

제 2 형 당뇨병자의 개인별 맞춤영양교육의 효과 평가

우예지* · 이현숙** · 김화영**§

이화여자대학교 생활환경대학 식품영양학과,* 서울스포츠대학원대학교 스포츠과학학과**

Individual Diabetes Nutrition Education Can Help Management for Type II Diabetes

Woo, Ye Ji* · Lee, Hyun Sook** · Kim, Wha Young**§

Department of Food and Nutrition,* Ewha Womans University, Seoul 120-750, Korea
Department of Sports Science,** Seoul Sports Graduate University, Seoul 150-034, Korea

ABSTRACT

This study was designed to evaluate the effect of the individual nutrition education for type 2 diabetes who participate the diabetes buffet. The subjects were 66 patients and divided into education (n = 34) and control groups (n = 32). The mean age of education and control groups were 59.8 and 56.6 years old, respectively. There were no differences in age and body mass index (BMI) between two groups. Initial glycosylated hemoglobin (HbA1c), post prandial plasma glucose (PP2), total plasma cholesterol, and blood pressure were not different between two groups. But fasting blood sugar (FBS) was higher in education group than in control group. On completion of the study, the education group showed significant decreases in body weight, BMI, FBS and PP2, however, the control group showed no changes in body weight, BMI and PP2, and showed a significant increase in FBS. Initial calorie and protein intakes of the education group did not meet the prescribed amount, however, mineral and vitamin intakes were higher than estimated average requirement (EAR). By the end of study, calorie and protein intakes were significantly increased to meet the prescription. In order to evaluate the effect of diet education, awareness of calorie requirement was used as an index of understanding diet prescription. The degree of awareness of calorie requirement was dependent on age: younger patients showed higher awareness than older subjects. The subject who showed better understanding of diet prescription showed lower levels of HbA1c, FBS, and PP2 at the end of the experiment period. The results of this study clearly show that individual diabetes diet education is effective to make the patient understand their diet prescription, and is effective to control body weight and blood sugar level. Awareness of calorie requirement could be used as an index of understanding of prescribed diet. Since age is an important variable to determine the awareness of calorie requirement, different strategies of nutrition education should be developed for different age groups, especially patients over 70 years old. (*Korean J Nutrition* 39(7) : 641~648, 2006)

KEY WORDS : type 2 diabetes, individual nutrition education, awareness of calorie requirement.

서 론

당뇨병의 발생은 세계적으로 증가 추세에 있으며^{1,2)} 우리나라 당뇨병 유병율은 전체 성인의 8%수준에^{3,4)} 달한다고 보고되고 있다. 당뇨병 환자에서 고혈당, 비만, 지질이상, 고혈압 등을 조절하지 못하면 망막증, 신증, 신경병증이나 뇌혈관질환, 관상동맥질환 등의 만성합병증으로 진행된다. 이러한 위험 인자를 조절하기 위해서는 식사요법, 운동요법, 약

물요법 등으로 환자 자신이 지속적인 자기관리 (self-management)를 할 수 있어야 한다.⁵⁾ 이 중 식사요법은 제 2형 당뇨병의 주 치료법으로 식사요법을 잘 수행하는 환자들에서 대사 이상이 호전되었으며, 혈당 조절이 잘 되고 혈액 내 지질도 개선되었다고 보고되고 있다.⁶⁾

우리나라의 당뇨병 환자를 위한 교육은 1970년대 서울대 학병원 당뇨병 클리닉에서 시작된 이래 1980년대에는 병원 단위로 당뇨병교실이 설치되는 등 당뇨병교육 프로그램은 급격하게 증가되어 활발히 진행되고 있다.⁷⁾ 식사요법교육은 이러한 당뇨병교육 프로그램의 일환으로 수행되고 있으며 종전의 강의식 이론 교육에서 피교육자의 식사행동을 변화시킬 수 있는 실천적인 교육내용과 과정으로 바뀌어 시도되고 있다.⁸⁾ Lee⁹⁾는 당뇨병 식사요법 교육을 받은 환자는 공복

접수일 : 2006년 10월 8일

채택일 : 2006년 10월 12일

§To whom correspondence should be addressed.

E-mail : wykim@ewha.ac.kr

혈당 및 식후 2시간혈당이 유의적으로 감소하였으며, 이론 교육과 더불어 식사요법의 실습교육을 함께 받으면 식사요법에 대한 지식과 순응도가 더 높았고, 공복 및 식후혈당의 조절이 더 효과적으로 이루어졌다고 보고하였다. 이와 같이 식사요법 실습교육이 이론교육만 실시하는 것보다 당뇨병 환자의 치료에 효과적이라는 점은 주지의 사실이나 실습교육과 이론교육이 어떻게 병합되어야 더 효과적인 식사교육 프로그램이 될 것인가에 대한 논의는 부족하였다.

본 연구에서는 당뇨병 환자의 특성에 맞는 교육방법을 제시하고자 기존의 당뇨병 환자를 위한 조식회 프로그램에 개별 식사 교육을 실시한 후 그 효과를 판정해 보고자 하였다. 단체교육 형태의 이론교육과 식사실습이 병합된 기존 당뇨병 위폐 프로그램과는 달리 환자 개인의 병력과 혈액성분, 식습관에 따라 개별화 시킨 개인 식사교육과 식사실습을 병합한 식이요법 교육을 실시한 후 환자의 체중, 혈당 및 영양소섭취량의 변화를 관찰하여 교육의 효과를 평가함으로써 앞으로의 당뇨병교육 프로그램 개발을 위한 기초 자료로 삼고자 하였다.

연구방법

1. 조사대상 및 기간

조사대상은 서울시내 종합병원 내분비 내과에서 제 2형 당뇨병으로 진단받고 지속적인 당뇨병치료를 위해 병원을 방문한 외래환자 중 조식회 참석을 희망하고 본 연구에 참여하기로 동의한 66명을 대상으로 이루어졌다. 이들을 별도의 개별 교육에 참여한 34명의 실험군(남자 18명, 여자 16명)과 별도의 교육을 받지 않고 당뇨조식회만 참여한 대조군 32명(남자 19명, 여자 13명)으로 나누었다.

모든 대상자는 공복상태로 외래에 방문하여 채혈을 하고 신장과 체중을 측정 후 조식회에 참석하였다. 조식회에서 아침식사를 마친 대상자들은 2시간 동안 자유롭게 활동을 한 후 다시 외래에 방문하여 식후 2시간혈당과 혈압을 측정하고 외래 진료를 받았다. 대상자들은 1~2개월 간격으로 조식회에 참석할 때마다 공복혈당, 식후 2시간혈당을 검사하고 체중을 측정하였으며 총콜레스테롤과 당화헤모글로빈(HbA1c)은 3개월마다 측정하였다. 그 결과와 인슐린 및 당뇨병치료 약물 투여여부는 의무기록을 통해 확인하였다. 실험군의 혈중지질 성분 조사를 위하여 연구 시작과 종료단계 방문시 각각 혈청을 냉동 보관하였다가 분석하였다.

실험군은 조식회에 참석한 대상자 중 별도의 식사요법 교육을 받기로 희망한 환자로 구성되었으며, 시작시에 직접면

접 방식으로 본 연구를 위해 만들어진 설문지 조사와 24시간 회상법을 통한 식사력 조사를 실시하였다. 교육시작 1~2개월 후, 다음 조식회에 참석한 실험군에게 처방열량에 따라 식품교환표를 이용한 식사요법 1차 교육을 실시하였다. 2차 교육은 1차 식사교육 1~2개월 후 실시하였으며, 대상자가 처방열량을 정확히 인지하고 있는지, 식사교육 내용대로 준수하고 있는지 확인한 후 재교육을 시행하였다. 종료조사로 2차 교육 1~2개월 후 조식회에 방문한 대상자에게 식사섭취조사를 실시하였고, 4~5개월간의 연구를 종료하였다. 대조군은 조식회에 참석하고 시작조사를 한 4~5개월 후 조식회에 방문했을 때의 변화를 의무기록을 확인하여 이 값을 실험군과 비교하였다.

조사 및 교육은 2005년 10월부터 2006년 4월 사이에 이루어졌다. 대상자들은 1~2개월 간격으로 두 차례 이상 당뇨조식회에 참석하였으며 이 중 실험군은 두 차례의 교육을 실시하였고 교육 결과를 평가하였다. 그러므로 총 실험기간은 4~5개월이었다.

2. 식이섭취 조사 및 신체계측

조식회에 참석한 환자 중 실험군에게만 24시간 회상법을 이용하여 대상자가 전날 먹은 식사와 간식의 음식명, 재료, 분량을 조사하였다. 식이 섭취 조사 자료는 CanPro 3.0(한국영양학회)을 이용하여 1일 열량과 각 영양소의 섭취량을 계산하였다. 열량과 단백질은 처방열량 대비 섭취율과 처방 단백질량대비 섭취율로 계산하였고, 그 외 영양소는 한국인 영양섭취기준의 평균섭취량(EAR)¹⁰⁾ 대비 섭취 비율을 계산하였다. 신장과 체중은 자동 측정계(Jenix, 동산제닉스)를 이용하여 측정하였다.

3. 혈액성분검사

혈액성분은 공복시 식사한 2시간 후에 대상자의 상완위 정맥으로부터 혈액을 채취하여 15분간 원심분리하여 얻은 혈청으로 검사하였다. 공복혈당 및 식사 2시간 후 혈당은 자동분석기(Beckman model analyzer, CA)를 이용하여 포도당 산화법으로 측정하였고, HbA1c는 ion exchange liquid chromatography(HLC-723 GHbV, TOSOH®, Japan)로 분석하였다. 혈장 총콜레스테롤은 enzymatic colorimetry(AU5400®, Japan) 방법으로, 중성지방과 HDL콜레스테롤은 혈액자동분석기(Ekachem DTSC module, Johnson & Johnson, U.S.A)를 이용하여 분석하였으며, LDL콜레스테롤은 Friedewald 공식¹¹⁾에 의해 산출하였다. 혈압은 수은 혈압계(STANDBY®, W.A. BAUM Co. INC, USA)를 이용하여 내과 전문 간호사가 측정하였다.

4. 교육 방법 및 내용

1) 당뇨조식회

당뇨조식회는 병원의 직원식당에서 아침 8시부터 9시 사이에 이루어졌으며 환자가 외래에서 공복혈을 채혈한 후 식당으로 오는 차례대로 각자의 열량에 맞는 아침식단과 섭취량에 대해 설명을 들은 후 뷔페식으로 차려진 상차림 중에서 식사를 선택하였다. 환자의 하루 필요 열량은 신장, 체중, 비만도, 성별, 활동정도, 나이 등을 기초로 병원에서 정해진 기준에 따라 영양사가 처방하였다. 식사의 차림은 곡류군 식품 한 가지 (잡곡밥), 어육류군 식품 두 가지 (고기, 생선, 달걀, 두부 등), 채소군 식품 다섯 가지 이상 (김치, 나물, 샐러드 등)과 국 종류 한 가지가 뷔페 스타일로 구성되었다. 곡류군과 어육류군 반찬은 저열로 양을 측정하여 식판에 덜어서 담고, 국과 채소군 반찬은 자유롭게 선택하여 식사하였다.

2) 개인별 맞춤 영양교육

당뇨조식회에 참여한 환자 중 실험군에게는 개별 식사교육을 실시하였다. 영양사가 처방한 열량에 따라 식품교환표를 이용하여 세끼 식사와 1~2회의 간식을 통한 각 식품군별 섭취량을 설명하였다. 또 설문지와 24시간 회상법을 통해 발견된 식사습관의 문제점을 교정하도록 하였다. 각 환자의 의무기록을 통해 병력, 혈액성분을 확인하고 고혈압을 동반한 대상자에게는 염분제한 식사의 필요성 및 섭취요령을 교육하였고 고콜레스테롤혈증을 동반한 경우 콜레스테롤 제한식, 고중성지방혈증을 동반한 경우에 총지방 및 포화지방 섭취 제한식사에 대해 추가로 교육하였다. 식품교환표는 대

한당뇨병학회에서 개발한 것을 사용하였고 각 환자에게 맞는 교육내용은 교육자료로 만들어 이용하였다.

5. 자료처리

본 연구에서 조사된 자료는 SPSS 12.0 통계 package를 이용하여 통계처리 하였다. 실험군과 대조군간의 차이는 independent t-test를 이용하여 비교하였고 식사요법 실시여부와 약물요법사용의 유의성은 chi-square test로 $\alpha = 0.05$ 수준에서 검증하였다. 교육효과에 따른 체위, 혈액성분의 변화, 영양소섭취량 변화는 paired t-test로 평가하였다. 당뇨병 식사요법교육에 대한 이해의 척도로 자신의 처방열량에 대한 인지여부를 조사하여 집단들 사이의 차이는 one way ANOVA 또는 two way ANOVA 후, Duncan's multiple range test로 $\alpha = 0.05$ 수준에서 사후검증하였다.

결 과

1. 연구대상자의 일반사항

대상자 중 실험군과 대조군의 평균 나이는 각각 59.8세 (남자 56.8세, 여자 63세)와 56.6세 (남자 54.6세, 여자 56.6세)로 두 군 사이에 유의적 차이가 없었다. 체질량지수는 실험군이 23.9, 대조군이 24.3 kg/m²이었으며 유의적 차이가 없었다. 또한 당뇨병 치료방법에도 두 군 사이에 차이는 없었다 (Table 1).

2. 당뇨식사교육후의 변화

1) 체위 및 혈액성분

제 2 형 당뇨병환자의 식사요법교육의 효과를 살펴보기 위

Table 1. General characteristics of the subjects

	Education group (n = 34)	Control group (n = 32)	χ^2 -test
Age (yr)	59.8 ± 11.1 ¹⁾	56.6 ± 10.4 ^{1)NS2)}	
Height (cm)	162.4 ± 7.9	163.8 ± 8.2 ^{NS}	
Weight (kg)	63.6 ± 9.5	65.3 ± 10.7 ^{NS}	
Body mass index (kg/m ²)	24.0 ± 2.8	24.3 ± 3.1 ^{NS}	
Sex			
Male	18	19	0.599 ^{NS3)}
Female	16	13	
Diet therapy			
Do	28 (82%) ⁴⁾	25 (78%)	0.186 ^{NS}
Do not	6 (18%)	7 (22%)	
Medication			
Hypoglycemic agent	22 (65%)	24 (75%)	1.628 ^{NS}
Insulin + hypoglycemic agent	5 (15%)	5 (16%)	
None	7 (20%)	3 (9%)	

¹⁾ Mean ± SD

²⁾ ns: not significant at $\alpha = 0.05$ as determined by independent t-test

³⁾ NS: not significant at $\alpha = 0.05$ as determined by χ^2 -test

⁴⁾ n (%)

Table 2. Anthropometry and blood components of the subjects during experimental period

	Education group (n = 34)		Control group (n = 32)	
	Initial	Final	Initial	Final
Weight (kg)	63.6 ± 9.5 ¹⁾	62.2 ± 9.0 ^{**2)}	65.3 ± 10.7	65.3 ± 10.6 ^{NS3)}
Body mass index (kg/m ²)	24.0 ± 2.8	23.5 ± 2.6 ^{**}	24.3 ± 3.1	24.3 ± 3.1 ^{NS}
HbA1c (%)	7.9 ± 1.7	7.8 ± 1.4	7.6 ± 1.4	7.6 ± 1.4
Fasting blood sugar (mg/dl)	160.3 ± 43.4	131.2 ± 24.3 ^{**}	136.6 ± 31.0	148.2 ± 39 [*]
Post prandial plasma glucose (mg/dl)	215.9 ± 76.5	177.9 ± 65.1 ^{**}	181.3 ± 75.9	186.4 ± 69.1
Total cholesterol (mg/dl)	198.9 ± 31.8	203.8 ± 28.4	201.1 ± 41.1	205.4 ± 46.3
Triglyceride (mg/dl)	114.1 ± 66.3	122.3 ± 60.4	- ⁴⁾	-
HDL-cholesterol (mg/dl)	46.7 ± 12.0	44.9 ± 14.7	-	-
Men	44.3 ± 9.2	42.3 ± 14.5	-	-
Women	49.4 ± 14.4	47.9 ± 14.8	-	-
LDL-cholesterol (mg/dl)	134.4 ± 33.1	133.8 ± 33.6	-	-
Systolic blood pressure (mmHg)	125.3 ± 12.1	124.7 ± 15.0	125.3 ± 16.5	131.3 ± 15.6
Diastolic blood pressure (mmHg)	78.5 ± 7.0	76.2 ± 9.2	77.2 ± 10.2	79.5 ± 8.8

HbA1c: glycosylated hemoglobin

¹⁾ Mean ± SD²⁾ Initial value is significantly different from final value by t-test, *: p < 0.05, **: p < 0.01³⁾ NS: not significant between initial and final values⁴⁾ -: not measured

해 동일한 기간 동안 교육을 받은 실험군과 받지 않은 대조군의 체위와 혈액성분 변화를 Table 2에 수록하였다. 실험군의 시작전과 종료시의 체중은 63.6 kg에서 62.2 kg으로, 체질량지수는 24.0 kg/m²에서 23.5 kg/m²으로 유의적 (p < 0.01)으로 감소하였다. 대조군은 동일한 기간 동안 체중과 체질량지수 모두 유의적 변화가 없었다.

연구기간 동안 실험군의 혈액성분 변화를 살펴보면, HbA1c는 시작시 7.9%에서 종료시 7.8%로 유의적인 변화가 없었다. 공복혈당은 시작시 160.3 mg/dl에서 종료시 131.2 mg/dl로, 식후 2시간혈당은 시작시 215.9 mg/dl에서 종료시 177.9 mg/dl로 모두 시작에 비해 유의적으로 감소하였다 (p < 0.01). 시작과 종료시 혈장 총콜레스테롤 (198.9 mg/dl과 203.8 mg/dl), 중성지방 (114.1 mg/dl과 122.3 mg/dl), HDL콜레스테롤 (46.7 mg/dl과 44.9 mg/dl), LDL콜레스테롤 (134.4 mg/dl과 133.8 mg/dl)은 유의적 차이가 없었다. 수축기 혈압과 이완기 혈압도 시작시와 비교하여 유의적 차이가 없었다.

대조군은 공복혈당이 시작시 136.6 mg/dl에서 종료시 148.2 mg/dl로 유의적으로 증가하였고 (p < 0.05), HbA1c, 식후 2시간혈당, 총콜레스테롤, 그리고 혈압은 유의적 변화가 없었다.

2) 영양소 섭취 실태

대조군의식이섭취조사는 이루어지지 않았으므로 실험군의 영양소 섭취량 변화만 관찰하였다. 평균 에너지섭취량은 시작시 1647.3 kcal에서 종료시 1832.7 kcal로 처방량 대

비 열량섭취율은 91.3%에서 102.5%로 유의적으로 증가하였으며 (p < 0.05), 단백질 섭취량은 시작시 하루필요량의 79% 수준인 70.9 g을 섭취하였으나 종료시에는 하루필요량의 95% 수준인 84.8 g으로 유의적으로 증가하였다 (p < 0.05). 증가된 단백질의 주 급원은 동물성 단백질로 시작시 28.9 g이었던 섭취량이 연구 종료시에는 41.7 g으로 유의적으로 증가하였다 (p < 0.05). 연구기간 동안 총지방섭취량은 유의적 변화가 없었으나 동물성지방의 섭취량은 16.8 g에서 24.7 g으로 증가하여 유의적 차이를 나타냈다 (p < 0.05). 포화지방산과 콜레스테롤 섭취량은 시작에 비해 종료에 차이가 없었으며, 포화지방산 : 단일불포화지방산 : 다중불포화지방산은 시작시 1.0 : 1.3 : 1.2, 종료시 1.0 : 1.2 : 1.2였다. 실험군은 조사 시작시에 무기질 및 비타민을 EAR 이상으로 섭취하고 있었다. 비타민 B₁은 시작조사시 123.6%에서 종료조사시 108.4%로 유의적으로 감소하였으나 (p < 0.05) EAR 보다 높았으며, 비타민 C는 종료조사에서 EAR의 193.7%를 섭취하여 시작조사에 비해 유의적 (p < 0.05)으로 증가하였다 (Table 3).

본 연구에서는 식요법에 대한 이해 정도에 따라 질병의 예방이 다른가를 살펴보기 위하여 당뇨병 식요법에 대한 이해의 척도로 하루 필요열량을 정확히 인지하는지 여부를 조사하였다. 연구 시작전 처방 열량을 인지하고 있었던 대상 환자는 15명 (44%)이었으며, 교육 후 연구 종료시에는 28명 (82%)으로 증가하였다. 처방열량 인지에 따른 체위와 혈액성상을 조사하여 Table 4에 수록하였다. 연구 시작

시 본 연구를 위한 별도의 식사교육을 받기 전부터 자신의 처방열량을 알고 있던 환자군은 처방열량을 모르던 환자군에 비하여 나이가 유의적으로 작았다 ($p < 0.01$). 자신의 처방열량을 알고 있던 환자군은 처방열량을 모르던 환자군에 비하여 HbA1c는 각각 7.1%와 8.6%로 ($p < 0.01$), 공복혈당은 각각 138.9 mg/dl와 177.2 mg/dl로 ($p < 0.01$). 식후 2시간혈당은 181.8 mg/dl과 242.9 mg/dl ($p < 0.05$)로, 중성지방은 88.8 mg/dl과 134.1 mg/dl로 ($p < 0.05$) 유의적으로 낮았다. 연구 종료에서 자신의 처방열량을 인지하는 환

자군은 인지하지 못하는 환자군보다 나이, HbA1c, 그리고 공복혈당이 유의적으로 낮았다 ($p < 0.05$). 그러나 체질량지수와 혈중 콜레스테롤 농도에는 시작시나 연구 종료시 모두 자신의 처방열량 인지여부에 따른 차이가 없었다.

3) 식사요법 인지도 변화에 따른 특성

교육의 효과를 판정하기 위하여 자신의 처방열량에 대한 인지여부를 연구 시작시와 교육 종료시에 조사하여 비교하였으며 인지 정도에 따라 대상자들을 분류하여 자료를 분석

Table 3. Daily nutrient intake of the education group

	Initial	Final
Energy (kcal)	1647.3 ± 443.7 ¹⁾ (91.8 ± 26.3) ²⁾	1832.7 ± 317.7* ³⁾ (102.5 ± 23.9)*
Protein (g)	70.9 ± 24.7 (78.9 ± 26.8)	84.8 ± 24.1* (95.1 ± 32.4)*
Vegetable (g)	42.0 ± 13.6	43.1 ± 12.1 ^{NS}
Animal (g)	28.9 ± 19.6	41.7 ± 21.0*
Lipid	37.4 ± 16.8	46.5 ± 15.9
Vegetable (g)	20.6 ± 11.7	21.8 ± 10.0 ^{NS}
Animal (g)	16.8 ± 14.1	24.7 ± 14.8*
Cholesterol (mg)	221.7 ± 192.4	295.7 ± 192.3 ^{NS}
Vitamin A (µg RE)	824.8 ± 817.1 (174.6 ± 103.7)	977.5 ± 634.9 ^{NS} (206.9 ± 135.9)
Vitamin B ₁ (mg)	1.2 ± 0.4 (123.6 ± 41.4)	1.0 ± 0.3* (108.4 ± 31.7)
Vitamin B ₂ (mg)	1.2 ± 0.3 (109.6 ± 35.8)	1.1 ± 0.3 ^{NS} (99.6 ± 33.1)
Vitamin B ₆ (mg)	2.3 ± 0.7 (183.6 ± 59.8)	2.4 ± 0.8 ^{NS} (190.7 ± 65.1)
Niacin (mg)	17.0 ± 6.7 (147.5 ± 57.2)	15.6 ± 4.9 ^{NS} (135.3 ± 42.1)
Vitamin C (mg)	103.9 ± 95.0 (138.5 ± 67.4)	145.2 ± 95.0* (193.7 ± 126.7)
Vitamin E (mg)	13.9 ± 7.3	14.6 ± 9.4 ^{NS}
Folic acid (µg)	323.4 ± 118.6 (101.1 ± 37.1)	318.0 ± 150.3 ^{NS} (99.4 ± 47.0)
Ca (mg)	706.3 ± 284.6 (121.77 ± 49.1)	679.9 ± 296.2 ^{NS} (117.2 ± 51.1)
P (mg)	1196.7 ± 364.4 (206.3 ± 62.8)	1089.9 ± 312.6 ^{NS} (187.9 ± 53.9)
Fe (mg)	16.1 ± 5.5 (214.3 ± 74.2)	16.5 ± 6.1 ^{NS} (219.1 ± 81.1)

¹⁾ Mean ± SD

²⁾ () % of EAR

³⁾ Initial value is significantly different from final value by t-test, *: $p < 0.05$

Table 4. BMI and blood profiles according to awareness of prescribed calorie

	Initial		Final	
	Non-aware (n = 19)	Aware (n = 15)	Non-aware (n = 6)	Aware (n = 28)
Age (yrs)	63.2 ± 10.6 ¹⁾	55.4 ± 10.5** ²⁾	68.5 ± 6.4	57.9 ± 11.1*
BMI (kg/m ²)	24.0 ± 3.1	24.1 ± 2.4	23.5 ± 4.0	23.5 ± 2.3
HbA1c (%)	8.6 ± 1.8	7.1 ± 1.4**	8.9 ± 1.6	7.6 ± 1.3*
FBS (mg/dl)	177.2 ± 48.7	138.9 ± 22.6**	151.2 ± 19.5	127.0 ± 23.3*
PP2 (mg/dl)	242.9 ± 74.1	181.8 ± 67.1*	191.7 ± 56.6	174.9 ± 67.3
TC (mg/dl)	201.4 ± 30.6	195.7 ± 34.0	211.8 ± 43.0	202.2 ± 25.5
TG (mg/dl)	134.1 ± 73.2	88.8 ± 47.6*	121.8 ± 90.7	122.4 ± 54.1
HDL-C (mg/dl)	43.5 ± 11.8	50.8 ± 11.4	43.7 ± 12.6	45.2 ± 15.3
LDL-C (mg/dl)	131.1 ± 35.6	127.2 ± 36.1	140.0 ± 58.4	132.6 ± 28.1

BMI: body mass index, HbA1c: glycosylated hemoglobin, FBS: fasting blood glucose, PP2: post prandial plasma glucose, TC: total cholesterol, TG: triglyceride, HDL-C: HDL-cholesterol, LDL-C: LDL-cholesterol

¹⁾ Mean ± SD

²⁾ Significant at $\alpha = 0.05$ as determined by independent t-test within each experimental time, *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

하였다 (Table 5). 교육 전 처방열량을 인지하지 못했던 대상자 (N) 중 교육 후에도 인지하지 못한 (N) 대상자를 NN군 (n = 6), 교육 후에 인지하게 된 (Y) 대상자를 NY군 (n = 13)으로 분류했으며, 처음부터 인지하고 있었던 대상자를 YY군 (n = 15)으로 분류하였다. 평균나이는 NN, NY, YY군이 각각 68.5, 60.8, 55.4세로 교육전후 모두 처방열량을 인지하지 못한 NN군은 NY과 YY군에 비해 유의적으로 나이가 많아 (p < 0.01), 나이는 식사요법에 대한 지식에 영향을 미치는 인자로 나타났다. 당뇨병유병기간도 NN군이 19.2, NY군이 9.4, YY군이 7.1년으로 NN군이 NY군과 YY군에 비해 유의적으로 길었다 (p < 0.001). NN군, NY군, YY군의 체질량지수는 시작과 종료시 유의적 변화가 없었다. HbA1c는 자신의 처방열량에 대한 인지여부의 영향을 받아 YY군이 NN군에 비해 낮았고 종료시에는 이 차이가 유의적이었다. 공복혈당과 식후 2시간혈당은 자신의 처방열량에 대한 인지여부와 교육의 효과 모두의 영향을 받았다. 혈장 중성지방은 자신의 처방열량에 대한 인지여부에 의해 세군 간에 유의적 차이를 보여 처방열량을 인지한 군의 농도가 낮았다 (p < 0.01). 혈장 총 콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤은 처방열량에 대한 인지여부에 따라 차이가 없었으며, 교육 후에도 변화가 없었다 (Table 5).

고찰 및 결론

본 연구에서는 당뇨병환자의 특성에 맞는 교육방법을 제

시하고자 종합병원의 당뇨취급에 참여한 제 2형 당뇨병 환자에게 당뇨병 식사실습교육과 병행하여 개인별 맞춤 교육을 실시하고 그 효과를 평가하였다. 이를 위하여 2차에 걸쳐 교육을 실시하고 신체계측 및 혈액성분, 영양소 섭취의 변화를 조사하였다. 2차에 걸친 당뇨병 식사교육을 받은 실험군의 체질량지수가 감소하고 공복혈당과 식후 2시간 혈당이 유의적으로 감소한 반면 교육을 받지 않은 대조군에서는 체중과 혈당 감소 효과가 없었다. 그러므로 본 연구에서 실시한 교육은 체중 및 혈당 조절에 효과가 있었던 것으로 본다. 과체중 및 비만인 제 2형 당뇨병환자들의 체중감소는 혈당과 지질 수준을 저하시킨다는 다른 연구들¹²⁻¹⁴⁾의 결과에서 보는 것처럼 본 연구의 종료시 체질량지수가 유의적으로 감소한 실험군은 공복혈당과 식후 2시간혈당이 감소하였으나 연구기간 중 체질량지수의 변화가 없었던 대조군은 종료조사에서 공복혈당이 오히려 증가하였다. 그러나 본 연구에서 실험군의 체질량지수의 감소는 혈중지질의 개선효과를 나타내지는 못하였다. 혈중 총콜레스테롤, LDL-콜레스테롤과 HDL-콜레스테롤이 유의적 변화가 없었다. 이는 본 연구의 대상자처럼 당뇨병 유병기간이 긴 (평균 10.2년) 환자¹⁴⁾의 체중감소는 인슐린저항성을 다소 감소시키나 정상으로는 회복되지는 못하며, 공복혈당은 감소시키나 혈청지질 및 지단백 농도를 유의하게 변화시키지 못하였다는 보고^{12,15)}와 일치한다.

본 대상자의 연구 시작전 영양소 섭취실태는 에너지와 단백질이 처방량에 못 미치고 있었으나, 비타민과 무기질 섭취

Table 5. Age, BMI, and blood profiles in the 3 prescribed calorie awareness groups

	NN ¹⁾ (n = 6)		NY (n = 13)		YY (n = 15)		Significant factor
	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	
Age (yrs)	68.5 ± 6.4 ^{2)a}	-	60.8 ± 11.4 ^{b3)}	-	55.4 ± 10.5 ^b	-	K ⁴⁾ **
DM duration	19.2 ± 8.8 ^a	-	9.4 ± 7.5 ^b	-	7.1 ± 6.6 ^b	-	K***
BMI (kg/m ²)	24.5 ± 4.0	23.5 ± 4.0	23.7 ± 2.7	23.6 ± 2.6	24.1 ± 2.4	23.5 ± 2.1	
HbA1c (%)	8.6 ± 1.9 ^{ab}	8.9 ± 1.6 ^b	8.6 ± 1.9 ^{ab}	7.8 ± 1.3 ^{ab}	7.3 ± 1.2 ^a	7.3 ± 1.2 ^a	K**
FBS (mg/dl)	169.2 ± 26.5 ^{ab}	151.2 ± 19.5 ^{abc}	180.9 ± 56.7 ^a	137.5 ± 21.6 ^{cd}	138.9 ± 22.6 ^{bcd}	117.9 ± 21.5 ^d	K**, E**
PP2 (mg/dl)	256.8 ± 53.3 ^a	191.7 ± 56.6 ^{abc}	236.5 ± 83.2 ^{ab}	194.2 ± 68.6 ^{abc}	181.8 ± 67.1 ^{bc}	158.3 ± 63.8 ^c	K*, E*
TC (mg/dl)	220.2 ± 40.3	211.8 ± 43.0	198.5 ± 21.1	203.0 ± 17.4	202.8 ± 31.3	201.3 ± 33.0	
TG (mg/dl)	114.1 ± 74.5	121.8 ± 90.7	143.4 ± 73.6	143.9 ± 47.1	88.8 ± 47.6	103.8 ± 54.3	K**
HDL-C (mg/dl)	41.6 ± 7.7	43.7 ± 12.6	44.4 ± 13.5	42.0 ± 12.7	50.8 ± 11.4	48.0 ± 17.2	
LDL-C (mg/dl)	155.0 ± 43.4	140.0 ± 58.4	125.4 ± 28.6	132.3 ± 27.4	135.6 ± 32.1	132.9 ± 30.1	

DM: diabetic mellitus, BMI: body mass index, HbA1c: glycosylated hemoglobin, FBS: fasting blood glucose, PP2: post prandial plasma glucose, TC: total cholesterol, TG: triglyceride, HDL-C: HDL-cholesterol, LDL-C: LDL-cholesterol

¹⁾ NN: Do you know calorie prescription? in initial 'No' → final 'No'

NY: Do you know calorie prescription? in initial 'No' → final 'Yes'

YY: Do you know calorie prescription? in initial 'Yes' → final 'Yes'

²⁾ Mean ± SD

³⁾ The values with different alphabet in a row are significant different at $\alpha = 0.05$ level by Duncan's multiple range test

⁴⁾ By two way ANOVA

K: significant different by awareness of calorie prescription, *: p < 0.05, **: < 0.01, ***: < 0.001

E: significant different by education, *: p < 0.05, **: < 0.01

상태는 양호한 편이었다. 실험기간이 경과한 후 이들의 에너지와 단백질 섭취량이 유의적으로 증가하여 처방량에 근접하였다. 특히 동물성 식품의 섭취가 증가하여 동물성 단백질과 지방의 섭취가 증가한 것을 볼 수 있다. 동물성 식품의 증가는 동물성지방의 섭취량 증가를 동반하였으나 총지방섭취량이나 포화지방산, 콜레스테롤 섭취 증가를 초래하지는 않았으며 콜레스테롤 섭취량도 300 mg 이하였다. 이는 본 대상자들이 당뇨병 환자는 육류 및 에너지 섭취를 제한하여야 한다는 일반적인 지침을 무분별하게 따라 오히려 영양소 섭취의 불균형 상태에 있었던 것으로 사료된다. 교육 후 동물성 식품의 섭취 증가로 식사가 균형을 이루었고, 결과적으로 BMI 및 혈당 조절에 도움을 주는 것을 보면, 무조건적인 육류 회피는 당뇨병환자의 치료에 도움이 되지 않을 수 있다.

본 연구에서는 대상 환자들의 당뇨병식사요법에 대한 이해의 척도로 자신의 처방열량에 대한 인지여부를 사용하였다. 자신의 처방열량에 대한 인지도는 나이가 많을수록 유의적으로 떨어졌으며, 연구 종료시에 인지를 하는 대상자의 수가 증가하여 식사 교육에 대한 효과를 알 수 있었다. 이러한 인지도는 나이가 적을수록 높아 나이의 영향을 크게 받음을 알 수 있었다. 또한 자신의 처방열량을 알고 있을 때 HbA1c, 공복혈당, 식후 2시간혈당이 유의적으로 낮아 식사요법을 이해하고 있는 환자들이 혈당 조절을 더 잘하고 있음을 알 수 있었다. 이러한 경향은 식사교육을 받은 후 더욱 현저하여 시작시에는 처방열량을 모르다가 교육에 의하여 인지하게 된 대상자 (NY)의 공복시 혈당 (180.9 mg/dl → 137.5 mg/dl), 식후 2시간혈당 (236.5 mg/dl → 194.2 mg/dl) 혈당수준 감소가 가장 현저했으며, 처음부터 처방열량을 인지하고 있었던 대상자 (YY)들도 종료시 공복혈당 (139.8 mg/dl → 117.9 mg/dl), 식후 2시간혈당 (181.8 mg/dl → 158.3 mg/dl)이 감소하는 경향을 보여 교육의 효과를 알 수 있었다. 이러한 결과는 교육에 의해 환자들의 식사요법에 대한 이해가 증가하였으며 이러한 식사요법에 의하여 혈당이 효과적으로 조절될 수 있음을 보여주었다. 그러므로 당뇨병 관리에 있어 식사요법의 중요성을 말해주고 있다.

본 연구에서 당뇨병 식사실습교육과 개인별 맞춤 교육을 병행한 실험군은 체중과 혈당조절의 효과를 보여 식사교육에 의한 당뇨병 조절효과를 보여주었다. 또 나이가 적고 당뇨병 유병기간이 짧은 집단일수록 처방열량에 대한 인지도가 높았고, 교육에 의해 처방열량에 대한 인지도의 상승이 효과적으로 이루어졌으며 이들은 혈당과 혈장지방이 더 잘 조절되어 본 연구의 식사요법교육이 더 효과적으로 적용되는 대

상이라고 평가되었다. 반면 본 연구에서 고령 (70세 이상)이며 유병기간이 긴 환자는 처방열량을 인지하는 정도가 낮았고, 식사교육 후의 예후도 개선되지 않았으므로 이런 대상 환자에는 현 교육방법이 비효과적임을 보여주었다. 나이는 식사교육내용을 이해하는데 중요한 인자로 작용하는 것으로 나타났으므로 노인 대상자에게 적절한 교육 방법 모색이 시급하다고 보겠다. 또한 본 연구에서 식사요법의 척도로 사용한 처방열량 인지여부는 당뇨병 식사요법의 이해를 측정할 수 있는 적절한 지표로 사료되고 당뇨병 식사교육의 효과를 평가할 수 있는 좋은 간이지표가 될 수 있을 것으로 사료된다.

Literature cited

- 1) Wild S, Roglic G, Green A, Sicree R, King H. Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care* 27 (5) : 1047-1053, 2004
- 2) King H, Aubert RE, Herman WH. Global burden of diabetes. 1995-2025: Prevalence, numerical estimates and projects. *Diabetes Care* 21 : 1414-1431, 1998
- 3) Rhee BD. Epidemiological characteristics of diabetes mellitus among Korean population. *Korean J Diabetes Assoc* 27 (3) : 173-178, 2003
- 4) Park Y, Lee H, Koh CS, Min H, Yoo K, Kim Y, Shin Y. Prevalence of diabetes and IGT in Yonchon County, South Korea. *Diabetes Care* 18 : 545-548, 1999
- 5) Song MS, Song KH, Ko SH, Ahn YB, Kim JS, Shin JH, Cho YK, Yoon KH, Cha BY, Son HY, Lee DH. The long term effect of a structured diabetes education program for uncontrolled Type 2 diabetes mellitus patients-a 4-year follow-up. *Korean J Diabetes Assoc* 29 (2) : 140-150, 2005
- 6) Park CO, Baik HY, Lee HK, Min HK. The effect of knowledge and dietary compliance on diabetic control in non-insulin dependent diabetes. *Korean J Diabetes Assoc* 12 (1) : 79-88, 1987
- 7) You HJ. Diabetes education in Korea. *Korean J Diabetes Assoc* 17 (3) : 301-306, 1994
- 8) Lee YM, Jin KN, Lee DW. Effectiveness of dietary education for the diabetes treatment. *Korean J Clin Diabetes* 3 (1) : 87-96, 2002
- 9) Lee E. Risk factors for microalbuminuria: relationship between dietary intake and urinary albumin excretion in Korean type 2 diabetes. *Ewha Womans University Master's Thesis*, 2004
- 10) Dietary Reference Intakes for Koreans. The Korean Nutrition Society, 2005
- 11) Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem* 18 (6) : 499-502, 1972
- 12) Park YK, Lee JH, Yoon JY, Park EJ, Chung YS, Lee HC, Hur KB. Effect of weight loss on glucose and lipid metabolism in overweight or obese NIDDM patients. *Korean J Diabetes Assoc* 18 (1) : 31-39, 1994

- 13) Sonnichsen AC, Richter WO, Schwandt P. Benefit from hypocaloric diet in obese men depends on the extent of weight-loss regarding cholesterol and a simultaneous change in body fat distribution regarding insulin sensitivity and glucose tolerance. *Metabolism* 41: 1035-1039, 1992
- 14) Choi MS, Lee JH, Baik IK, Ahn KJ, Chung YS, Lee HC, Hur KB. Influence of duration of diabetes on nutritional status in non-insulin dependent diabetes mellitus. *Korean J Diabetes Assoc* 16(1): 35-44, 1992
- 15) Schade DS, Boyle PJ. Insulin resistance: its role in health and disease. *Clin Diabetes* 10(1): 3-6, 1992F