

# 과체중 및 비만 여성에서 의학영양치료에 의한 체격지수의 변화 양상 및 식사 섭취와 혈액학적 지표의 변화\*

이정숙<sup>1)</sup> · 이혜옥<sup>1)2)</sup> · 임정은<sup>2)</sup> · 김영설<sup>3)</sup> · 조여원<sup>1)2)§</sup>

경희대학교 동서의학대학원 의학영양학과,<sup>1)</sup> 경희대학교 임상영양연구소,<sup>2)</sup> 경희대학교 의과대학 내과학교실<sup>3)</sup>

## Effects of Medical Nutrition Therapy on Changes of Anthropometric Measurements, Dietary Pattern and Blood Parameters in Over Weight or Obese Women \*

Lee, Jeongsook<sup>1)</sup> · Lee, Hyeok<sup>1)2)</sup> · Yim, Jungeun<sup>2)</sup> · Kim, Youngseol<sup>3)</sup> · Choue, Ryowon<sup>1)2)§</sup>

Department of Medical Nutrition,<sup>1)</sup> Graduate School of East-West Medical Science, Research Institute of Clinical Nutrition,<sup>2)</sup> Department of Internal Medicine,<sup>3)</sup> Kyung Hee University, Seoul 130-701, Korea

### ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the effect of medical nutrition therapy (MNT) on anthropometric measurements, quality of diets, and blood parameters through the weight loss program in over weight or obese women. The subjects (n = 76, age 31.1 ± 8.4 y, weight 70.3 ± 7.9 kg, BMI 27.2 ± 2.4 kg/m<sup>2</sup>) without medical disease were treated with MNT 5 times for 12 weeks by dietician. Anthropometric measurements included height, weight, fat mass, lean body mass, triceps and thigh skin-fold thickness, mid-arm, waist, hip and thigh circumference. Dietary assessments were accomplished using 3-days food records, diet quality index (DQI), and dietary pattern. The dietary pattern was assessed by daily energy intakes from breakfast, lunch, dinner, and snacks of calorie density, and numbers of eating. Blood levels of leptin, lipid profiles (total lipids, total cholesterol, LDL-cholesterol, HDL-cholesterol), and insulin were analyzed. Anthropometric measurements decreased significantly after MNT (p < 0.001). Waist circumference was reduced most rapidly and tricep skin-fold thickness was reduced most effectively after 12 weeks of MNT. Daily energy intake, calorie density and numbers of eating incidence decreased significantly (1796.4 ± 395.5 vs 1402.9 ± 217.8 kcal/day, 162.3 ± 56.5 vs 113.4 ± 30.1, 5.0 ± 1.4 vs 3.8 ± 0.4, respectively, p < 0.05). The daily energy intake from breakfast and snacks significantly decreased (p < 0.001). Calories from snack, calorie density of snack and numbers of snacking also decreased (p < 0.05). The mean scores of DQI significantly increased (7.6 ± 2.1 vs 6.5 ± 1.6, p < 0.05). The plasma levels of total lipid, triglyceride (TG), total cholesterol, LDL-cholesterol and leptin decreased significantly after MNT (489.8 ± 100.4 vs 447.0 ± 87.3 mg/dL, 187.7 ± 34.0 vs 175.9 ± 31.5 mg/dL, 115.2 ± 29.2 vs 109.2 ± 26.7 mg/dL, 15.7 ± 7.6 vs 12.4 ± 5.9 ng/mL, respectively, p < 0.05). These results indicate that MNT efficiently reduced the body weight through the changes in dietary intake, dietary patterns and dietary quality. MNT also changed body composition and reduced the levels of plasma lipid, cholesterol and leptin. (*Korean J Nutrition* 38(6): 432~444, 2005)

KEY WORDS : obesity, medical nutrition therapy, dietary pattern, weight loss, changes of body composition.

### 서론

최근 우리나라는 식습관의 변화와 신체활동량의 감소로 비만률이 증가하고 있다. 우리나라 성인을 대상으로 1991

년, 1992년, 1995년, 1998년 국민영양조사에 의하면 체질량지수 (body mass index, BMI)가 25 kg/m<sup>2</sup> 이상인 비만인이 각각 17.1%, 19.6%, 20.5%, 26.6%로 조사되었으며,<sup>1-3)</sup> 2001년<sup>4)</sup>에는 20세 이상 조사 대상자 중 27.4%가 체질량지수 25 kg/m<sup>2</sup> 이상이었다. 또한, International Obesity Task Force에서 제시한 Asia-Pacific 기준과 대한비만학회에서 제시한 한국인 기준에 따르면, 체질량지수 30 kg/m<sup>2</sup> 이상을 고도비만으로 정의하였는데, 여기에 속하는 대상자도 3.2%로 조사되었다.<sup>5,6)</sup>

접수일 : 2005년 4월 29일

채택일 : 2005년 7월 13일

\*This study was supported by the Amore Pacific in 2004.

§To whom correspondence should be addressed.

E-mail : rwcho@khu.ac.kr

미국 National Institute of Health Consensus Development Conference Statement에서는 비만을 '빈번하게 건강장애를 유발하는 체지방의 과잉상태'로 정의하였다.<sup>7)</sup> 비만의 예방 및 치료가 다른 만성질환 예방에 중요하다는 것은 이미 여러 연구들을 통하여 보고되었다.<sup>8-14)</sup> 비만 치료는 비만의 원인을 파악하여 체중을 감소시키고 감소된 체중을 유지하여 체중감소 시 나타날 수 있는 부작용들을 제어할 수 있어야 한다. 비만의 효과적인 치료를 위해서 식사요법, 운동요법, 행동수정요법을 포함한 지속적인 체중조절 프로그램이 시도되고 있다.<sup>15-20)</sup>

식생활이 비만에 미치는 영향은 매우 크기 때문에 식사 치료를 통한 지속적인 체중 조절 프로그램에 관한 연구가 진행되고 있고, 비만인의 식생활, 식습관 및 특정 음식이나 영양소가 체중증가에 미치는 영향을 조사한 연구도 수행되고 있다. 비만인은 정상 체중인에 비해 열량 밀도가 높고 포화지방과 설탕의 함량이 높은 음식의 섭취가 높은 것으로 보고되었으며,<sup>21,22)</sup> 간식으로부터 얻는 열량과 간식 1회분의 분량이 큰 것으로 나타났다.<sup>23,24)</sup> 또한 비만인은 불량한 식습관을 가지고 있었으며, 이를 변화시키려는 의지와 영양에 관한 인식도 낮은 것으로 조사되었다.<sup>25,26)</sup> 그러나, 비만인에서 개별적인 의학영양치료를 통한 식사섭취의 변화 뿐 아니라 식사 패턴, 식사 질의 변화 등 식사와 관련된 여러 요소에 관한 연구는 아직 미비한 실정이다.

식사 조절을 통한 비만치료의 효율성을 높이고, 비만환자의 순응도를 높이기 위해서는 개개인에 맞는 영양소 섭취 및 식사 패턴이 고려되어야 하고, 비만에 관여하는 식이 인자 및 식습관을 다각도로 파악하는 것이 중요하다. 이렇게 파악된 여러 결과를 통해서 비만환자의 식이치료뿐 아니라 식습관 및 식행동의 조절, 다른 동반 질환을 고려한 개개인에 적합한 의학영양치료가 가능해 질 수 있다.

이에 본 연구는 과체중 및 비만 여성의 영양소 섭취 상태, 식생활 패턴, 식사의 질에 대한 평가를 수행하였고, 개인별 맞춤 의학영양치료를 실시함으로써, 그에 따른 영양소 섭취, 식사패턴 및 식사의 질의 변화, 체구성 및 혈액학적 지표에 미치는 영향을 관찰하였다.

## 대상 및 연구방법

### 1. 연구대상자

본 연구는 2003년 10월부터 2004년 8월까지 인터넷 공개 모집, 신문광고, K 의료원 동서종합건강검진센터 검진자 중 만 19~50세 사이의 BMI 23 kg/m<sup>2</sup> 이상 과체중 혹은 비만 여성이고 연구의 취지와 진행과정을 설명하고 이

에 동의한 총 76명을 대상으로 K 의료원 Institutional Review Board (IRB)를 통과한 후 실시하였다. 대상자는 최근 6개월간 4 kg을 초과하는 체중 감소가 없었으며 당뇨병, 갑상선 질환, 고혈압, 고지혈증 등 대사적 이상이 없는 사람으로 하였다. 대상자는 보통 활동을 하는 사람으로서 임신부와 수유부도 제외하였다.

### 2. 실험 계획

연구 대상자에게 총 12주 동안 연구 시작 1주, 2주, 4주, 8주, 12주 째 의학영양치료를 총 5회 실시하였다. 본 연구 시작 시 일반사항 조사, 식품섭취 조사, 식사의 질에 관한 조사를 실시하였으며, 일반사항조사를 제외한 나머지 조사를 의학영양치료 후 재실시하여 의학영양치료에 따른 효과를 판정하였다. 의학영양치료 12주 동안 총 5회 신체 계측을 실시하였으며, 의학영양치료 전과 후에 12시간 공복 시 혈액을 채취하여 혈중 지표를 분석하였다.

### 3. 의학영양치료 (Medical nutrition therapy, MNT)

연구 진행 기간 동안 대상자의 체중을 감량시키기 위한 저열량 식사를 처방하였다. 각각의 식품군은 곡류군 6단위, 어육류군 4단위, 지방군 3단위, 채소군 7단위, 과일군 1단위, 우유 및 유제품군 1단위를 처방하였다. 총 5회 (1, 2, 4, 8, 12주) 30분씩 의학영양치료를 실시하였으며 모든 대상자들에게 동일한 내용을 정확히 전달하고자 의학영양치료 프로토콜을 개발하여 실시하였다 (Table 1). 각 대상자

Table 1. Protocol of medical nutrition therapy for weight loss

No. of interventions	Length of MNT	Time schedule of interventions					
		1	2	3	4	5	6
1	30 minutes	Baseline					
2	30 minutes	1 <sup>st</sup> week					
3	30 minutes	2 <sup>nd</sup> weeks					
4	30 minutes	4 <sup>th</sup> weeks					
5	30 minutes	8 <sup>th</sup> weeks					
6	30 minutes	12 <sup>th</sup> weeks					
Contents of MNT program		Baseline Interventions					
		1	2	3	4	5	6
Program consent		√					
Nutrition assessment							
Food record (3-day food diary)		√	√	√	√	√	√
Food habit evaluation		√	√	√	√	√	√
Meal planning		√	√	√	√	√	√
Basic guidelines for meal planning		√	√	√	√	√	√
Balanced meal planning		√	√	√	√	√	√
Food exchange table		√	√	√	√	√	√
Education			√	√	√		
Cooking methods for low calorie diet			√	√	√		
Stress management			√	√	√		
Wise menu selection for eat out			√	√	√		
Evaluating MNT program							√

의 순응도와 교육내용의 수용 정도에 따라 개개인의 식습관과 식행동을 고려한 맞춤형 의학영양치료를 실시하였으며 대상자와 전문임상영양사 1 : 1 면접으로 이루어졌다.

의학영양치료 과정 중 판정 단계는 신체계측과 혈액분석의 결과를 토대로 대상자의 상태를 판정하였고, 대상자의 식사에 대한 평가는 섭취량 조사를 통하여 하였다. 의학영양치료는 30분 동안 비만의 원인, 치료요법 등 일반적인 교육은 비만과 관련된 교육자료 (leaflet)을 제작하여 사용함으로써 대상자의 이해를 도왔다. 매 교육 시 이전의 교육내용을 확인하고 주지시켰다. 의학영양치료는 비만의 진단과 원인 등의 전반적인 내용, 식품 모델을 이용한 식품의 교환단위와 각 대상자에 맞는 일일 섭취단위, 식사 및 외식 시 유의점, 조리 방법, 행동수정요법, 운동요법 등에 대하여 자세하게 교육하였다.

#### 4. 신체계측 및 혈액분석

신체계측은 의학영양 치료 12주 동안 총 5회 이루어졌다. 대상자의 신장 및 체중, 체지방량과 지방%, 체지방량 (lean body mass, LBM), 수분량 (total body water, TBW)은 BIA 법을 이용한 체지방 자동측정기 (body fat analyzer TBF-202, Japan)를 이용하여 측정하였다. 체질량지수 body mass index (BMI)는 체중 (kg)을 신장 (m)의 제곱으로 나눈 값을 산출하였다 ( $BMI = \text{체중 (kg)} / \text{신장 (m)}^2$ ). 허리둘레는 배꼽 위로 2.5 cm 부위를 측정하고, 둔부둘레는 엉덩이의 가장 높은 부위를 소수점 첫째 자리까지 cm 단위로 2번 측정하여 평균을 내었다. 허리와 둔부 둘레의 비율 (waist and hip circumference ratio, WHR)을 계산하였다. 삼두근 피부두께 두께 (triceps skin-fold thickness, TSF)는 피하지방의 축적 정도를 측정하기 위한 것으로 팔을 자연스럽게 옆으로 늘어뜨리고 손바닥을 위로 향하게 하여 팔을 직각으로 굽힌 후 어깨뼈와 팔꿈치의 중간지점을 표시 한 후 중간지점으로부터 1 cm 올라간 지점에서 팔 뒤쪽의 삼두근으로부터 피부와 피하지방조직을 수직으로 잡아당기며 측정하였다. 상완위 둘레 (mid-upper arm circumference, MAC)는 어깨뼈와 팔꿈치의 중간지점에서 줄자를 수평이 되게 두르고 소수점 첫째 자리까지 cm 단위로 측정하였다. 허벅지 지방의 피부두께 두께 (thigh skin-fold thickness, TSF)는 자연스럽게 선 상태에서 사타구니 위치와 무릎의 중간지점을 표시한 후 중간지점으로부터 1 cm 올라간 지점에서 허벅지 앞쪽의 근육으로부터 피부와 피하지방조직을 수직으로 잡아당기며 측정하였다. 잡은 피부에서 손가락을 떼지 않고 캘리퍼의 눈금을 읽었다. 허벅지 둘레 (thigh circumference, TCIR)은 허벅지

중간지점에서 줄자를 수평이 되게 두르고 소수점 첫째 자리까지 cm 단위로 측정하였다. 모든 측정은 2번 씩 시행하여 평균을 구하였다. 혈압은 안정상태를 유지시킨 후 표준 전자 압력계 (FT 500, Korea)로 수축기 혈압과 확장기 혈압을 2번 측정하여 평균을 구하였다.

#### 5. 식이섭취 조사

의학영양 치료 시 대상자들의 식이 섭취와 영양소 섭취 상태를 조사하였다. 실험기간 동안에 매주 3일간 (주중 2일, 주말 1일) 섭취한 모든 음식을 환자 자신이 기록할 수 있도록 교육한 후 식사일기를 작성하도록 하였다. 식사일기에 기록한 식품 및 영양소 섭취량을 개인 면접법으로 임상영양사가 확인하였고, 실제 섭취한 양을 점검하면서 음식재료와 조리방법까지 상세히 확인하였다. 이때 대상자의 회상을 돕기 위해 식품 모델과 계량 도구를 이용하였다. 이를 영양평가용 프로그램 CAN Pro version 2.0 (Computer aided nutritional analysis program, 한국영양학회, 2002)을 이용하여 1일 영양소 섭취량을 분석하였다. 대상자의 영양소 섭취 상태를 한국인 영양권장량 (7차 개정, 2000)<sup>27)</sup>과 비교하였다.

#### 6. 식사의 패턴 분석

식사 기록지를 바탕으로 아침, 점심, 저녁, 간식의 열량 섭취 비율을 산출하여 식사패턴을 분석하였다. 하루 식사 횟수, 섭취 음식 당 열량을 나타낸 음식의 열량 밀도, 간식 횟수, 간식의 열량 밀도 등을 분석하여 열량 섭취와 관련된 식습관을 조사하였다.

#### 7. 식사의 질 평가

식사의 질 (Diet quality index, DQI)은 Patterson 등<sup>28)</sup>이 만성질환의 위험도와 관련하여 식사의 질을 평가하고자 개발한 척도를 한국영양학회에서 제시하는 한국인 영양권장량과 한국인을 위한 식사지침,<sup>27)</sup> 한국지질학회에서 권장하는 식사지침<sup>29)</sup>에 근거하여 8가지 권장 기준을 수정하여 사용하였다 (Table 2). 각 기준 당 3단계를 마련하여 점수를 부여하였다. DQI는 각각 총 지방의 열량 기여 비율, 포화지방산의 열량 기여 비율, 콜레스테롤 섭취, 당질의 섭취 교환단위 수, 단백질의 권장량에 대한 백분율, 칼슘의 권장량에 대한 백분율, 나트륨 섭취량, 채소와 과일군의 1교환 단위 섭취횟수 등을 평가하였다. 영양권장량에 대한 백분율 평가는 한국인 영양권장량<sup>27)</sup>을 기준으로 하였다. DQI의 구성요소에 따른 점수 배점은 한 문항 당 0점에서 2점으로 권장 기준에 부합되면 0점, 중간 기준에 부합되면 1점, 기준에 못 미치면 2점을 부여하였다. 따라서 8개 문항의 점

수를 다 합한 총점은 0점에서 16점에 이르게 되며 점수가 낮을수록 식사의 질이 우수한 것으로 평가하였다.

**8. 혈액 채취 및 분석**

12시간 이상 공복상태에서 연구시작 시와 12주의 의학 영양치료 종료 시 총 2회 10 ml의 정맥혈을 채취하였다. 채취한 정맥혈을 2500 rpm에서 15분간 원심 분리하여 혈청을 분리한 후 일반 지질 검사 (total lipid, triglyceride, total cholesterol, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol), total free fatty acid, 혈당은 Bayer kit (Bayer, USA)를 이용한 효소법으로 측정하였다. 공복 혈청 leptin 농도는 human leptin RIA kit (Lino Research, St. Louis, Mo., USA)를 사용하였으며, 혈청 insulin 농도는 Coat-A-Count Insulin kit (DPC, Diagnostic products Cor.)를 사용하여 측정하였다.

Homeostasis model assessment insulin resistance (HOMA-IR)은 다음 공식을 이용하여 산출하였다.<sup>30)</sup>

$$HOMA-IR = [\text{공복시 혈당 (mmol/l)}] \times [\text{공복시 인슐린 농도 } (\mu\text{l/ml})] / 22.5$$

**Table 2.** Diet quality index (DQI)

	Cut off point	Score
Energy from fat (%)	≥ 25	2
	20 < - < 25	1
	≤ 20	0
Energy from SFA <sup>1)</sup> (%)	> 8	2
	6 < - ≤ 8	1
	≤ 6	0
Cholesterol (mg/day)	> 400	2
	300 < - ≤ 400	1
	≤ 300	0
Energy from carbohydrate (%)	> 70	2
	65 < - ≤ 70	1
Intake of vegetables and fruit (serving/day)	≤ 65	0
	< 4	2
Protein (%RDA <sup>2)</sup> )	4 ≤ - < 7	1
	≥ 7	0
	< 75, > 150	2
Calcium (%RDA)	125 < - ≤ 150	1
	75 ≤ - ≤ 125	0
	< 75, > 150	2
Sodium (mg/day)	125 < - ≤ 150	1
	75 ≤ - ≤ 125	0
	> 3,450	2
Dietary quality index score (mean ± S.D)	2,400 < - ≤ 3,450	1
	≤ 2400	0

1) SFA: Saturated fatty acid  
2) RDA: Recommended dietary allowances

**9. 통계분석**

모든 자료의 통계분석은 statistical analysis system (SAS ver 8.01)을 이용하여 기술적인 통계치를 산출하였다. 결과는 평균 (mean)과 표준편차 (standard deviation, SD)로 표시하였다. 실험 실시 전과 후의 신체계측, 식이 및 영양소섭취, 식사와 간식 패턴, 식사의 질, 혈액학적 지표의 변화는 paired t-test를 사용하였다. 기간에 따른 신체계측의 변화는 Duncan's multiple을 이용하여 분석하였다. 모든 통계분석 결과는 p < 0.05 수준에서 유의성을 검증하였다.

**결과 및 고찰**

**1. 대상자의 일반적 특성**

본 연구에 참여한 76 명의 일반사항을 Table 3에 나타내었다. 연구 대상자들의 평균 연령은 31.0 ± 8.4세였으며, 평균 신장과 체중은 각각 160.5 ± 5.3 cm, 70.3 ± 7.9 kg 이었고, BMI는 27.2 ± 2.4 kg/m<sup>2</sup>였다. 대상자들의 수축기 혈압 (systolic blood pressure, SBP), 확장기 혈압 (diastolic blood pressure, DBP)은 각각 115.5 ± 14.4 mmHg, 77.6 ± 10.6 mmHg 이었으며, 맥박수 (pulse)는 74.6 ± 7.6회/min로 정상적인 혈압과 맥박수를 유지하고 있었다.

대상자 중 비만 가족력을 가지고 있는 경우는 54명으로 총 대상자의 75.0%였다. 과거에 체중 조절을 시도해 본 대상자는 57명 (79.2%)이었으며, 현재 지속적으로 운동을 하고 있는 사람은 30명으로 총 대상자의 41.7%로 조사되었다.

**Table 3.** General characteristics of the subjects

	Subjects (n = 76)
Age (yr)	31 ± 8.4 <sup>1)</sup>
Ht (cm) <sup>3)</sup>	160.5 ± 5.3
Wt (kg)	70.3 ± 7.9
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	27.2 ± 2.4
SBP (mmHg)	115.5 ± 14.4
DBP (mmHg)	77.6 ± 10.6
Pulse (/min)	74.6 ± 7.6
Family history of obesity (n, %)	54 (75.0) <sup>2)</sup>
Trial of weight reduction (n, %)	57 (79.2)
Regular physical activity (n, %)	30 (41.7)

1) Values are Mean ± SD

2) Values are n (%)

3) Ht: Height, Wt: Weight, BMI: Body mass index, SBP: Systolic blood pressure, DBP: Diastolic blood pressure

## 2. 의학영양치료를 따른 신체계측의 변화

의학영양치료 전 후 대상자들의 신체 계측 결과를 Table 4에 나타내었다. 의학영양치료 전과 후 대상자들의 체중은  $70.3 \pm 7.9$ ,  $68.4 \pm 8.0$  kg 이었으며, BMI는  $27.2 \pm 2.4$ ,  $26.5 \pm 2.6$  kg/m<sup>2</sup>로 유의하게 감소하였다 ( $p < 0.001$ ). 지방%도 의학영양치료 전  $37.9 \pm 4.5$ 에서 의학영양치료 후  $35.2 \pm 4.3\%$ 로 감소하였으며, 지방량도  $26.8 \pm 5.5$ ,  $24.3 \pm 5.3$  kg으로 유의하게 감소하였다 ( $p < 0.001$ ). 체지방은 각각  $43.5 \pm 4.0$ ,  $44.1 \pm 4.1$  kg으로 유의하게 증가하였으나 ( $p < 0.05$ ), 총 체수분량은 의학영양치료 전 후 차이를 보이지 않았다.

또한 의학영양치료 전, 후 허리둘레  $89.8 \pm 6.4$ ,  $85.5 \pm 6.7$  cm, 엉덩이 둘레  $101.7 \pm 5.2$ ,  $99.8 \pm 5.4$  cm, waist/hip ratio  $0.88 \pm 0.05$ ,  $0.86 \pm 0.05$ 로 유의하게 감소하였다 ( $p < 0.001$ ). 상완 삼두근 피부두겹두께 ( $32.1 \pm 4.5$ ,  $27.0 \pm 4.7$  mm), 상완 삼두근 둘레 ( $32.0 \pm 2.5$ ,  $30.7 \pm 2.7$  cm), 허벅지 지방 피부두겹 두께 ( $39.3 \pm 9.0$ ,  $35.1 \pm 8.9$  mm), 허벅지 둘레 ( $54.6 \pm 4.1$ ,  $51.5 \pm 3.7$  cm) 모두 의학영양치료 후 유의하게 감소하였다 ( $p < 0.001$ ).

비만도 평가 방법으로 체중 및 체지방, 비만도 지수, 부위별 지방 분포 등이 이용되고 있으며, 최근 연구에서는 비만 자체보다는 지방의 분포가 심혈관계의 위험인자로서 더욱 중요함이 강조되고 있다.<sup>31)</sup> 복부 비만은 둔부비만보다 허혈성 심장질환이나 고지혈증의 위험이 더욱 높은 것으로 알려져 있다. Waist/hip ratio는 복부비만의 유용한 지표로

널리 이용되고 있으나, 허리둘레가 복부내장지방 및 비만으로 인한 대사이상을 예측할 수 있는 단순비만지표로 더 우월한 것으로 알려져 있다.

본 연구 대상자들의 허리둘레는  $89.8 \pm 6.4$  cm로 national cholesterol education program (NCEP)의 가이드라인에서 대사성증후군 (metabolic syndrome)<sup>32)</sup> 위험도 증가 기준인 80 cm보다 매우 높게 나타났다. 의학영양치료 후 허리둘레가  $85.5 \pm 6.7$  cm로 유의적인 감소를 보였으나, 대사성증후군의 위험 기준보다 높게 나타났다. Waist/hip ratio는 코카서스 인종에서 여자는 0.85 이상인 경우를 복부 비만으로 정의하였고, 한국 성인을 대상으로 한 연구에서는 여자의 경우 0.8 이상을 지질대사가 악화되는 수준으로 정의하였다.<sup>33)</sup> 본 연구 대상자들의 의학영양치료 전 waist/hip ratio는  $0.88 \pm 0.05$ 로 높게 나타났으며, 의학영양 치료 후  $0.86 \pm 0.05$ 로 유의적인 감소를 보였다. 우리나라에서 비만 여성을 대상으로 한 Lee<sup>34)</sup>의 연구에서 비만여성 (BMI =  $28.7$  kg/m<sup>2</sup>)의 허리둘레가 93.2 cm, waist/hip ratio 0.91 이었으며, Moon<sup>35)</sup>의 연구에서는 비만여성 (BMI =  $30.1$  kg/m<sup>2</sup>)의 허리둘레와 waist/hip ratio가 각각  $97.1 \pm 9.8$  cm,  $0.91 \pm 0.04$ 로 본 연구 대상자보다 복부 비만도가 높게 조사되었다. Moon<sup>35)</sup>의 연구에서 상업화된 저열량식이와 행동수정요법을 바탕으로 체중조절 프로그램을 6개월간 실시한 결과 허리둘레는 유의적인 감소를 보였으나 복부 비만도는 여전히 높게 나타나는 것으로 보고하였다.

본 연구 대상자들의 상완 삼두근 피부두겹 두께와 허벅지 지방 피부두겹 두께는 Lee<sup>34)</sup>의 연구 대상자들의 상완 삼두근 피부두겹 두께 ( $28.7 \pm 6.2$  mm)와 허벅지 지방 피부두겹 두께 ( $32.8 \pm 4.0$  mm)보다 두꺼운 것으로 나타났다. 또한 본 연구 대상자들의 상완 삼두근 둘레와 허벅지 둘레는 Lee<sup>34)</sup>의 연구 대상자들의 상완삼두근 둘레 ( $32.3 \pm 2.2$  cm)와 허벅지 둘레 ( $55.9 \pm 3.3$  cm)로 유사하였다.

의학영양치료 후 대상자들의 신체계측 수치는 모두 유의적으로 감소하였다. 이는 3개월간의 의학영양치료가 체중 및 체지방 저하에 효과를 미친 것으로 사료된다.

## 3. 의학영양치료 기간에 따른 부위별 신체 변화 양상

대상자들의 신체 변화율을 의학영양치료 2주, 4주, 8주, 12주로 살펴 본 결과를 Table 5에 나타내었다. 체중과 BMI 변화는 0.2%, -0.6%, -1.4%, -2.9%로 의학영양치료 8주부터 유의적인 감소가 나타났으며, 12주째 가장 많은 감소를 보였다 ( $p < 0.001$ ). 지방량 역시 변화율은 각각 -1.3%,

**Table 4.** Anthropometric measurements of the subjects before and after MNT

	Before	After
Wt (kg) <sup>2)</sup>	$70.3 \pm 7.9^{11}$	$68.4 \pm 8.0^{**}$
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	$27.2 \pm 2.4$	$26.5 \pm 2.6^{**}$
Fat (%)	$37.9 \pm 4.5$	$35.2 \pm 4.3^{**}$
Fat (kg)	$26.8 \pm 5.5$	$24.3 \pm 5.3^{**}$
LBM (kg)	$43.5 \pm 4.0$	$44.1 \pm 4.1^*$
TBW (kg)	$31.8 \pm 2.9$	$32.0 \pm 3.1$
Waist (cm)	$89.8 \pm 6.4$	$85.5 \pm 6.7^{**}$
Hip (cm)	$101.7 \pm 5.2$	$99.8 \pm 5.4^{**}$
W/H ratio	$0.88 \pm 0.05$	$0.86 \pm 0.05^{**}$
TSF (mm)	$32.1 \pm 4.5$	$27.0 \pm 4.7^{**}$
MAC (cm)	$32.0 \pm 2.5$	$30.7 \pm 2.7^{**}$
Thigh SF (mm)	$39.3 \pm 9.0$	$35.1 \pm 8.9^{**}$
TCIR (cm)	$54.6 \pm 4.1$	$51.5 \pm 3.7^{**}$

1) Values are Mean  $\pm$  SD

2) W/H: Waist/Hip, TSF: Triceps skinfold thickness, MAC: Mid-arm circumference, TCIR: Thigh circumference, Thigh SF: Thigh skinfold thickness

\*: Significantly different at  $p < 0.05$  by paired t-test

\*\* : Significantly different at  $p < 0.001$  by paired t-test

**Table 5.** Percentage of changes in anthropometric measurements according to the period of MNT<sup>1)</sup>

	2 <sup>nd</sup> wks	4 <sup>th</sup> wks	8 <sup>th</sup> wks	12 <sup>th</sup> wks
Weight, BMI	0.05 ± 1.84 <sup>ab</sup>	-0.63 ± 2.99 <sup>b</sup>	-1.40 ± 3.10 <sup>c</sup>	-2.90 ± 3.60 <sup>d</sup>
Fat mass	-1.33 ± 5.99 <sup>a</sup>	-2.34 ± 11.31 <sup>ab</sup>	-4.40 ± 7.46 <sup>b</sup>	-8.93 ± 10.07 <sup>c</sup>
Tricep skinfold thickness	-0.13 ± 8.01 <sup>a</sup>	-6.18 ± 8.56 <sup>b</sup>	-10.49 ± 8.80 <sup>c</sup>	-15.44 ± 8.83 <sup>d</sup>
Waist	-1.23 ± 2.97 <sup>a</sup>	-2.21 ± 3.05 <sup>b</sup>	-3.23 ± 2.95 <sup>c</sup>	-4.92 ± 3.69 <sup>d</sup>
Hip	-0.01 ± 1.27 <sup>a</sup>	-0.59 ± 1.49 <sup>b</sup>	-1.22 ± 1.45 <sup>c</sup>	-1.93 ± 1.91 <sup>d</sup>
Thigh skinfold thickness	0.71 ± 9.67 <sup>a</sup>	-6.05 ± 10.44 <sup>b</sup>	-7.3 ± 10.87 <sup>b</sup>	-10.44 ± 12.03 <sup>c</sup>
Thigh circumference	-3.51 ± 8.56 <sup>a</sup>	-3.75 ± 5.38 <sup>a</sup>	-3.92 ± 5.64 <sup>a</sup>	-5.55 ± 5.33 <sup>b</sup>

1) Mean ± Standard error

2) Values with different alphabet within the column are significantly different at  $\alpha = 0.05$  level by Duncan's multiple range test

-2.3%, -4.4%, -8.9%로 8주부터 유의적인 감소가 나타났으며 ( $p < 0.001$ ), 체중이나 BMI 보다 더 높은 감소율을 보였다. 상완 삼두근 피부 두겹 두께 변화율은 각각 -0.1%, -6.2%, -10.5%, -15.4%로 체중이나 BMI, 지방량에 비해 좀 더 빠른 4주째부터 유의하게 높은 감소율을 보였다. 대상자의 허리 둘레의 감소율은 -0.6%, -2.2%, -3.2%, -4.9%로 가장 빠르게 2주째부터 유의적인 변화가 나타났으나 ( $p < 0.001$ ), 지방량이나 상완 삼두근 피부 두겹두께에 비해 감소율은 낮았다. 엉덩이 둘레의 감소율은 각각 0%, -0.6%, -1.2%, -1.9%로 4주째부터 유의적인 변화를 나타냈으며, 허벅지 지방 피부 두겹두께의 변화율은 각각 0.7%, -6.0%, -1.2%, -10.4%로 4주째 유의적인 감소를 나타내었다가 8주 째까지 그대로 유지된 후 12주째 급속한 감소를 보였다. 허벅지 둘레의 감소율은 각각 -3.5%, -3.7%, -3.9%, -5.3%로 2주째부터 유의적인 감소가 나타났으나, 4주, 8주째는 변화가 없었다가 12주째 유의적인 감소를 보였다.

12주 동안의 의학영양치료에 의해 체중의 변화율보다 더 높은 비율로 지방량이 감소하였다. 변화율이 가장 높은 것은 상완 삼두근 피부 두겹 두께이었으며 다음으로는 허벅지 지방 피부 두겹 두께, 허벅지 둘레, 허리둘레, 엉덩이 둘레 순이었다. 의학영양치료 기간에 따른 변화를 살펴보면, 가장 먼저 허리둘레가 유의한 감소율을 나타냈으며 (의학영양치료 2주째), 그 후 상완삼두근 피부 두겹 두께와 엉덩이 둘레가 유의한 감소율 (의학영양치료 4주째)을 나타냈다. 허벅지 지방 피부 두겹 두께나 허벅지 둘레의 경우, 4주째 유의한 감소율을 보였으나 그 이후 별다른 변화를 보이지 않다가 12주째 급격한 감소를 보였다. 전체 체중과 지방량은 의학영양치료 8주가 지나서야 유의한 감소를 나타내었다. 이는 적어도 의학영양치료가 2개월 이상 지속되어야 신체 계측치에 영향을 미칠 수 있음을 제시해 주는 결과로 사료된다.

**Table 6.** Daily nutrients intakes of the subjects before and after MNT

	Before	After
Energy (Kcal)	1796.4 ± 395.5 <sup>1)</sup>	1402.9 ± 217.8 <sup>**</sup>
CHO (g)	255.5 ± 48.4	199.0 ± 29.7 <sup>**</sup>
Prot (g)	73.5 ± 28.5	59.6 ± 11.7 <sup>*</sup>
Fat (g)	58.5 ± 22.3	43.6 ± 13.8 <sup>**</sup>
CHO : protein : fat ratio (%)	55.5 : 16.0 : 28.5	55.8 : 16.7 : 27.5
Crude fiber (g)	6.5 ± 2.6	5.9 ± 1.7
Dietary fiber (g)	15.5 ± 3.1	14.8 ± 2.5
Cholesterol (mg)	293.1 ± 136.6	230.8 ± 109.7 <sup>*</sup>

1) Values are Mean ± SD

\*: Significantly different at  $p < 0.05$  by paired t-test

\*\* : Significantly different at  $p < 0.001$  by paired t-test

#### 4. 의학영양치료에 따른 영양소 섭취 상태의 변화

대상자들의 의학영양치료 전과 후의 일일 영양소 섭취량은 Table 6과 같다. 의학영양치료 전과 후 대상자들의 열량 섭취량은 각각 1796.4 ± 395.5, 1402.9 ± 217.8 kcal/day, 당질 섭취는 255.5 ± 48.4, 199.0 ± 29.7 g/day, 지방 섭취는 58.5 ± 22.3, 43.6 ± 13.8 g/day로 유의적으로 감소하였다 ( $p < 0.001$ ). 의학영양치료 전과 후 단백질 섭취는 73.5 ± 28.5, 59.6 ± 11.7 g/day, 콜레스테롤 섭취는 293.1 ± 136.4, 230.8 ± 109.7 mg/day, 비타민 E 섭취는 13.9 ± 5.9, 11.2 ± 4.2 mg  $\alpha$ -TE로 유의적으로 감소하였으며 ( $p < 0.05$ ),  $\beta$ -carotene 섭취는 2862.1 ± 1215.4, 3569.8 ± 2622.6 mg/day로 유의적으로 증가하였다 ( $p < 0.05$ ). 조섬유소와 인, 철분, 나트륨, 칼륨, 아연 등의 무기질, 그 외 비타민들의 섭취량은 의학영양치료 전과 후에 유의적인 변화는 없었다. 의학영양치료 전 탄수화물, 단백질, 지방이 총 열량에 차지하는 비율은 55.5 : 16.0 : 28.5에서 의학영양치료 후 55.8 : 16.7 : 27.5로 큰 변화는 관찰되지 않았다. 본 연구 대상자들의 의학영양치료 전 1일 평균 열량 섭취량은 2001년도 국민건강영양조사<sup>4)</sup>에서 발표한 1일 평균 열량 섭취량인 1975.8 kcal/day에 못 미치는 수준이었다. 탄수화물, 단백질, 지방 섭취의 열

량 구성비는 55.5 : 16.0 : 28.5로 2001년도 국민건강영양조사<sup>4)</sup> 결과인 65.6 : 14.9 : 19.5보다 본 연구 대상자들이 탄수화물로부터 얻는 열량 비율은 상대적으로 낮았으며 지방으로부터 얻는 열량 비율은 높게 나타났다. Lee<sup>34)</sup> 연구의 비만 여성들 보다 지방으로부터 얻는 열량 비율이 (70.0 : 17.6 : 13.4) 높게 나타났다. 의학영양치료의 효과로 평균 열량 섭취량은 유의적으로 낮아졌으며 탄수화물, 단백질, 지방의 섭취량도 감소하였다. 그러나 탄수화물, 단백질, 지방 섭취의 열량 구성비에는 변화가 없었다.

2001년 국민건강영양조사<sup>4)</sup>에서 30~49세 여성의 1일 조식유 섭취량은 7.4 g으로 보고하였다. 본 연구 대상자들의 조식유 섭취량은 6.5 g으로 전국 평균보다 다소 낮은 편이었으나 Hwang 등<sup>36)</sup>이 보고한 여성의 조식유소 섭취량인 6.1 g과 유사하였다. 평균 조식유소 섭취량으로부터 대략적인 식이섬유소 섭취량을 추정하기 위해 Lee 등<sup>37)</sup>이 제안한 회귀 방정식  $Y$  (식이섬유소량, g) =  $1.1970 \times$  조식유소량 (g) + 7.7299 ( $r = 0.791$ )로 산출한 결과, 15.5 g 정도를 섭취한 것으로 나타났다. 대상자들의 식이섬유소 섭취량은 현재 한국인 영양권장량인 20~25 g에 못 미치는 수준이었다.

일반적으로 콜레스테롤 섭취량은 혈중 콜레스테롤 농도와 독립적으로 연관되어 있으며, 섭취량을 줄임으로써 혈중 콜레스테롤을 감소시킬 수 있는 것으로 보고되고 있다.<sup>38,39)</sup> 최근 개정된 한국인 고지혈증 치료지침<sup>30)</sup>에서는 혈청지질 농도와 심혈관계 질환을 고려하여 콜레스테롤을 하루 200 mg 이하로 섭취하도록 권장하고 있으며, 세계보건기구 (World Health Organization, WHO)에서는 콜레스테롤 섭취량을 100 mg/1000 kcal 또는, 1일 300 mg 미만으로 권장하고 있다.<sup>40)</sup> 또한 미국 콜레스테롤 교육프로그램은 고지혈증 치료를 위한 콜레스테롤 섭취를 200 mg/day 이하로 제한하였다.<sup>41)</sup> 한국인 영양권장량 (7차 개정, 2000)<sup>27)</sup>에서는 1일 콜레스테롤의 섭취가 300 mg을 초과하지 않도록 권장하고 있다. 본 연구 대상자들의 콜레스테롤 섭취량은 300 mg을 초과하지는 않은 293.1 mg으로 나타났다. 의학영양치료를 통해 콜레스테롤 섭취를 주의한 결과, 평균 섭취량은 230.8 mg으로 유의적으로 감소하였다.

### 5. 의학영양치료에 따른 식사 패턴의 변화

대상자들의 의학영양치료 전과 후의 식사패턴, 즉 아침, 점심, 저녁 식사 및 간식의 열량 비율은 Fig. 1과 같다. 의학영양치료 전 아침, 점심, 저녁 식사 및 간식의 열량 구성비는  $18.6 \pm 9.1$ ,  $32.0 \pm 9.5$ ,  $31.3 \pm 8.7$ ,  $17.7 \pm 10.1\%$ 이었으며 간식 중 오전 간식과 오후 간식은 각각 총열량의

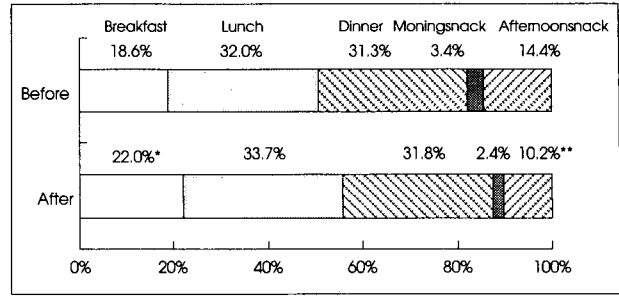


Fig. 1. Daily eating pattern of the subjects before and after MNT. \*: Significantly different at  $p < 0.05$  by paired t-test. \*\*: Significantly different at  $p < 0.001$  by paired t-test.

$3.4 \pm 2.4$ ,  $14.4 \pm 8.9\%$ 를 차지하였다. 의학영양치료 후 아침, 점심, 저녁 식사 및 간식의 열량 구성비는  $22.0 \pm 8.6$ ,  $33.7 \pm 8.7$ ,  $31.8 \pm 7.7$ ,  $12.6 \pm 7.2\%$ 이었으며 오전 간식과 오후 간식은  $2.4 \pm 1.6$ ,  $10.2 \pm 6.9\%$ 를 차지하였다. 의학영양치료 전과 후, 대상자들의 아침 식사의 열량 비율은 유의적으로 증가하였으며 ( $p < 0.05$ ), 의학영양치료 전과 후 총 간식과 오후 간식의 열량 비율은 유의적으로 감소하였다 ( $p < 0.001$ ).

Rolls<sup>42)</sup>의 연구에서 비만인의 아침, 점심, 저녁 식사 및 간식의 열량 구성비를 조사한 결과, 각각 26.0%, 31.0%, 36.0%, 7.0%로 본 연구 대상자들에 비하여 아침 식사와 저녁 식사의 열량 비율은 높은 반면, 간식의 열량 비율은 낮은 것으로 나타났다. Lee 등<sup>34)</sup>의 연구에서는 비만인의 아침, 점심, 저녁 식사 및 간식의 열량 비율이 각각 26.0%, 47.0%, 16.0%, 7%로 나타나 본 연구 대상자들이 의학영양치료 전 아침 식사의 열량 구성비는 낮고 간식의 열량 구성비는 높은 것을 알 수 있었다. 의학영양치료를 통해 아침 식사의 열량 구성비는 유의적으로 증가하였고, 오후 간식의 열량 비율은 유의적으로 낮아졌다. 이는 비만인에서 관찰되는 높은 간식비율을 낮추고, 규칙적이지 않은 식습관을 의학영양치료를 통해 수정할 수 있었음을 나타내는 결과이다.

### 6. 의학영양치료에 따른 열량과 관련된 식습관의 변화

대상자들의 의학영양치료 전 후 하루 식사 및 간식 횟수, 하루 식사 및 간식 섭취 종류, 식사 및 간식 당 열량 밀도 (calorie density)를 Table 7에 나타내었다. 의학영양치료 전과 후 대상자들의 하루 식사 횟수는 각각  $5.0 \pm 1.4$ 회와  $3.8 \pm 0.4$ 회로 유의적으로 감소하였으며 ( $p < 0.001$ ), 하루에 섭취하는 식품의 종류는 의학영양치료 전  $11.8 \pm 3.2$  가지, 의학영양 치료 후  $12.8 \pm 2.9$ 로 증가하였다 ( $p < 0.05$ ). 의학영양치료 전과 후 식사의 열량 밀도도  $162.3 \pm 56.5$ 에서  $113.4 \pm 30.1$ 로 유의하게 감소하였으며, 1회 식사

**Table 7.** Numbers of eating and snacking, calorie density of food and snack before and after MNT

	Before		After	
Number of eating incident	5.0 ± 1.4	3.8 ± 0.4**		
Calorie density (kcal/food)	162.3 ± 56.5	113.4 ± 30.1**		
Number of snack incident	2.2 ± 1.5	0.91 ± 0.42**		
Calorie density of snack (kcal/food)	276.2 ± 220.3	171.8 ± 106.4**		

1) Values are Mean ± SD  
 \*: Significantly different at p < 0.05 by paired t-test  
 \*\*: Significantly different at p < 0.001 by paired t-test

시 섭취 열량도 347.7 ± 118.2 kcal, 275.5 ± 85.3 kcal로 유의하게 감소하였다 (p < 0.001). 대상자들의 하루 간식 횟수는 의학영양치료 전 2.2 ± 1.5회에서 의학영양치료 후 0.91 ± 0.42 회로 유의적인 감소를 나타냈으며 (p < 0.001), 하루에 섭취하는 간식 종류는 1.5 ± 0.41 가지에서, 1.2 ± 0.24 가지로 감소하였다 (p < 0.05). 의학영양치료 전과 후 간식의 열량 밀도를 관찰한 결과 각각 276.2 ± 220.3 kcal, 171.8 ± 106.4 kcal로 유의하게 감소하였다 (p < 0.001). 특히, 본 연구 대상자들의 간식의 열량 밀도 (276.2 ± 220.3 kcal, 171.8 ± 106.4 kcal)는 식사의 열량 밀도 (162.3 ± 56.5, 113.4 ± 30.1)보다 높게 나타났다.

Hill 등<sup>43)</sup>의 연구에서 여성 250명과 남성 251명의 식습관을 조사한 결과 BMI가 25.0 kg/m<sup>2</sup> 이상인 비만인은 하루 5.9 ± 1.7회 음식을 섭취하고 열량 밀도는 232.8 ± 62.3 kcal로 나타나, 23.0 kg/m<sup>2</sup>을 대상으로 한 본 연구 대상자들 보다 열량 밀도가 더 높은 음식을 섭취하는 것으로 나타났다. 많은 선행 연구에서 적은 양의 음식을 자주 섭취하는 것이 심혈관 질환 및 고지혈증과 비만의 위험성을 낮추는 것으로 나타났다. Jenkins<sup>44)</sup>의 연구에서 건강한 지원자 56명을 하루 3끼 식사 하는 군과 17번, 적은 양의 식사를 자주 하는 군으로 나누어 2주간 조사한 결과, 적은 양을 자주 식사하는 것이 혈중 인슐린과 총 콜레스테롤, LDL-콜레스테롤 농도를 낮추는 것으로 나타났다. Tai<sup>45)</sup>와 Jones<sup>46)</sup>의 연구에서도 적은 양을 자주 식사하는 것이 한 번에 많은 양의 음식을 섭취하는 것보다 혈중 지질과 인슐린 농도에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. Berteus<sup>47)</sup>의 연구에서는 스웨덴 비만 여성은 정상체중 여성에 비하여 더 자주 음식을 섭취하는 것으로 나타났다 (6.1 meals/day vs 5.2 meals/day, p < 0.001). 반면, Hill<sup>43)</sup>의 연구에서 비만인이 정상 체중인에 비하여 음식 섭취 횟수는 낮았으나 열량 밀도는 높은 음식을 섭취하는 것으로 나타났다.

2001년 국민 건강영양조사<sup>48)</sup>에서 우리나라 30~39세 여성 중 하루 1회 간식을 섭취하는 사람이 41.3%로 가장 많

**Table 8.** Means of diet quality index of the subjects before and after MNT

	Before	After
Total DQI score <sup>2)</sup>	7.6 ± 2.1 <sup>1)</sup>	6.5 ± 1.6*
Fat (%) from calorie	28.5 ± 9.0	27.5 ± 7.9
Saturated fatty acid (%) from calorie	4.3 ± 2.3	5.0 ± 1.9
Cholesterol (mg)	293.1 ± 136.4	230.8 ± 109.7*
Fruits and vegetable (serving size)	4.26 ± 1.8	5.7 ± 1.4**
Carbohydrate (%) from calorie	55.5 ± 6.9	55.8 ± 5.3
Protein (%) of RDA <sup>3)</sup>	134.1 ± 51.7	106.1 ± 22.7*
Sodium (mg)	3942.7 ± 1105.3	4123.7 ± 1168.1
Calcium (%) of RDA	79.3 ± 32.3	72.6 ± 21.7

1) Values are Mean ± SD  
 2) DQI scores are summed across the eight recommendations to develop a Diet Quality from 0 (excellent diet) to 16 (poor diet)  
 3) RDA: Recommended dietary allowance  
 \*: Significantly different at p < 0.05 by paired t-test  
 \*\*: Significantly different at p < 0.001 by paired t-test

았으며, 하루 2회 섭취하는 사람이 21.0%로 조사되었다. 미국의 Audery<sup>23)</sup>의 연구에서는 모든 연령층에서 하루 평균 2~3회의 간식을 섭취하는 것으로 나타났다. 본 연구 대상자들은 하루 2.2회의 간식을 섭취하는 것으로 나타났으며, 의학영양치료 후 하루 0.91회로 유의적인 감소를 보였다. 또한 간식으로 섭취한 음식의 열량 밀도도 유의적으로 감소하였다. 즉, 간식에서 얻는 열량과 총 섭취열량 중 간식이 차지하는 구성 비율이 유의적으로 감소한 결과를 보였다.

음식을 섭취하는 횟수뿐 아니라 열량 밀도가 높은 음식을 많이 섭취하는 것이 비만에 큰 영향을 미치는 요인인 것을 감안한다면 본 연구 대상자들은 의학영양치료를 통해 섭취하는 횟수와 식사 및 간식의 열량 밀도가 함께 감소함으로 특히, 열량 밀도가 높은 간식 섭취의 감소가 체중감량에 기여한 것으로 사료된다.

### 7. 의학영양치료를 위한 식사의 질 (Diet quality index, DQI)의 변화

의학영양치료를 따른 대상자들의 식사의 질 변화를 Table 8에 나타내었다. 의학영양치료 전과 후, 대상자들의 식사의 질 총 점수는 7.6 ± 2.1, 6.5 ± 1.6 점으로 유의적으로 감소하여 질적으로 상승하였음을 나타내었다 (p < 0.05). 식사의 질에 대한 평가 항목을 세부적으로 살펴보면, 의학영양치료 전과 후 대상자들의 콜레스테롤의 섭취는 293.1 ± 136.4, 230.8 ± 109.7 mg/day, 단백질 섭취는 RDA의 134.1 ± 51.7%, 106.1 ± 22.7%로 감소하였다 (p < 0.05). 의학영양치료 전과 후 과일과 채소의 섭취 단위는 4.26 ± 1.8과



5.7 ± 1.4로 유의적으로 증가하였다 ( $p < 0.001$ ). 의학영양치료 전과 후 지방으로부터 얻는 열량은 각각 총 열량의 28.5 ± 19.0%와 27.5 ± 7.9%로 변화는 관찰되지 않았다.

Patternson<sup>48)</sup>이 만성질환의 위험도와 관련하여 식사의 질을 평가하는 척도로 열량 영양소의 섭취비율, 영양소 섭취의 적정도, 식품섭취의 다양성 등 영양소와 식품섭취 수준을 함께 고려한 전반적인 식사의 질을 평가하는 지표를 개발하였다. Patternson<sup>48)</sup>의 연구에서 21세 이상의 미국 성인 5,484명의 DQI score는 8.6으로 본 연구 대상자들보다 식사의 질이 낮은 것을 알 수 있었다. Oh 등<sup>49)</sup>의 연구는 한국인을 위한 식사지침과 한국지질학회에서 제시한 지침에 근거하여 우리나라 성인 남자의 식사의 질을 평가하고 관상동맥심장질환의 발생 및 관련 위험인과의 관련성을 파악하였다. DQI 총 점수는 8.64로 Patternson<sup>48)</sup>의 연구 결과와 비슷하였으며 본 연구 대상자들이 식사의 질 보다는 낮았다. Oh 등<sup>49)</sup>의 연구에서는 식사의 질이 가장 낮은 집단에 비해 가장 높은 집단에서 관상동맥질환의 발생위험이 약 40% 낮아 통계학적으로 경계선상의 유의성을 보였다.

Patternson<sup>48)</sup>이 전반적인 식사의 질을 평가하는 지표를 개발한 이후 다양한 지표들이 개발되어 식사의 질과 질병의 유병율, 사망률 및 위험 요인과의 관련성을 밝혔으며,<sup>50-52)</sup> 영양교육을 통한 식습관 개선 및 식사의 질 개선에 대한 연구도 이루어졌다.<sup>53,54)</sup> 본 연구에서는 의학영양치료의 효과로 콜레스테롤의 섭취가 유의적으로 감소하였으며, 과일과 채소의 섭취 단위수가 유의적으로 증가하였다. 단백질의 섭취량은 영양권장량 100%에 접근하였으며 식사의 질이 향상된 것으로 나타났다.

## 8. 의학영양치료를 따른 혈액학적 지표의 변화

대상자들의 의학영양치료 전, 후 혈액학적 분석 결과는 Table 9와 같다. 열량 섭취를 줄인 의학영양치료를 통해 대상자들의 총 지질농도는 의학영양치료 전후에 각각 489.8 ± 100.4, 447.0 ± 87.3 mg/dL이었으며, 총 콜레스테롤은 각각 187.7 ± 34.0, 175.9 ± 31.5 mg/dL, LDL-콜레스테롤은 각각 115.2 ± 29.2, 109.2 ± 26.7 mg/dL로 유의하게 감소하였다. HDL-콜레스테롤도 의학영양치료 전 53.0 ± 11.2 mg/dL, 의학영양치료 후 49.2 ± 10.6 mg/dL로 유의하게 감소하였으나 의학영양치료 전후 모두 정상범위에 포함되었다. 반면, 혈중 leptin농도는 의학영양치료 전 15.7 ± 7.6 ng/mL로 정상수준인 3.7~11.1 ng/mL보다 높게 나타났으며, 의학영양치료 후 12.4 ± 5.9 ng/mL로 유의적으로 감소하였다. 의학영양치료 전과 후

**Table 9.** Blood parameters of the subjects before and after MNT

	Before	After
Total lipid (mg/dL)	489.8 ± 100.4	447.0 ± 87.3**
Triglyceride (mg/dL)	95.3 ± 47.1	87.7 ± 36.9
Total cholesterol (mg/dL)	187.7 ± 34.0	175.9 ± 31.5**
LDL-cholesterol (mg/dL)	115.2 ± 29.2	109.2 ± 26.7*
HDL-cholesterol (mg/dL)	53.0 ± 11.2	49.2 ± 10.6**
Free fatty acid (μEq/L)	554.1 ± 188.4	521.3 ± 211.7
Glucose (mg/dL)	88.7 ± 8.4	85.4 ± 10.3*
Insulin (μIU/mL)	8.3 ± 6.7	6.2 ± 5.5
HOMA-IR <sup>2)</sup>	1.6 ± 1.3	1.3 ± 1.2
Leptin (ng/mL)	15.7 ± 7.6	12.4 ± 5.9**

1) Values are Mean ± SD

2) HOMA-IR: Homeostasis Model Assessment

Insulin Resistance = [fasting glucose mmol/l] × [fasting insulin μl/ml] / 22.5

\*: Significantly different at  $p < 0.05$  by paired t-test

\*\* : Significantly different at  $p < 0.001$  by paired t-test

혈당은 각각 88.7 ± 8.4 mg/dL, 85.4 ± 10.3 mg/dL로 감소하였다 ( $p < 0.05$ ). 혈중 중성지방 수준이나 free fatty acid, insulin 농도는 의학영양치료를 의한 변화가 없었으며, 모두 정상 수준이었다.

Lee<sup>55)</sup>는 한국 여성의 콜레스테롤의 정상수치를 173.5 ± 80.0 mg/dL로 보고하였다. 본 연구의 과체중 및 비만 여성의 콜레스테롤은 이보다 높은 수준이었다. Davison<sup>56)</sup>의 연구에서 체중감소 (-7.6 ± 0.2 kg)에 따라 총 콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤이 감소하였다. 본 연구에서도 비만인의 사망률과 가장 관련이 높은 심혈관계질환의 위험인자인 혈중 지질과 콜레스테롤농도가 의학영양치료 후 유의적으로 감소하였다.

한편, 체중감소 시 HDL-콜레스테롤의 변화에 대해서는 여러 문헌<sup>57-59)</sup>에서 서로 상반되는 결과를 나타내고 있다. 이에 대해서 체중조절 기간, 섭취 열량의 제한 정도, 운동 여부, 알콜 섭취 여부 등으로 설명하고 있으나 정확한 기전은 밝혀지지 않고 있다. Wood<sup>57)</sup>는 HDL-콜레스테롤은 운동에 의해서만 증가되는 것으로 보고해 운동의 중요성을 강조하였다. 그러나 우리나라에서 행해진 연구<sup>58)</sup>에 의하면 HDL-콜레스테롤은 정상 범위에 있을 경우, 운동에 의해 영향을 받지 않는 것으로 보고하였다. 한편 체중 감소의 정도와 관련하여 HDL-콜레스테롤의 변화를 설명하기도 하는데, 체중감소와 혈청 지질 및 지단백에 관한 문헌들을 고찰한 meta-analysis<sup>59)</sup>에서는 체중의 변화가 급격하게 이루어졌느냐 아니냐에 따라 lipoprotein lipase의 활성이 달라져 HDL-콜레스테롤의 변화에 영향을 미친다는 의견을 제시하였다. 본 연구에서 체중 감소에 따라 HDL-콜레스테롤이 감소하였는데, 이는 의학영양치료에서 섭취 열량을

제한하면서 운동에 대한 조정이 충분히 이루어지지 못했기 때문인 것으로 사료된다.

Jean<sup>60)</sup>의 연구에서 비만인과 정상인의 공복 혈당과 인슐린을 비교한 결과, 유의적인 차이는 없었던 반면 Hauner<sup>61)</sup>과 Kissbah<sup>62)</sup>의 연구에서는 혈중 인슐린의 농도가 비만인에서 유의적으로 높았다. 본 연구 대상자에서는 혈당과 인슐린 농도가 정상범위에 있었으며 이는 평균 연령이 31세인 과체중이나 비만 외에 다른 질병을 가지고 있지 않은 여성을 대상으로 하였기 때문인 것으로 사료된다. 의학영양치료에 의해서 체중이 감소됨에 따라서도 정상범위 안에서 공복혈당이 유의하게 감소되었다.

Leptin은 adipose tissue에서 분비되는 호르몬으로, Mavri<sup>63)</sup>의 연구는 혈중 leptin이 비만 여성에서 16.7 ng/mL로 정상체중의 여성 (6.7 ng/mL)보다 높았으며, 체중의 감량은 혈중 leptin을 낮추는 것으로 보고하였다. Guagnano<sup>64)</sup>의 연구에서 12주 후 대상자 13명 가운데 체중이 감소된 8명은 leptin 수치가 45.5 ± 25.4 ng/mL에서 12.7 ± 6.4 ng/mL로 유의적인 감소를 보인 반면 체중에 변함이 없는 5명은 leptin 수치에도 변화가 없었다. Nahum<sup>65)</sup>의 연구에서도 BMI가 33.9 ± 3.1 kg/m<sup>2</sup>에서 31.1 ± 3.6 kg/m<sup>2</sup>으로 감소됨에 따라 leptin 농도도 16.7 ± 9.7 ng/mL에서 10.0 ± 6.7 ng/mL로 유의적인 감소를 보였다.

본 연구에서도 대상자의 다른 혈중 지표는 정상범위에 속했으나, leptin이 정상범위보다 높게 나타나, 가장 민감하게 비만을 반영할 수 있는 혈중 지표라는 것을 확인할 수 있었다. 또한 의학영양치료에 의해 유의적인 감소를 나타내어 정상범위보다는 높은 수준이지만 체중감량에 따른 변화도 민감하게 반응하였다.

이상의 결과는 의학영양치료를 통한 체중 감소가 혈중 총 지질, 총 콜레스테롤, 혈당 및 leptin의 농도를 감소시킬 수 있음을 시사한다. 또한 의학영양치료가 비만의 합병증인 심혈관계질환의 발병율과 사망률을 감소시키는데 기여할 수 있다는 여러 선행 연구<sup>66-68)</sup>와 일치하는 것으로 사료된다.

## 요약 및 결론

2003년 10월부터 2004년 8월까지 만 19~50세의 BMI 23이상 과체중 및 비만 여성 76명을 대상으로 12주간 의학영양치료를 실시한 후 신체지수의 변화양상, 영양소 섭취, 식사 패턴, 식사의 질, 열량 섭취와 관련된 식습관, 혈액지표 등의 변화를 관찰한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 본 연구 대상자의 평균 연령은 31.0 ± 8.4세였으며,

체중과 BMI는 70.3 ± 7.9 kg, 27.2 ± 2.4 kg/m<sup>2</sup>이었다. 비만에 대한 가족력을 가진 대상자는 75.0%, 체중 조절을 시도해본 적이 있는 대상자는 79.2%였다.

2) 체중, BMI, 지방량, fat%, 허리둘레, 엉덩이 둘레, 상완 삼두근 피부 두겹 두께, 상완 삼두근 둘레, 허벅지 지방 피부두겹 두께, 허벅지 둘레 등은 의학영양치료 후 유의적으로 감소했으며, 제지방량은 유의적으로 증가하였다. 총 신체수분은 변화가 없었다.

3) 의학영양치료에 의한 체중의 감소율보다 더 높은 비율로 지방량이 감소하였다. 부위별 변화를 살펴보면, 감소율이 가장 높은 것은 상완 삼두근 피부두겹 두께였고, 다음으로는 허벅지 지방 피부두겹 두께, 허벅지 둘레, 허리 둘레, 엉덩이 둘레 순이었다. 부위별 변화 순서는 의학영양치료 2주째 가장 빨리 허리둘레가 유의한 감소를 나타냈으며, 의학영양 치료 4주째 상완 삼두근 피부두겹 두께와 엉덩이 둘레가 유의하게 감소하였다. 허벅지 지방 피부두겹 두께나 허벅지 둘레는 4주째 유의한 감소율을 보였으나 그 이후 변화를 보이지 않다가 12주째 급격한 감소율을 보였다. 체중과 지방량은 의학영양 치료 8주가 지나서 유의한 감소를 보였다.

4) 열량 섭취, 당질 섭취, 지방 섭취, 단백질 섭취, 콜레스테롤 섭취 등은 의학영양치료 실시 전과 후 각각 1796.4 ± 395.5와 1402.9 ± 217.8 kcal/day, 255.5 ± 48.4와 199.0 ± 29.7 g/day, 58.5 ± 22.3와 43.6 ± 13.8 g/day, 73.5 ± 28.5와 59.6 ± 11.7 g/day, 293.1 ± 136.4와 230.8 ± 109.7 mg/day로 유의적으로 감소하였다. 비타민 E 섭취는 유의적으로 감소하였으며 β-carotene 섭취는 유의적으로 증가하였다. 의학영양치료 전 총 열량에서 탄수화물, 단백질, 지방이 차지하는 비율 55.5 : 16.0 : 28.5에서 의학영양치료 후 55.8 : 16.7 : 27.5로 큰 변화는 없었다.

5) 식사패턴을 살펴본 결과, 의학영양치료 후 아침 식사의 비율은 유의적으로 증가하였으며 총 간식과 오후 간식의 비율은 유의적으로 감소하였다.

6) 열량과 관련된 식습관의 변화를 살펴 본 결과, 간식의 열량 밀도 (276.2 ± 220.3 kcal, 171.8 ± 106.4 kcal)가 식사의 열량 밀도 (162.3 ± 56.5, 113.4 ± 30.1 kcal)보다 더 높게 나타났다. 하루 식사 및 간식 섭취 횟수가 유의하게 감소하였으며, 하루에 섭취하는 식품의 종류는 유의하게 증가하였고, 간식의 종류는 유의하게 감소하였다. 의학영양치료 전과 후 식사 및 간식의 열량 밀도가 유의하게 감소하였다.

7) 식사의 질을 살펴 본 DQI는 의학영양치료 후 유의적으로 감소하여 식사의 질이 향상되었다. DQI의 세부항목을 살펴보면 콜레스테롤과 단백질의 섭취는 유의적으로 감

소하였으며, 과일과 채소군의 섭취 단위는 증가하였다.

8) 혈중 총지질, 총콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, leptin, glucose 등은 의학영양치료 후 유의하게 감소하였다. 혈중 중성지방, free fatty acid과 insulin 농도는 의학영양치료에 의한 변화가 없었다. Leptin만을 제외한 다른 혈중 지표는 정상범위에 속하였다.

결론적으로, 체중감소를 위한 12주간의 의학영양치료는 체중감량에 효과가 있는 것으로 나타났다. 본 연구 대상자인 과체중 및 비만인의 식사 패턴 및 식습관 특징은 지방 열량의 비율과 콜레스테롤의 함량이 높고, 식이섬유의 함량은 낮은 식사를 하고 있었다. 또한 열량 밀도가 높은 간식을 오후에 자주 섭취하는 것으로 나타났다. 영양소 섭취 상태와 식습관 및 식사의 질을 바탕으로 개별형 의학영양치료가 이루어진다면 체중감량과 함께 궁극적으로 삶의 질을 향상시킬 수 있을 것이다. 비만치료를 효과적으로 하고 순응도를 높이기 위해 전반적인 식사패턴과 식행동을 변화시킬 수 있는 지속적인 체중조절 프로그램이 요구된다.

#### Literature cited

- 1) Report on 1992 national health and nutrition survey; nutrition survey. Ministry of Health and Sociality, Korea Health Industry Development Institute, 1994
- 2) Report on 1995 national health and nutrition survey; nutrition survey. Ministry of Health and Welfare, Korea Health Industry Development Institute, 1997
- 3) Report on 1998 national health and nutrition survey; nutrition survey. Ministry of Health and Welfare, Korea Health Industry Development Institute, 2000
- 4) Report on 2001 national health and nutrition survey; nutrition survey. Ministry of Health and Welfare, Korea Health Industry Development Institute, 2002
- 5) WHO. Division of Noncommunicable Diseases/World Health Organization/Programme of Nutrition Family and Reproductive Health. Obesity-preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva: World Health Organization, 1998
- 6) Guideline for obesity, Korean Society for the study of obesity
- 7) National Institutes of Health Consensus Development Conference Statement: Health implications of Obesity. *Ann Int Med* 130: 1073-1077, 1985
- 8) Nahum Mendez, Veronica Gonzalez, Ana Cristina King-Martinez, Hiram Sanchez, Misael Uribe. Plasma leptin and the cholesterol saturation of bile are correlated in obese woman after weight loss. *American Society for Nutritional Sciences* 15: 2195-2198, 2002
- 9) Weggemans RM, Zock PL, Urgert R, Katan MB. Differences between men and women in the response of serum cholesterol to dietary changes. *Eur J Clin Inv* 29: 827-834, 1999
- 10) Mydlo JH, Kanter JL, Kral JG, Macchia RJ. The role of obesity and diet in urological carcinogenesis. *BJU International* 84: 225-234, 1999
- 11) WHO. Global strategy on diet, physical activity and health-Obesity and overweight, 2003
- 12) Nancy S Wellman, Barbara Friedberg. Causes and consequences of adult obesity: health, social and economic impacts in the United States. *Asia Pacific J Clin Nutr* 11: S705-S709, 2002
- 13) Lobstein T, Baur L. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obesity Reviews* 5: 4-85, 2004
- 14) Anne P. Nugent. The metabolic syndrome. *British Nutrition Foundation Nutrition Bulletin* 29: 36-43, 2004
- 15) Holli B. Betsy. Using behavior modification in nutrition counselling. *J of ADA* 88: 1530-1536, 1988
- 16) Latner JD. Self-help in the long-term treatment of obesity. *Obesity Reviews* 2: 87-97, 2001
- 17) Swinburn B, Egger G. Preventive strategies against weight gain and obesity. *Obesity Reviews* 3: 289-301, 2002
- 18) Muller M.J, Mast M, Asbeck I, Langnase K, Grund A. Prevention of obesity-is it possible? *Obesity Reviews* 2: 15-28, 2001
- 19) Golay A, Fossati M, Deletraz M, Luzy, Howels M.N, Ybarra J. Multidisciplinary approach to obesity treatment. *Diabetes* 5: 274-279, 2003
- 20) Steinbeck K. Obesity: the science behind the management. *Int Med J* 32: 237-241, 2002
- 21) Berteus Forslund H, Lindroos A.K, Sjostrom L, Lissner L. Meal patterns and obesity in Swedish woman-a simple instrument describing usual meal types, frequency and temporal distribution. *Eur J Clin Nutr* 56 (8) : 740-747, 2002
- 22) Min Zhang, Colin W Binns, Andy H Lee. Dietary patterns and nutrient intake of adult women in south-east China: a nutrition study in Zhejiang province. *Asia Pacific J Clin Nutr* 11 (1) : 13-21, 2002
- 23) Audrey TC, Diane Babicz, Linda F. Snacking patterns among 1800 adults and children. *J Am Diet Assoc* 94: 1398-1403, 1994
- 24) Barbara JR, Liane SR, Tanja VE, Jennifer S. Meengs, Denise E. Increasing the portion size of a package snack increases energy intake in men and women. *Appetite* 42: 63-69, 2004
- 25) Bjorvell H, Rossner S, Stunkard AJ. Obesity, weight loss and dietary restraint. *Int J Eating Disord* 5: 727-734, 1986
- 26) Hollis JF, Carmody TP, Connor SL. The nutrition attitude survey: Associations with dietary habits, psychological and physical well-being, and coronary risk factors. *Health Psychol* 5: 359-374, 1986
- 27) Recommended dietary allowances for Koreans, 7th revision, The Korean Nutrition Society, Seoul, 2000
- 28) Ruth E. Patterson, Pamela S. Haines, Barry M. Popkin. Diet quality index: Capturing a multidimensional behavior. *J Am Diet Assoc* 94: 57-64, 1994
- 29) Korean Society for Lipid and Atherosclerosis. Guidelines for treatment of hyperlipidemia, 1st version, 1996
- 30) Chang SA, Kim HS, Yoon KH, Ko SH, Kwon HS, Kim SR, Lee WC, Yoo SJ, Son HS, Cha BY, Lee KW, SonHY, Kang SK. Body mass index is the most important determining factor for the degree of insulin resistance in non-obese type 2 diabetic patients in Korea. *Metabolism* 53 (2) : 142-6, 2004
- 31) Willett WC, Dietz WH, Colditz GA. Guidelines for healthy weight. *N Engl J Med* 341 (6) : 427-434, 1999

- 32) National Cholesterol Education Programme Adult Treatment Panel, 2001
- 33) Kim SM, Kim SS, Yoon S, Shin KW, Choi HJ, Kim KM, Lee DJ. What is the best simple anthropometric indexes of abdominal visceral fat in obese patients? *J Korean Soc Study Obesity* 7(2) : 157-168, 1988
- 34) Lee KY, Jang MR, Kim EK, Huh KB. A study on body fat distribution in obese human -Special related to risk factors in degenerated diseases. *Korean J Nutr* 24(3) : 157-165, 1991
- 35) Moon SJ, Kim HS, Kim JH, Park GS, You YH. The effect of weight control on obese women. *Korean J Nutrition* 28(8) : 759-770, 1995
- 36) Hwang EH. The relationship to dietary fiber intake and fecal bile acid profiles. *Kor J Nutr* 29(1) : 41-49, 1996
- 37) Lee HS, Lee YK, Chen SC. Estimation of dietary fiber intake of college students. *Kor J Nutr* 24(6) : 534-546, 1991
- 38) McPherson R, Spiller GA. Effects of dietary fatty acids and cholesterol on cardiovascular disease risk factors in man. In: Spiller G.A. Handbook of lipids in human nutrition. KRK press, inc., New york, pp. 41-49, 1996
- 39) McNamara DJ, Kolb R, Parker TS, Batwin H, Samuel P, Brown CD, Ahrens EH Jr. Heterogeneity of cholesterol homeostasis in man: Response to changes in dietary fat quality and cholesterol quantity. *J Clin Invest* 79(6) : 1729-1739, 1987
- 40) WHO Technical Report Series, No. 797, diet, nutrition, and the prevention of chronic diseases. WHO, Geneva, 1990
- 41) National Institutes of Health, National heart, lung, and blood institute. Third report of the national cholesterol education program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adults Treatment Panel). NIH, 2001
- 42) Barbara J Rolls, Elizabeth A Bell, Victoria H Castellanos, Mousuk Chow, Christine L Pelcman, Michelle L Thowart. Energy density but not fat content of foods affected energy intake in lean and obese women. *Am J Clin Nutr* 69: 863-871, 1999
- 43) Hill JO, Hauptman J, Anderson JW, Fujioka K, O'Neil PM, Smith DK, Zavoral JH, Aronne LJ. Orlistat, a lipase inhibitor, for weight maintenance after conventional dieting: a 1-year study. *Am J Clin Nutr* 69: 1108-1116, 1999
- 44) Jenkins DJA, Wolever TMS, Vuskan V. Nibbling versus gorging: Metabolic advantages of increased meal frequency. *N Engl J Med* 321: 929-934, 1989
- 45) Tai MM, Catillo P, Pi-Sunyer FX. Meal size and frequency: Effect on the thermic effect of food. *Am J Clin Nutr* 54: 738-787, 1991
- 46) Jones P, Leitch CA, Pederson RA. Meal-frequency effects on plasma hormone concentrations and cholesterol synthesis in humans. *Am J Clin Nutr* 57: 868-874, 1993
- 47) Berteus Forslund H, Lindroos AK, Sjostrom L, Lissner L. Meal patterns and obesity in Swedish women-a simple instrument describing usual meal types, frequency and temporal distribution. *Eur J Clin Nutr* 56(8) : 740-747, 2002
- 48) Patterson RE, Haines PS, Popkin BM. Diet quality index: Capturing a multidimensional behavior. *J Am Diet Assoc* 94: 57-64, 1994
- 49) Oh KW, Nam CM, Park JH, Yoon JY, Shim JS, Lee KH, Suh I. A case-control study on dietary quality and risk for coronary heart disease in Korean men. *Korean J Nutri* 36(6) : 613-621, 2003
- 50) Christina A. Nti, Patience M. Larweh, Yaa Gyemfua-Yeboah. Food consumption patterns, dietary quality and health status of expectant mothers: case studies in suburban and rural communities in Ghana. *International Journal of Consumer Studies* 26(1) : 7-14, 2002
- 51) Stephen G. Sapp. The effects of the US food stamp program on the dietary quality of parents and their teenagers and children. *International Journal of Consumer Studies* 26(4) : 272-277, 2002
- 52) Jenny H. Ledikwe, Helen Smiciklas-Wright, Diane C. Mitchell, M.S, Carla K. Miller, Gordon L. Jensen. Dietary patterns of rural older adults are associated with weight and nutritional status. *Journal of the American Geriatrics Society* 52(4) : 589-595, 2004
- 53) Andersson J.C, Gustafsson K, Fjellström C, Sidenvall B, Nydahl M. Meals and energy intake among elderly women an analysis of qualitative and quantitative dietary assessment methods. *Journal of Human Nutrition and Dietetics* 14(6) : 467-476, 2001
- 54) Michiyo Oka R.N, Wendy Chaboyer R.N. Influence of self-efficacy and other factors on dietary behaviours in Japanese haemodialysis patients. *International Journal of Nursing Practice* 7(6) : 431-439, 2001
- 55) Lee CK. Thesis for establishing of blood biochemical standard in Korean, Donggook University, pp. 388-389, 1987
- 56) Davidson MH, Hauptman J, DiFirolamo M. Weight control and risk factor reduction in obese subjects treated for 2 years with orlistat: a randomized controlled trial. *JAMA* 67: 968-977, 1999
- 57) Wood D, Stefanick WL, Dreon DM. Changes in plasma lipids and lipoproteins in overweight men during weight loss through dieting as compared with exercise. *N Engl J Med* 319: 1173-1179, 1988
- 58) Moon SJ, Lee EK, Jeon HJ, Ko BK. A Study on Effect of Exercise-Training on Body Fat Distribution and Serum Lipids. *Korean J Nutri* 26(1) : 47-55, 1993
- 59) Dattilo M, Anne PM, Kris-Etherton. Effects of weight reduction on blood lipids and lipoprotein: A meta analysis. *Am J Clin Nutr* 56: 320-328, 1992
- 60) Jean Dalloneville, Amandine Harbis, Pascal Lebel, Catherine Defoort, Denis Lairon. The plasma and lipoprotein triglyceride postprandial response to a carbohydrate tolerance test differs in lean and massively obese normolipidemic women. *J Nutr* 132: 2161-2166, 2002
- 61) Hauner H, Pfeiffer EF. Relation between body fat distribution, insulin levels and glucose tolerance in obese females. *Klin Wochenschr* 66(5) : 216-222, 1988
- 62) Kissebah RK, Hartz AH, Rupley D, Kissebah AH, Kelber S. Relationship of body fat distribution to blood pressure, carbohydrate tolerance, and plasma lipids in health obese women. *J Lab Clin Med* 102(4) : 621-627, 1983
- 63) Mavri A, Stegner M, Sabovic M. Do baseline serum leptin levels predict weight regain after dieting in obese women? *Diabetes, Obesity and Metabolism* 3: 293-296, 2001
- 64) Guagnano MT, Romano M, Falco M. Nutini. Leptin increase is associated with markers of the hemostatic system in obese healthy

- women. *J Thromb Haemost* 1: 2330-2334, 2003
- 65) Nahum, Veronica, Cristina. Plasma leptin and the cholesterol saturation of bile are correlated in obese women after weight loss. *J Nutr* 132: 2195-2198, 2002
- 66) Anne P. Nugent. The metabolic syndrome. *Nutrition Bulletin* 29: 36-43, 2004
- 67) Isomaa B, Almgren P, Tuomi T. Cardiovascular morbidity and mortality associated with the metabolic syndrome. *Diabetes Care* 24: 683-689, 2001
- 68) Denke MA. Connections between obesity and dyslipidemia. *Current Opinion in Lipidology* 12: 625-628, 2001