001$)

Table 5. Distribution of selected clinical parameters associatd with metabolic syndrome

	NEE[1)]			
	HVL[2)] (n = 33)		LVL (n = 18)	
	Baseline	6 months	Baseline	6 months
Waist circumference < 85	20 (60.6)[3)NS4)]	22 (66.7)	7 (38.9)	9 (50.0)
Body mass index < 25 (kg/m^2)	18 (54.5)	23 (69.7)	8 (44.4)	9 (50.0)
Systolic blood pressure < 140 (mmHg)	22 (66.7)	25 (75.8)	12 (66.7)	15 (83.3)
Diastolic blood pressure < 90 (mmHg)	26 (78.8)	31 (93.9)	14 (77.8)	16 (88.9)
Fasting blood sucrose < 100 (mg/dL)	11 (33.3)	21 (63.6)	4 (23.5)	14 (77.8)
Triglyceride < 150 (mg/dL)	22 (68.8)	25 (75.8)	11 (64.7)	13 (72.2)
HDL-cholesterol > 50 (mg/dL)	23 (71.9)	29 (87.9)	13 (76.5)	17 (94.4)

1) NEE: Nutrition Education + Exercise
2) HVL: Well compliant subjects with a visceral fat area reduction of 2.35% or greater, LVL: Less well compliant subjects with a visceral fat area reduction less than 2.35%
3) Values are expressed as frequency (percentage)
4) NS: Not significant between the two groups at $p<0.05$ by Chi-Square test

Table 6. Nutrient density at baseline and after 6-months according to the degree of reduction in the visceral fat area

	NEE[1)]					
	HVL[2)] (n = 33)			LVL (n = 18)		
	Baseline	6 months	% change	Baseline	6 months	% change
Carbohydrate (g/1,000 kcal)	159.9 ± 22.5[3)]	153.5 ± 15.2	−2.4[#5)]	166.6 ± 13.7	144.2 ± 21.2**	−12.9
Total protein (g/1,000 kal)	39.4 ± 8.1	46.1 ± 13.4**[4)]	19.3	39.2 ± 9.9	43.5 ± 9.3	19.7
Total fat (g/1,000 kcal)	23.4 ± 9.6	24.6 ± 7.0	28.3	19.3 ± 6.2	25.8 ± 6.0**	48.6
Fiber (g/1,000 kcal)	13.6 ± 5.3	15.9 ± 4.0*	33.0	13.0 ± 3.6	14.7 ± 4.1	21.0
Calcium (mg/1,000 kcal)	312.8 ± 126.4	443.9 ± 138.8***	55.3	362.0 ± 165.4	437.5 ± 154.5	53.7
Phosphorus (mg/1,000kcal)	614.2 ± 150.2	731.8 ± 154.1***	22.9	595.5 ± 132.2	698.2 ± 172.2	25.4
Iron (mg/1,000 kcal)	9.5 ± 5.6	9.1 ± 1.4	−10.8	8.1 ± 3.5	8.8 ± 2.0	21.4
Potassium (mg/1,000 kcal)	1740.0 ± 509.3	1980.0 ± 389.1*	24.9	1669.0 ± 431.0	1911.4 ± 357.6	23.0
Zinc (mg/1,000 kcal)	4.9 ± 1.0	5.9 ± 3.6	24.2	4.7 ± 0.8	5.2 ± 0.8	12.1
Vitamin A (μg/1,000 kcal)	533.3 ± 272.2	566.9 ± 222.1	33.6	453.2 ± 161.4	606.4 ± 290.3	46.6
Vitamin B_1 (mg/1,000 kcal)	0.7 ± 0.2	0.7 ± 0.2	14.5	0.6 ± 0.1	0.8 ± 0.3*	34.7
Vitamin B_2 (mg/1,000 kcal)	0.8 ± 1.3	0.8 ± 0.2	58.7	0.5 ± 0.2	0.8 ± 0.2**	69.4
Vitamin B_6 (mg/1,000 kcal)	1.2 ± 0.3	1.3 ± 0.3*	14.7	1.1 ± 0.3	1.3 ± 0.3	32.6
Niacin (mg/1,000 kcal)	10.0 ± 3.3	9.4 ± 2.9	−2.8	8.1 ± 2.0	8.7 ± 2.4	16.1
Vitamin C (mg/1,000 kcal)	63.6 ± 41.9	91.8 ± 48.4**	86.8	56.5 ± 31.9	99.4 ± 97.9	72.2
Folate (μg/1,000 kcal)	179.5 ± 67.1	190.3 ± 66.3	20.6	149.7 ± 55.3	183.2 ± 67.2	33.5
Vitamin E (μg/1,000 kcal)	7.3 ± 3.1	8.5 ± 2.0*	16.4	8.5 ± 3.6	9.8 ± 2.7	15.3

1) NEE: Nutrition Education + Exercise
2) HVL: Well compliant subjects with a visceral fat area reduction of 2.35% or greater, LVL: Less well compliant subjects with a visceral fat area reduction less than 2.35%
3) Values are mean ± SD
4) Significantly different between baseline and 6-months in the same group by paired t-test (*: $p<0.05$, **: $p<0.01$, ***: $p<0.001$)
5) Significantly different between HVL group and LVL group by student's t-test (#: $p<0.05$)

군에서는 탄수화물의 섭취가 유의적으로 감소하였고 ($p<0.01$), 비타민 B_1 ($p<0.05$), 비타민 B_2 ($p<0.01$)의 섭취가 유의적으로 증가하였으나, 지질의 섭취가 오히려 유의적으로 증가하는 결과를 보였다 ($p<0.01$).

대상자들의 INQ의 변화는 Table 7에 제시하였다. HVL군에서는 단백질 ($p<0.01$), 칼슘 ($p<0.001$), 인 ($p<0.001$), 비타민 C ($p<0.01$)의 INQ가 유의적으로 증가한 반면, LVL군에서는 비타민 B_1 ($p<0.05$), 비타민 B_2 ($p<0.01$)의 INQ만 유의적으로 증가하였다.

대상자들의 NAR과 MAR의 변화는 Table 8에 제시하였다. HVL군에서는 칼슘 ($p<0.001$), 비타민 B_1 ($p<0.01$), 비타민 B_2 ($p<0.001$), 비타민 C ($p<0.01$)의 영양소 적정섭취비율이 유의적으로 증가한 반면. LVL군에서는 비타민 B_2 ($p<0.01$), 비타민 C ($p<0.05$)의 NAR이 유의적으로 증가하였다. 전체적인 식사의 질을 평가할 수 있는 평균 영양소 적정비 (MAR)의 경우, HVL군의 경우 중재 전 0.83 ± 0.14에서 중재 후 0.93 ± 0.06로 유의적으로 증가한 반면 ($p<0.001$), LVL군에서는 중재프로그램 전후에 유의적 차이가 없었다.

Table 7. Index of nutrient quality (INQ) at baseline and after 6-months according to the degree of reduction in the visceral fat area

	NEE[1)]			
	HVL[2)] (n = 33)		LVL (n = 18)	
	Baseline	6 months	Baseline	6 months
Protein	1.6 ± 0.3[3)]	1.8 ± 0.6**[4)]	1.6 ± 0.4	1.7 ± 0.4
Calcium	0.7 ± 0.3	1.0 ± 0.4***	0.8 ± 0.4	1.0 ± 0.3
Phosphorus	1.6 ± 0.4	1.9 ± 0.4***	1.5 ± 0.3	1.8 ± 0.5
Iron	1.8 ± 1.1	1.7 ± 0.3	1.5 ± 0.4	1.7 ± 0.5
Vitamin A	1.6 ± 0.8	1.7 ± 0.7	1.3 ± 0.5	1.8 ± 0.9
Vitamin B_1	1.1 ± 0.3	1.1 ± 0.3	1.0 ± 0.2	1.3 ± 0.5*
Vitamin B_2	1.2 ± 1.9	1.3 ± 0.3	0.8 ± 0.3	1.2 ± 0.4**
Niacin	1.3 ± 0.4	1.2 ± 0.4	1.0 ± 0.3	1.1 ± 0.3
Vitamin C	1.1 ± 0.8	1.6 ± 0.9**	1.0 ± 0.6	1.8 ± 1.8

1) NEE: Nutrition Education + Exercise
2) HVL: Well compliant subjects with a visceral fat area reduction of 2.35% or greater, LVL: Less well compliant subjects with a visceral fat area reduction less than 2.35%
3) Values are mean ± SD
4) Significantly different between baseline and 6-months in the same group by paired t-test (*: $p<0.05$, **: $p<0.01$, ***: $p<0.001$)

식사의 질 변화와 신체 계측 및 혈액 성분 변화와의 상관관계

중재 프로그램에 따른 식이 섭취 변화와 신체 계측 및 혈액 성분 변화와의 관계를 평가하기 위하여, 열량 섭취량으로 보정한 영양밀도 변화율과 신체계측치와 혈액성분 지표들의 변화율 간의 상관관계를 분석하였다. 그 결과, HVL군에서 단백질의 영양밀도 변화율은 허리둘레 변화($r = -0.363$, $p < 0.05$)와 허리/엉덩이 둘레비 변화($r = -0.362$, $p < 0.05$)와 음의 상관관계를 보였고, LVL군에서는 내장지방 면적 변화율과 음의 상관관계 ($r = -0.515$, $p < 0.05$)를 보였다. 반면, 탄수화물의 영양밀도 변화율은 HVL군에서 체지방률과 허리/엉덩이 둘레비 변화율과 양의 상관관계를, LVL군에서 허리둘레 변화율과 양의 상관관계를 보였다. 그 밖에도 HVL군에서 비타민 E 영양밀도 변화율은 엉덩이 둘

Table 8. Nutrient adequacy ratio (NAR) and mean adequacy ratio (MAR) at baseline and after 6-months according to the ch-anges in visceral fat area

	NEE[1)]			
	HVL[2)] (n = 33)		LVL (n = 18)	
	Baseline	6 months	Baseline	6 months
NAR				
Protein	1.0 ± 0.1[3)]	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.1	1.0 ± 0.1
Calcium	0.6 ± 0.2	0.8 ± 0.2***[4)]	0.7 ± 0.2	0.8 ± 0.2
Phosphorus	1.0 ± 0.1	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.1
Iron	0.9 ± 0.1	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.1	1.0 ± 0.1
Vitamin A	0.9 ± 0.2	0.9 ± 0.1	1.0 ± 0.1	0.9 ± 0.1
Vitamin B_1	0.8 ± 0.2	0.9 ± 0.1**	0.8 ± 0.2	0.9 ± 0.2
Vitamin B_2	0.7 ± 0.2	0.9 ± 0.1***	0.7 ± 0.2	0.9 ± 0.2**
Niacin	0.9 ± 0.2	0.9 ± 0.2	0.8 ± 0.2	0.8 ± 0.2
Vitamin C	0.7 ± 0.3	0.9 ± 0.2**	0.7 ± 0.2	0.9 ± 0.2*
MAR	0.83 ± 0.14	0.93 ± 0.06***	0.84 ± 0.12	0.90 ± 0.13

1) NEE: Nutrition Education + Exercise
2) HVL: Well compliant subjects with a visceral fat area reduction of 2.35% or greater, LVL: Less well compliant subjects with a visceral fat area reduction less than 2.35%
3) Values are mean ± SD
4) Significantly different between baseline and 6-months in the same group by paired t-test (*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$)

Table 9. Correlation coefficients between the changes of nutrient densities and body composition

	NEE[1)]							
	Protein		Carbohydrate		Vitamin A		Vitamin E	
	HVL[2)] (n = 33)	LVL (n = 18)	HVL (n = 33)	LVL (n = 18)	HVL (n = 33)	LVL (n = 18)	HVL (n = 33)	LVL (n = 18)
Body composition								
Waist circumference	−0.363*[3)]	−0.453	0.165	0.618**	−0.021	0.313	−0.067	−0.261
Hip circumference	0.132	−0.226	−0.026	0.302	−0.030	0.003	−0.446*	0.049
Percent body fat (%)	−0.103	−0.348	0.345*	0.269	0.044	−0.055	−0.258	0.385
Waist to hip ratio	−0.362*	−0.129	0.480*	−0.030	0.001	−0.009	−0.108	0.267
Visceral fat area (cm^2)	−0.310	−0.515*	0.155	0.245	−0.020	−0.003	−0.072	0.350
Blood profiles								
Systolic blood pressure (mm Hg)	0.011	0.193	−0.080	−0.065	0.005	0.209	−0.300	0.218
Fasting blood sucrose (mg/dL)	−0.096	−0.096	0.214	−0.037	−0.083	−0.221	−0.164	0.515*
Total cholesterol (mg/dL)	−0.210	0.091	0.240	−0.291	−0.445*	0.006	0.116	0.080
LDL-cholesterol (mg/dL)	−0.222	−0.088	0.172	−0.150	−0.437*	0.042	0.266	0.005
Triglyceride (mg/dL)	0.071	0.515*	0.042	−0.510*	−0.080	−0.233	−0.456*	0.051
Atherogenic index (AI)	−0.266	0.027	0.185	−0.086	−0.407*	−0.397	0.061	−0.047

1) NEE: Nutrition Education + Exercise
2) HVL: Well compliant subjects with a visceral fat area reduction of 2.35% or greater, LVL: Less well compliant subjects with a visceral fat area reduction less than 2.35%
3) Significant by Spearman's correlation analysis (*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$)

레비 변화율과 음의 상관관계를 나타내었고, 비타민 B_1의 영양밀도 변화율은 내장지방 변화율과 음의 상관관계를 나타내었으나, LVL군에서는 이러한 관계가 관찰되지 않았다. 또한 HVL군에서 비타민 A 영양밀도 변화율은 혈중 총콜레스테롤 농도와 LDL-콜레스테롤 농도 및 동맥경화지수 변화율과 음의 상관관계를 나타내었고, 비타민 E 영양밀도 변화율은 혈중 중성지방변화율과 음의 상관관계를 나타낸 반면, LVL군에서는 이러한 관계가 관찰되지 않았다 (Table 9).

고 찰

본 연구에서는 폐경 여성들의 체중 감소를 위해 영양 교육과 파워워킹 프로그램을 실시한 후 중재프로그램이 신체계측, 혈압 및 혈액성분, 식사의 질에 효과가 있는 지 분석하고, 운동만 실시한 군에 비해 영양교육을 병행한 경우 신체계측, 혈압 및 혈액성분, 식사의 질에 보다 좋은 효과가 나타나는지 분석하였다.

본 연구에서 실시한 폐경기 비만 여성을 위한 체중조절 중재프로그램은 체중, BMI, 체지방률, 내장지방면적을 감소시키는데 효과적인 것으로 나타났으며, 운동요법과 영양교육을 병행 실시한 교육군의 경우 운동요법만 실시한 비교육군에 비하여 체중과 내장지방면적 감량에 더 효과적인 것으로 나타나 폐경 여성들의 체중 증가와 특히 내장지방 증가로 인한 만성질환 유병율 증가 문제를 해결하는데 영양교육 중재프로그램의 활용가능성에 대하여 긍정적인 결과를 보였다. 폐경으로 인한 호르몬 변화는 체지방의 재분포를 야기하는 것으로 알려져 있으며, Phillips 등[20]은 폐경 여성들의 피하지방에 대한 내장지방 비율이 폐경 전 여성에 비해 2배 더 높았다고 보고하였다. 또한 여러 연구들에서[21-23] 난소를 절제한 실험동물에서 식이섭취량과 체중 및 체지방량이 증가되었고, 호르몬 대체 요법[24]과 운동[22,23,25]은 난소 절제 후 내장지방증가와 이로 인한 인슐린 저항성을 개선시키는 것으로 알려져 있다. Weiss 등[26]은 식이조절과 운동 모두 비만인 50~60대 성인의 내장지방을 감소시켰다고 하였으며, Corriveau 등[25]은 난소를 절제한 흰쥐에게 운동과 더불어 식이제한을 실시한 경우 복부지방 축적과 혈중 free fatty acid 농도의 증가를 억제하는데 시너지효과가 있다고 보고하였다.

최근 체지방률 보다 체지방의 분포가 고지혈증, 당뇨, 고혈압 및 동맥경화를 포함한 대사이상에 있어 더 중요한 요인이며, 특히 호르몬을 비롯한 체내 대사와 관련된 여러 조절 인자를 분비하는 내분비기관으로서 내장지방의 역할이 강조되고 있다.[27] 따라서 본 연구에서는 내장지방의 유의적인 변화가 관찰되었던 영양교육군을 내장지방면적 변화율에 따라 내장지방변화가 큰 군 (HVL, 중재 후 내장지방면적 평균 6.2% 감소)과 상대적으로 내장지방변화가 적었던 군 (LVL, 중재 후 내장지방면적 평균 0.5% 감소)으로 나누고 내장지방의 변화와 관련된 요인을 분석하고자 하였다. 그 결과, 이완기혈압과 공복혈당은 내장지방의 변화와 관계없이 HVL와 LVL 두 군 모두에서 감소하였으나, 수축기 혈압과 총콜레스테롤 농도, HDL-콜레스테롤 농도, LDL-콜레스테롤 농도 및 동맥경화지수의 경우 내장지방의 감소가 큰 군에서만 유의적으로 변화되었다. Piche 등[28]은 폐경기 여성들을 대상으로 컴퓨터단층촬영을 통해 복부내장지방, 복부피하지방 및 대퇴지방을 측정하고, 체내 지질농도 및 대사프로필과의 상관성을 분석하였는데, 그 결과, 복부내장지방이 혈중 중성지방, HDL-콜레스테롤, LDL의 입자크기에 있어 가장 중요한 예측인자로 나타났으며 복부피하지방의 경우 인슐린저항성과만 유의적인 관계가 있는 것으로 나타났다. 그밖에 많은 연구들에서 폐경으로 인한 지질대사변화가 폐경 이후 내장지방 증가와 밀접한 관련이 있음이 보고되었다.[28,29]

또한 본 연구에서 내장지방면적의 감소가 큰 군 (HVL)의 경우 체중, 체질량지수, 체지방량, 엉덩이둘레 대비 허리둘레 (WHR, waist to hip ratio) 역시 유의적으로 감소된 것을 관찰할 수 있었다. 그러나 중재 후 내장지방면적의 감소폭이 다른 비만 지표들에 비해 더 크게 나타났으며, 중재 후 이들 비만 지표들은 skeletal muscle mass보다 더 큰 폭으로 감소되었음을 알 수 있었다. 이러한 내장지방면적의 효율적 감소는 6개월 동안 탄수화물 위주의 식사보다 단백질 섭취와 미량영양소의 섭취를 늘리는 것을 중점으로 한 본 연구의 영양교육 결과로 해석될 수 있으며, 본 연구보다 체중 감량이 상대적으로 컸음에도 불구하고 체지방이나 내장지방에는 변화를 보이지 않았던 기존의 섭취 열량 조절을 위주로 한 체중관리 프로그램[15,30,31] 과 차별화된 결과라고 할 수 있겠다. 그러나, 본 연구 결과, HVL와 LVL군 모두에서 허리둘레와 혈중 지질 수준 등을 비롯한 대사증후군 지표를 기준으로 정상 범위에 속하는 환자의 수는 교육 전과 후에 유의적인 차이는 없었다.

본 연구의 내장지방 면적에 따른 두 군의 식이 섭취 변화율의 차이는 이를 뒷받침하고 있는데, 영양교육 및 상담 이후 복부지방의 감소가 컸던 군의 경우 단백질의 섭취 밀도가 증가된 반면, 복부지방의 감소가 적었던 LVL의 경우에는 중재 이후 탄수화물의 섭취 밀도가 유의적으로 감소되었고 지방의 섭취 밀도가 유의적으로 증가되었다. 또 단백질의 섭취 밀도 변화율은 체지방분포의 변화율과 음의 상

관관계를 보였으며, 탄수화물의 섭취 밀도 변화율 양의 상관관계를 나타내었다. 최근 체중조절을 위한 섭취열량 제한시 고단백질식이가 체중조절에 있어 더 효율적이라는 연구결과들이 보고되고 있다.[32-34] 고단백질식이는 체중조절 시 질소대사평형을 유지하고 lean body mass의 손실을 막는다는 잇점이 있으며,[33,34] 포만감 유지에 도움을 주어 식이처방에 대한 실천도를 증가시킬 수 있다.[35] Farnsworth 등의 연구[34]에서는 고인슐린혈증을 보이는 비만환자를 대상으로 전체 열량의 27%를 단백질로 섭취시킨 고단백질 식이조절군과 전체 열량의 16%를 단백질로 섭취시킨 저단백질 식이조절군의 체중조절 효과를 비교했을 때, 체중감소율과 체지방 감소율에서 두 군 간의 차이는 없었으나 고단백질 섭취군의 경우 저단백질 섭취군에 비해 lean body mass의 감소가 유의적으로 적었고 혈중 중성지방 농도도 더 많이 감소하였다. Meckling과 Sherfey의 연구[32]에서 비만환자들에게 운동과 동시에 고단백질식이를 섭취시켰을 때 혈중 LDL-콜레스테롤이 대조식이 섭취군에 비해 유의적으로 더 많이 감소되었고, Noakes 등[33] 역시 고단백저지방 식이가 혈중 중성지방 수준을 낮추는데 가장 효율적이라고 보고하였다. 한 역학 연구[36]에서는 고단백질 식이를 섭취한 여성들의 심혈관계 질환 발병률이 저단백질 식이를 섭취한 여성들에 비해 26%나 낮은 것으로 나타나는 등 고단백질 식이에 따른 여러 가지 건강상 이점이 강조되었다.

고단백질 식이의 섭취는 칼슘의 배설을 증가시키고 뼈에서의 칼슘 용출을 증가시킬 수 있다는 문제점이 제기되고 있다.[37,38] 그러나 칼슘 섭취량을 증가시킬 경우 이러한 문제는 보완될 수 있으며, 균형된 식습관을 강조했던 본 연구에서는 상대적으로 단백질 영양밀도가 더 많이 증가되었던 HVL 군에서 칼슘 섭취량을 비롯한 미량 영양소의 열량 대비 영양밀도 및 영양밀도 지수 (INQ)가 더 유의적으로 증가되었고, 식사의 질을 의미하는 MAR 역시 향상되었다. 또한 본 연구에서는 비타민 C와 비타민 E의 영양밀도가 내장지방의 감소폭이 더 컸던 HVL군에서만 유의적으로 증가 되었다. 또한, 본 연구 결과 HVL 군에서 비타민 A의 영양밀도 섭취변화율과 총 콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 동맥경화 지수 변화율 간에 음의 상관관계를 관찰할 수 있었다. 난소에서 분비되는 호르몬이 부족한 경우 reactive oxygen species (ROS)의 생성이 증가되고 산화적 스트레스가 커지는 것으로 알려져 있으며,[39] 혈중 LDL 콜레스테롤을 낮추고 인슐린 저항성을 개선시킬 수 있다고 보고되었다.[40] 따라서 이러한 항산화 비타민은 폐경기 여성들의 산화적 스트레스와 관련된 심혈관계 질환의 예방에 도움이 될 것으로 사료된다.

이상의 결과를 볼 때, 단백질과 미량영양소를 강조하여 식사의 질을 높이고 꾸준한 관리를 통한 본 연구의 영양중재 프로그램은 폐경 여성의 체중 조절과 체지방 분포 개선에 있어 효과적이었다. 또한 이러한 영양중재 프로그램 실시 이후 내장지방이 더 많이 감소되었던 폐경 여성의 경우 영양교육 내용을 더 잘 실천하였고, 그 결과 lean body mass의 감소를 줄이면서 체지방량과 체중 감량에 더 효과적인 결과를 얻었으며, 혈압을 비롯한 혈중 지질 농도가 개선되었다고 할 수 있다. 이는 같은 교육군내에 속해있는 대상자라 할지라도 영양 교육 및 상담의 효과에 차이가 있어 개선되는 정도에 영향을 준다는 것을 밝힌 것으로 영양 교육의 중요성을 확인 할 수 있는 연구라는 점에서 의의가 있으며, 영양 교육을 실시하는데 있어 대상자들이 실생활에서 지속적으로 용이하게 실천할 수 있도록 하는 것이 중요하다는 것을 보여 준 연구라고 할 수 있다. 더불어 본 연구의 폐경여성을 대상으로 한 식습관 교정과 식사의 질 개선을 통한 체중조절은 장기적으로는 지속적인 체중감소와 더불어 만성질환을 예방할 수 있다는 긍정적인 효과를 내포하고 있다는 점에 의미가 있다.

요 약

본 연구에서는 6개월간 폐경 여성을 대상으로 영양교육과 파워 워킹 프로그램을 실시한 영양교육군, 영양 교육 없이 파워 워킹 프로그램만 실시한 대조군으로 나눠 체중조절 프로그램을 실시 하였다. 그 결과, 두 군 모두 체중과 체질량 지수, 체지방량과 내장지방이 유의적으로 감소하였으나, 영양교육을 실시한 영양교육군에서 체중 감소율이 더 크게 나타났으며, 특히 폐경 여성들에게 문제 시 되고 있는 내장지방의 변화율이 더 유의적으로 감소하는 긍정적인 결과를 보였다. 또한 본 연구에서는 영양교육군 내에서 내장지방 변화율에 따라 내장지방 감소율이 큰 군 (HVL group)과 내장지방 감소율이 적은 그룹 (LVL group)으로 나누어 체중조절 프로그램의 효과와 관련된 요인을 분석하였다. 그 결과 내장지방 감소율이 컸던 군에서 체중, BMI, 체지방, 복부지방, 내장지방 등의 체성분들의 변화율이 더 크게 나타났다. 혈압 및 혈액 성분에서는 수축기, 이완기 혈압과 총 콜레스테롤, LDL 콜레스테롤, 중성지방, 동맥 경화 지수의 개선 정도가 더 큰 결과를 보였다. 또한 내장지방 감소율이 컸던 군이 내장지방 감소율이 적은 군에 비해 단백질, 칼슘, 비타민C의 INQ와 칼슘, 비타민 B_1, 비타민 B_2, 비타민 C의 MAR도 유의적으로 증가하여 식사의 질이 더 개선되었음을 알 수 있었다. 또한 단백질의 영양밀도 변화율은 체

지방 분포의 변화율과 음의 상관관계를 나타낸 반면, 탄수화물 영양밀도의 변화율은 양의 상관관계를 나타내었고, 비타민 A 영양밀도 변화율은 총 콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 동맥경화 지수 변화율과 음의 상관관계를 보여, 영양교육에 따른 신체계측치 및 체성분의 변화가 영양소 섭취 변화와 관련이 있음을 보여주었다.

이는 영양 교육 및 중재에 있어 실천의 중요성을 강조하는 것으로 이를 위해서는 폐경 여성들의 대사적 특성과 더불어 생활 습관을 이해하고 만성 질병을 예방하고 올바른 식습관을 통해 건강한 삶을 유지할 수 있도록 식사의 균형성, 다양성을 포함한 권장 식사 지침을 제시하고, 적당한 식품 섭취량을 포함한 종합적인 프로그램을 개발하여야 할 것이다. 또한 이러한 폐경 여성을 위한 전문적이며 체계적인 프로그램을 통해 폐경 이후 체중 및 체지방 증가를 예방하고, 나아가 만성질병을 예방, 관리할 수 있을 것으로 사료된다.

Literature cited

1) Kim YH, Kim YN. A study on body mass index and associated factors of the middle aged women in small city. *Korean J Nutr* 2002; 7(4): 506-515
2) Garrow JS. Obesity and Related Diseases. Churchill Livingstone, Edinburgh; 1998. p.12-14
3) Mori Y, Hoshino K, Yokota K, Yokose T. Increased visceral fat and impaired glucose tolerance predict the increased risk of metabolic syndrome in Japanese middle-aged men. *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 2005; 113(6): 334-339
4) Nam SH, Kim SS, Yoon BC, Lee SJ. A survey on the prevalence of obesity among the middle-aged women and the analysis of the factors related to obesity. *Korean J Nutr* 1999; 10(1) : 189-202
5) Eston RG, Shephard S, Kreitzman S, Coxon A, Barodie DA, Lamb KL. Effect of very low calorie diet on body composition and exercise response in sedentary women. *Eur J Appl Physiol* 1992; 65(2): 452-458
6) Leenen R, Vanderkooy K, Deurenberg P. Visceral fat accumulation in obese subjects: Relation to energy expenditure and response to weight loss. *Am J Physiol* 2002; 263(2): 913-919
7) Stallon DD, Stunkard AJ, Wadden TA. Weight loss and computed tomography. *Int J Obes* 1999; 15: 775-780
8) Zamboni M, Armellini F, Turcato E. Effect of weight loss on regional body fat distribution in premenopausal women. *Am J Clin Nutr* 1993; 58: 29-34
9) Kang HY, Jung SR, Jung HL. The effect of 12 week walking exercise on blood pressure of postmenopausal women. *Korean J Phys Edu* 2004; 43(2): 422-435
10) Choi MS. The effect of aerobic exercise on bone density, body composition, and serum leptin in postmenopausal obese women. *Korean J Nutr* 2003; 36(1): 42-51
11) Jeon ER. Effect of nutrition education and aerobic exercise program on weight control program of middle aged abdominal obese women. *Korean J Hum Ecol* 2006; 9(2): 65-73
12) Kim KW, Lee MJ, Kim JH, Shim YH. A study on weight control attempt and related factors among middle aged women. *Korean J Community Nutrition* 1998; 3(1): 21-33
13) Moon SJ, Kim HS, Kim JH. The effect of weight control on obese women. *Korean J Nutr* 1995; 28(8): 759-770
14) Yoon YS. A study on the effects of abdominal obesity management program in middle aged women. *Korean J Community Nutrition* 2001; 15(2): 363-375
15) Nho HS, Choi SK, Lim KW. The effects of exercise and diet therapy on visceral fat area of the obese women. *Korean J Phys Edu* 1999; 38(3): 428-438
16) Jeon ER. Effect of nutrition education and aerobic exercise program on weight control program of middle aged abdominal obese women. *Korean J Hum Ecol* 2006; 9(2): 65-73
17) 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
18) 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
19) Lauer RM, Clarke WP, Lee J. Factors affecting the relationship between childhood and adult cholesterol levels. The Muscatine study. *Pediatrics* 1988; 82: 309-318
20) Phillips GB, Jing T, Heymsfield SB. Does insulin resistance, visceral adiposity, or a sex hormone alteration underlie the metabolic syndrome? Studies in women. *Metabolism* 2008; 57: 838-844
21) Park SM, Park CH, Wha JD, Choi SB. A high carbohydrate diet induced insulin resistance through decreased glucose utilization in ovariectomized rats. *Korean J Intern Med* 2004; 19(2): 87-92
22) Douchi T, Yamamoto S, Oki T, Maruta K, Kuwahata R, Yamasaki H, Nagata Y. The effects of physical exercise on body fat distribution and bone mineral density in postmenopausal women. *Maturitas* 2000; 35(1): 25-30
23) Shinoda M, Latour MG, Lavoie JM. Effects of physical training on body composition and organ weights in ovariectomized and hyperestrogenic rats. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2002; 26(3): 335-343
24) Latour MG, Shinoda M, Lavoie JM. Metabolic effects of physical training in ovariectomized and hyperestrogenic rats. *J Appl Physiol* 2001; 90(1): 235-241
25) Corriveau P, Paquette A, Brochu M, Prud'homme D, Rabasa-Lhoret R, Lavoie JM. Resistance training prevents liver fat accumulation in ovariectomized rats. *Maturitas* 2008; 59(3): 259-267
26) Weiss EP, Holloszy JO. Improvements in body composition, glucose tolerance, and insulin action induced by increasing energy expenditure or decreasing energy intake. *J Nutr* 2007; 137(4): 1087-1090
27) Bulcão C, Ferreira SR, Giuffrida FM, Ribeiro-Filho FF. The new adipose tissue and adipocytokines. *Curr Diabetes Rev* 2006; 2(1): 19-28
28) Piché ME, Lapointe A, Weisnagel SJ, Corneau L, Nadeau A, Bergeron J, Lemieux S. Regional body fat distribution and metabo-

lic profile in postmenopausal women. *Metabolism* 2008; 57(8): 1101-1107

29) Gower BA, Nagy TR, Goran MI, Toth MJ, Poehlman ET. Fat distribution and plasma lipid-lipoprotein concentrations in pre- and postmenopausal women. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1998; 22(7): 605-611

30) Lee MS. The characteristics of dietary habits of obese, overweight or normal subjects in Seoul. *Korean J Community Nutrition* 2004; 9(2): 161-172

31) Miller ER, Erlinger TP, Young DR, Jehn M, Charleston J, Rhodes D, Wasan SK, Appel LJ, Results of the diet, exercise, and weight loss intervention trial (DEW-IT). *Hypertension* 2002; 40(5): 612-618

32) Meckling KA, Sherfey R. A randomized trial of a hypocaloric high-protein diet, with and without exercise, on weight loss, fitness, and markers of the Metabolic Syndrome in overweight and obese women. *Appl Physiol Nutr Metab* 2007; 32(4): 743-752

33) Noakes M, Keogh JB, Foster PR, Clifton PM. Effect of an energy-restricted, high-protein, low-fat diet relative to a conventional high-carbohydrate, low-fat diet on weight loss, body composition, nutritional status, and markers of cardiovascular health in obese women. *Am J Clin Nutr* 2005; 81(6): 1298-1306

34) Farnsworth E, Luscombe ND, Noakes M, Wittert G, Argyiou E, Clifton PM. Effect of a high-protein, energy-restricted diet on body composition, glycemic control, and lipid concentrations in overweight and obese hyperinsulinemic men and women. *Am J Clin Nutr* 2003; 78(1): 31-39

35) Poppitt SD, McCormack D, Buffenstein R. Short-term effects of macronutrient preloads on appetite and energy intake in lean women. *Physiol Behav* 1998; 64(3): 279-285

36) Hu FB, Stampfer MJ, Manson JE, Rimm E, Colditz GA, Speizer FE, Hennekens CH, Willett WC. Dietary protein and risk of ischemic heart disease in women. *Am J Clin Nutr* 1999; 70(2): 221-227

37) St Jeor ST, Howard BV, Prewitt TE, Bovee V, Bazzarre T, Eckel RH. Dietary protein and weight reduction: a statement for healthcare professionals from the Nutrition Committee of the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism of the American Heart Association. *Circulation* 2001; 104(15): 1869-1874

38) Wolfe BM, Giovannetti PM. Short-term effects of substituting protein for carbohydrate in the diets of moderately hypercholesterolemic human subjects. *Metabolism* 1991; 40(4): 338-343

39) Ha BJ, Lee SH, Kim HJ, Lee JY. The role of Salicornia herbacea in ovariectomy-induced oxidative stress. *Biol Pharm Bull* 2006; 29(7): 1305-1309

40) Shehata M, Kamel MA. Protective effect of antioxidant adjuvant treatment with hormone replacement therapy against cardiovascular diseases in ovariectomized rats. *Endocr Regul* 2008; 4(2): 69-75