

제 2형 당뇨병 환자의 영양섭취 및 혈당에 웹기반 영양상담이 미치는 영향

박선영 · 한지숙[†]

부산대학교 식품영양학과

Effects of Web-Based Nutrition Counseling on Nutrient Intake and Blood Glucose in Type II Diabetic Patients

Sun-Young Park and Ji-Sook Han[†]

Dept. of Food Science and Nutrition, Pusan National University, Busan 609-735, Korea

Abstract

The purpose of this study was to investigate effects of web-based nutrition counseling on nutrient intake and blood glucose in type II diabetic patients. Forty type II diabetic patients, twenty one of them were diabetic patients without complication (Ncx-DM) and nineteen of them were diabetic patients with complication (Cx-DM), participated in a web-based nutrition counseling program. At the first nutrition counseling, the patients were counselled through interview and then follow up nutrition counseling was accomplished four times during eight weeks through the web-based internet program. Various markers of disease risk including anthropometric indices, nutrient intake and blood glucose were measured before and after the nutrition counseling. After the nutrition counseling, body mass index and waist circumference decreased in both group but did not change significantly. Fasting blood glucose significantly decreased from 153.9 mg/dL to 139.0 mg/dL ($p < 0.05$) in Ncx-DM and from 178.2 mg/dL to 128.5 mg/dL ($p < 0.01$) in Cx-DM after the nutrition counseling. Glycosylated hemoglobin level decreased from 9.3% to 8.7% in Ncx-DM and significantly decreased from 9.7% to 7.8% ($p < 0.01$) in Cx-DM after the nutrition counseling. In addition, total cholesterol and LDL-cholesterol level significantly decreased in both group ($p < 0.05$) after the nutrition counseling. Energy intake decreased significantly in Ncx-DM ($p < 0.05$) and Cx-DM ($p < 0.01$). Although the nutrient intake did not change significantly, the nutrient intake was improved after the nutrition counseling. Therefore, this study shows that the web-based nutrition counseling is effective in improving energy and nutrient intake and influences positively in blood glucose and serum lipids of the patients. In addition, these results indicate that the internet presents us with potential as a new medium for nutrition counseling in informationized society.

Key words: web-based nutrition counseling, blood glucose, diabetic patients

서 론

최근 우리나라의 당뇨병 환자의 수는 빠른 속도로 증가하고 있는데, 1980년대 의료보험 가입자 중 불과 0.1~0.3%이던 유병율이 최근 보고에 의하면 낮게는 7%에서 높게는 12%까지로 나타나고 있다(1). 또한 2002년 우리나라의 사망원인 통계결과를 살펴보다도, 1992년에는 인구 10만명당 13.5명으로 7위에서 2002년에는 25.1명으로 4위의 사인이 되어 당뇨병에 의한 사망률도 크게 증가한 것을 알 수 있다(2). 당뇨병은 인슐린의 상대적 혹은 절대적 부족으로 발생하는 만성질환으로(3,4) 유전적 요인과 더불어 식생활, 운동부족, 스트레스 등 환경요인의 영향을 받는데(5-7), 그 중에서도 식이는 당뇨병의 발병 및 치료에 매우 중요한 요인으로 간주되고 있다(8,9).

당뇨병은 일단 발병한 후에는 거의 완치되지 않으므로 일

생동안 조절해야 하며, 체계적인 치료 방법으로는 약물요법, 식사요법 및 운동요법 등이 있으며 이중 식사요법은 당뇨병 치료의 기본 요소로 성공적인 관리를 위해 반드시 실시해야 한다. 당뇨병 관리를 위한 식사요법은 당뇨병 환자가 적절한 식사와 생활습관을 갖게 함으로써 대사이상을 최대한 정상화 시키고 합병증을 예방 또는 지연시켜 좋은 영양상태를 유지하도록 하는 것을 목표로 하며(10,11) 올바른 실천을 위해서는 영양교육 및 상담이 뒷받침되어야 한다. 영양상담은 1회의 실시만으로는 행동적 변화를 가져오기에 충분하지 못하므로 추후관리가 필요하다(12,13). 그러나 현실적으로 영양사들의 업무과중과 상담 자료의 부족으로 지식전달에 중점을 둔 1회 상담에 그치는 경우가 많아 효율적인 영양상담을 위한 새로운 상담도구의 개발이 요구되고 있는데 이에 대한 대안으로 인터넷을 통한 영양상담이 제시되고 있다(14).

인터넷은 영양과 식생활에 관한 교육과 상담을 할 수 있는

[†]Corresponding author. E-mail: hanjs@pusan.ac.kr
Phone: 82-51-510-2836, Fax: 82-51-583-3648

비용-효과적인 가치가 높은 자원으로, 이는 내담자나 상담자 양쪽 모두 매우 편리하게 이용할 수 있는 상담경로이다(15). 최근 조사연구에 따르면 아동(16), 청소년 및 대학생(17,18)을 대상으로 한 인터넷 영양교육이 대상자의 영양지식 증가와 식품섭취의 다양성을 유도하는데 효과적인 교육 도구가 될 수 있음을 보고하였다. 또한 영양상담의 경로로서 인터넷과 대면상담을 동등하게 선호하였고 전화, 편지나 팩스, 신문이나 잡지 등은 선호도가 떨어지는 것으로 나타나 컴퓨터가 보급되면서 선호하는 영양상담의 도구가 변화되고 있음도 보고하였다(19). 현재 대한 영양사회, 대한지역사회영양학회 식생활정보센터, 일부의 종합병원과 건강관련 연구소, 영양학 전공의 교수나 학과의 홈페이지와 체중관리를 위한 몇몇 유료 웹사이트에서 영양상담을 실시하고 있다. 그러나 생애주기별로 혹은 질병별로 상담사이트를 전문화하여 심도 있는 영양상담 및 추후관리는 진행되지 못하고 있는 실정이다.

따라서 본 연구는 당뇨병 환자들이 병원을 방문하여 1차 영양상담을 받은 후, 추후관리는 환자들이 병원을 방문하지 않고도 영양상담을 받을 수 있도록 하기 위하여 웹기반 인터넷 영양상담 프로그램을 이용하여 8주 동안 4회의 영양상담을 실시하였다. 이와 같이 인터넷을 이용하여 영양상담을 실시한 후 웹기반 영양상담이 환자들의 영양소 섭취, 혈당 및 혈청지질 개선에 미치는 효과를 측정 및 평가하여 환자에게

일회성 상담이 아닌 추후관리를 행할 수 있는 새로운 영양상담의 매체로서 인터넷의 가능성을 제시하고자 하였다.

연구내용 및 방법

연구대상 및 기간

본 연구는 부산 D 대학교 부속병원 내분비내과에 내원하는 제 2형 당뇨병 환자 중에서 본 연구의 취지에 동의하여 끝까지 참석한 당뇨병 환자 40명(비합병증군 21명, 합병증군 19명)을 대상으로 하였다. 대상자들이 웹 상담에 응할 수 있도록 1차 조사 및 영양상담 시에 대상자들에게 홈페이지 이용방법을 교육하였으며 컴퓨터를 혼자 실행하기 힘든 대상자는 보호자의 도움을 받을 수 있도록 하였다. 연구기간은 2003년 4월 1일부터 2003년 10월 30일까지였다.

웹기반 영양상담 프로그램

웹기반 영양상담 프로그램은 전보(20)에서 개발한 당뇨병 환자를 위한 영양상담 프로그램에 환자들의 추후관리를 위하여 추후관리 프로그램을 개발하여 삽입하였다(Fig. 1). 기존의 영양상담 프로그램은 식사관리, 영양상담, 영양평가 프로그램으로 구성되었으며, 개발된 추후관리 프로그램은 환자가 병원을 방문하여 영양상담을 받은 후 담당영양사에게 ID와 password를 부여받아야만 이용할 수 있으며 혈당수치, 식품섭취빈도 조사, 식습관 평가, 온라인 상담 파일로 구성

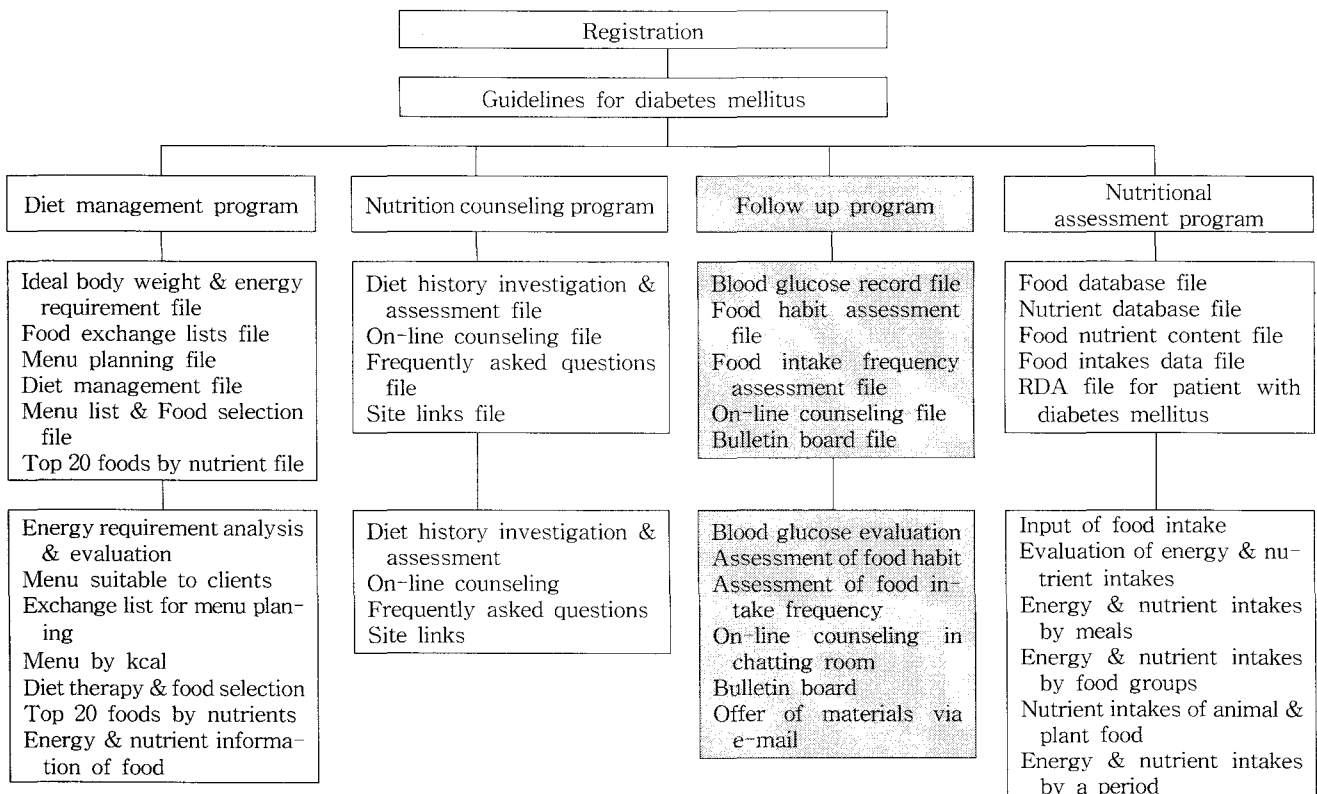


Fig. 1. Structure of the web-based nutrition counseling program.

하여 온라인 상담 파일에 대화방을 두어 환자와 영양사가 실시간으로 상담할 수 있도록 하였다.

영양상담 및 추후관리

영양상담은 8주 동안에 6회에 걸쳐 실시하였으며 구체적인 내용과 진행방법은 Fig. 2에 나타내었다. 1차 조사 및 영양상담은 환자와의 면접을 통하여 평소 식습관과 식품 및 영양소 섭취상태를 파악한 후 식습관 및 식품섭취 패턴의 개선을 위한 개별화된 영양교육을 실시하였으며, 상담에 소요된 시간은 30~40분이었다. 교육방법은 신체계측 및 설문지를 통하여 조사된 자료를 바탕으로 환자에게 필요한 열량 산출과 필요열량에 알맞은 식단을 이용할 수 있는 방법, 식사요법, 식품의 선택법, 음식영양정보 등을 인터넷 영양평가 및 식사관리 프로그램을 함께 보며 환자에게 적합한 식사요법 자료 제공과 함께, 자신의 식습관의 문제점을 인식시키고 개선을 위한 의지 확인, 동기부여, 여건에 맞는 현실적인 열량섭취량 및 목표 체중 등을 설정하였다. 영양상담의 목표는 식행동 변화에 중점을 두었으며, 실생활에서의 적용 가능성을 고려한 식단을 프로그램을 통해 제시하였다.

추후관리는 인터넷 프로그램에 있는 추후관리 코너를 이용하여 담당영양사가 환자와 대화식으로 8주 동안 2주에 1번씩 4회에 걸쳐 실시하였다. 추후관리 코너는 혈당수첩, 식습관 평가표, 식품섭취빈도 조사표, on-line 상담실로 구성되어 있으며 식습관 평가표와 식품섭취빈도 조사표는 당뇨병

환자의 식습관이나 식이요인 평가 등에 사용되어온 자료(21, 22)를 근거로 하여 인터넷 영양상담에 적합하도록 수정 보완한 후 사용하였다. 영양사는 환자가 작성한 프로그램의 추후관리 코너에 있는 혈당수첩, 식습관 평가표, 식품섭취빈도 조사표를 이용하여 환자들의 식습관 개선여부와 식사요법에 대한 적응상황을 조사 및 평가한 후 그 결과를 대화방을 통하여 실시간으로 상담할 수 있도록 하였으며, e-mail을 통하여 필요한 정보를 제공하였다. 추후 관리는 지속적, 반복적 교육을 통하여 환자가 자신의 문제점을 충분히 인식하고 바람직한 식행동을 실천할 수 있도록 유도하였으며 이러한 식행동의 변화가 실생활에서 정착될 수 있도록 하였다. 영양상담 후 2차 조사는 상담의 종료 및 평가 단계로 1차 조사 방법과 동일하게 환자와 면접을 통하여 상담내용을 정리하고 효과 측정을 실시하였다.

설문조사

조사대상자의 일반사항은 설문지를 통하여 조사하였으며, 당뇨병 환자 개개인을 면접하여 성별, 나이, 학력, 수입, 당뇨병 유병기간, 당뇨병교육 경험, 혈당기의 보유, 혈당측정의 빈도 등에 관하여 조사하였다.

신체계측조사

영양상담 전 1차 조사와 8주간의 영양상담 후 2차 조사에서 신장, 체중, 허리둘레 및 엉덩이둘레를 측정하였고, 측정

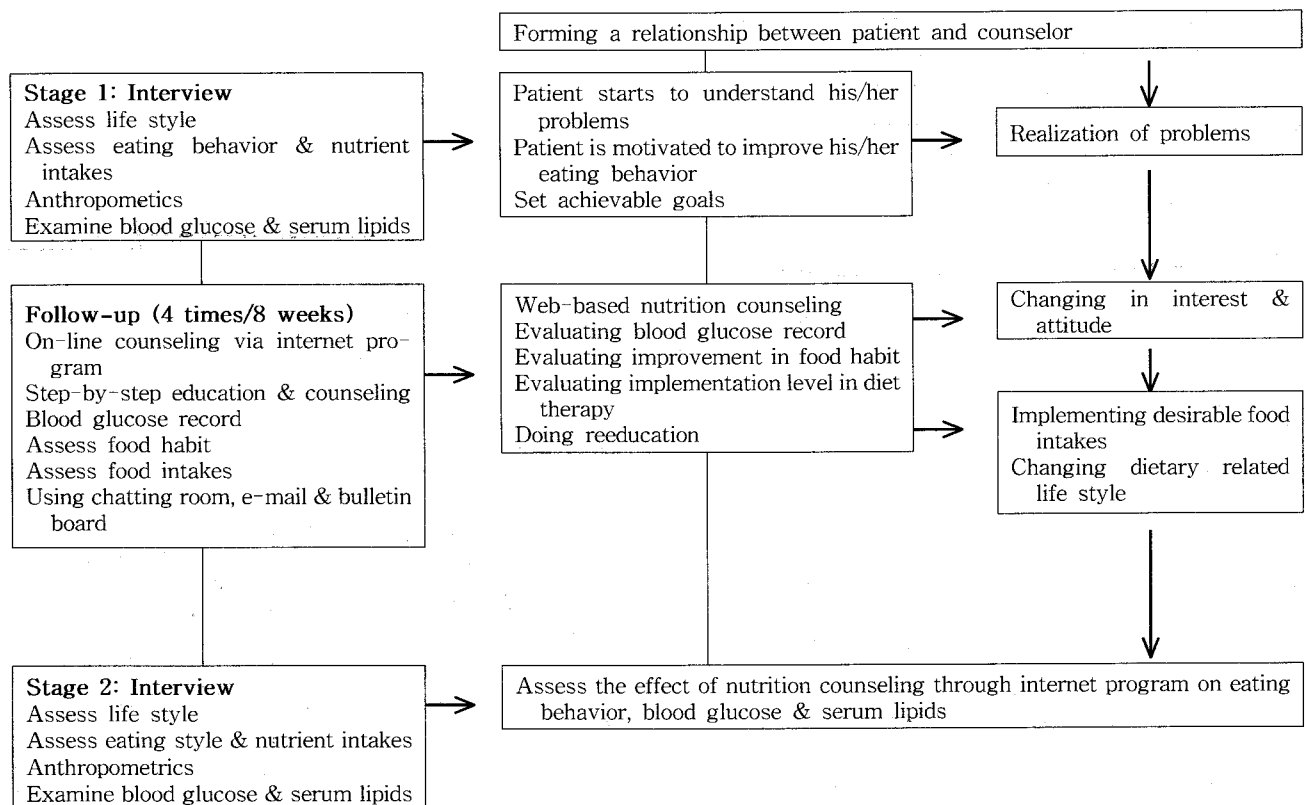


Fig. 2. Process of the web-based nutrition counseling.

치료부터 체질량지수(Body mass index, BMI=체중(kg)/[신장(m)]²), 표준체중 백분율(% Ideal body weight, % IBW = Actual body weight/Ideal body weight×100)과 허리 엉덩이 둘레 비율(Waist-hip ratio, WHR)을 산출하였다. 신장은 신발을 벗고 직립 자세를 취하게 하고 귀와 눈이 수평이 되게 하여 신장계를 이용하여 mm단위까지 측정하였다. 또한 허리 둘레는 배꼽 부분의 수평둘레를, 엉덩이 둘레는 배꼽과 대퇴골 사이의 최대 수평둘레를 측정하였다.

혈액 채취 및 생화학적 분석

대상자의 혈액은 12시간 공복 상태에서 정맥혈을 채취한 후 혈당 및 혈청 지질을 분석하였다. 혈당은 glucose oxidase 법에 의한 glucose kit(아산제약)를 이용하였고, 혈당의 장기적인 조절의 정도를 나타내는 당화혈색소 농도는 HPLC (Bio-Rad Variant II Analyzer, USA)법으로 측정하였다. 혈청 총콜레스테롤, 혈청 HDL-콜레스테롤, 혈청 중성지방은 자동 혈액 분석기(Olympus AU640, Japan)를 이용한 효소법으로 측정하였으며, 혈청 LDL-콜레스테롤은 Friedewald 식[총콜레스테롤-(HDL-콜레스테롤+중성지방/5)]에 의해 계산하였다.

식사섭취조사

조사 대상자의 1일 식사 섭취량은 24시간 회상법을 이용하여 직접 면담으로 조사하였다. 음식의 재료, 분량 그리고 조리 방법을 파악하여 상세히 기록하였으며, 피조사자의 회상을 돕기 위해 계량기 및 식품모델을 제시하며 조사하였다. 식사섭취조사 결과는 본 상담 프로그램 내에 있는 영양평가 프로그램(<http://nutas.sarang.net/dm/>)(20)을 통하여 음식입력 후 열량 및 영양소 섭취상태, 영양소 섭취량과 권장량의 비교평가 등을 분석하였다.

통계분석

본 연구의 자료 처리 및 분석은 Statistical Analysis System (SAS) 통계 package를 이용하여 빈도, 백분율 및 평균과 표준편차 등의 통계량을 산출하였다. 영양상담 전·후의 신체계측치, 혈액분석치, 영양소 섭취량의 차이는 paired t-test를 수행하여 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

일반적 특성

조사대상자의 일반적 특성은 Table 1과 같았다. 웹기반 영양상담에 참여한 조사대상자는 40명으로 비합병증군이 21명, 합병증군이 19명이었고 그 중 남자가 52.5%, 여자가 47.5%이었다. 평균 연령은 55.5세(비합병증군 52.3세, 합병증군 59.0세)이며 연령 분포는 50대 30%, 60대 27.5%, 40대 22.5%, 30대와 70대가 10% 순으로 나타났다. 당뇨병의 이환 기간은 평균 5.2년이며 비합병증군이 4.4년, 합병증군이 5.9년으로 나타나 합병증군에서 더 높은 이환 기간을 보였다.

또한 환자별 당뇨병 이환 기간은 매우 다양하였는데, 비합병증군에서는 1~5년이 25.0%로 가장 많았고, 1년 이하와 6~10년이 12.5%를 차지하였으며, 합병증군에서는 1~5년이 20.0%, 6~10년 15.0%와 10년 이상이 5%를 차지하였다. 조사대상자들 중 37.5%는 영양교육을 받은 경험이 있지만 62.5%는 영양교육을 받은 경험이 없다고 응답하여 많은 환자들이 영양교육을 받지 못한 상태로 당뇨관리를 하고 있는 것으로 나타났다. 또한 자가 혈당측정기를 갖고 있으면서도 혈당측정을 잘 하지 않는 것으로 나타나 자가혈당측정 방법 및 효과에 대한 교육이 필요한 것으로 나타났다.

신체계측치의 변화

조사대상자들의 영양상담 전·후 신체계측치의 변화는 Table 2와 같았다. 영양상담 전·후의 체중 변화는 비합병증군이 62.8±9.6 kg에서 62.2±9.3 kg, 합병증군이 62.6±11.9 kg에서 62.3±11.5 kg으로 나타나 체중의 유의한 변화는 없었다. 또한 체질량지수의 변화도 비합병증군이 24.0±3.2 kg/m²에서 23.7±2.9 kg/m², 합병증군이 24.2±3.8 kg/m²에서 24.1±3.5 kg/m²로 나타나 영양상담 후 약간은 감소하였으나 유의한 차이가 없었으며 우리나라 비만지침을 적용할 경우 과체중 범위에 속하였다. 체질량지수 기준치는 WHO 기준에 의하면 저체중 18.5 kg/m² 미만, 정상 18.5~24.9 kg/m², 과체중 25.0~30.0 kg/m² 미만, 비만이 30 kg/m² 이상으로 설정되어 있고, 우리나라 비만지침의 경우 저체중 18.5 kg/m² 미만, 정상 18.5~22.9 kg/m², 과체중 23.0~24.9 kg/m², 1 단계 비만이 25~30 kg/m², 2단계 비만은 30 kg/m² 이상으로 한 단계 더 나누어 정해져 있다(23).

허리/엉덩이 둘레비는 영양상담 전·후에 비합병증군 남자 0.91에서 0.90, 여자 0.87에서 0.85, 합병증군 남자 0.94에서 0.93, 여자 0.92에서 0.89로 조금씩 감소하였다. 과거에는 허리/엉덩이 둘레비가 남자는 1.0보다 클 때 여자는 0.85보다 클 때 성인병의 위험이 있는 것으로 평가되었으나, 최근에 허리둘레 단일 측정치가 복부 지방량 및 심혈관계 합병증의 빈도와 일치함이 보고되면서 남성에서 허리둘레가 90 cm, 여성에서 80 cm를 아시아인의 분별점으로 제시하고 있다(23). 영양상담 전 본 연구에 참여한 합병증군 남자에서 허리둘레가 91.0 cm로 90 cm보다 크게 나타났으며 여자에서도 비합병증군 83.1 cm, 합병증군 88.6 cm로 80 cm 이상으로 나타나 이들의 성인병 위험이 높으므로 보다 집중적인 관리가 필요하였다. 영양상담 후 허리둘레가 여자에서는 비합병증군 82.0 cm, 합병증군 87.1 cm, 남자에서는 합병증군이 90.4 cm로 감소하였으나 유의적으로 큰 차이는 나타나지 않았다. 이와 같이 영양상담 후에도 환자들의 체중과 허리둘레가 유의적으로 감소되지 않고 체중은 과체중 범위이고, 허리둘레는 아시아인의 분별점보다 높게 나타나는 것은 상담기간이 8주의 단기간이라는 제한점 때문이기도 하지만 본 영양상담이 식요법은 강조한 반면에 운동요법을 강조하지 못한 결과인 것으로도 사료되었다. 이에 앞으로는 식요법뿐만

Table 1. General characteristics of diabetic patients

N (%)

Characteristics		Ncx-DM (N=21)	Cx-DM (N=19)	Total (N=40)
Sex	Male	11 (27.5)	10 (25.0)	21 (52.5)
	Female	10 (25.5)	9 (22.5)	19 (47.5)
Age (year)	30~39	2 (5.0)	2 (5.0)	4 (10.0)
	40~49	6 (15.0)	3 (7.5)	9 (22.5)
	50~59	8 (20.0)	4 (10.0)	12 (30.0)
	60~69	5 (12.5)	6 (15.5)	11 (27.5)
	70≤	0 (0.0)	4 (10.0)	4 (10.0)
	Mean±SD		52.3±9.7	59.0±13.2
Income (10,000 won/month)	<50	0 (0.0)	1 (5.0)	1 (2.5)
	50~99	0 (0.0)	1 (5.0)	1 (2.5)
	100~149	6 (30.0)	4 (20.0)	10 (25.0)
	150~199	8 (40.0)	4 (20.0)	12 (30.0)
	200~299	3 (15.0)	7 (35.0)	10 (15.0)
	300≤	3 (15.0)	3 (15.0)	6 (15.0)
Education	≤Elementary school	5 (12.5)	9 (22.5)	14 (35.0)
	Middle school	3 (7.5)	2 (5.0)	5 (12.5)
	High school	8 (20.0)	6 (15.0)	14 (35.0)
	College≤	5 (12.5)	2 (5.0)	7 (17.5)
Duration of diabetes (year)	≤1	5 (12.5)	3 (7.5)	8 (20.0)
	1~5	10 (25.0)	8 (20.0)	18 (45.0)
	6~10	5 (12.5)	6 (15.0)	11 (27.5)
	>10	1 (2.5)	2 (5.0)	3 (7.5)
	Mean±SD		4.4±3.8	5.9±5.2
Nutrition education	Yes	7 (17.5)	8 (20.0)	15 (37.5)
	No	14 (35.0)	11 (27.5)	25 (62.5)
Glucometer possession	Yes	13 (32.5)	11 (27.5)	24 (60.0)
	No	8 (20.0)	8 (20.0)	16 (40.0)
Frequency of blood test	Regular	5 (12.5)	3 (7.5)	8 (20.0)
	Randomly	6 (15.0)	1 (2.5)	7 (17.5)
	Never	10 (25.5)	15 (37.5)	25 (62.5)

Ncx-DM: Diabetic patients without complication, Cx-DM: Diabetic patients with complication.

Table 2. Changes of anthropometric characteristics in diabetic patients before and after the web-based nutrition counseling

Characteristics	Ncx-DM		Cx-DM	
	Before	After	Before	After
Height (cm)	162.4±6.2 ¹⁾	162.4±6.2	161.2±10.5	161.2±10.5
Weight (kg)	62.8±9.6	62.2±9.3	62.6±11.9	62.3±11.5
%IBW	110.6±14.6	109.5±13.8	111.7±18.1	111.2±16.3
BMI (kg/m ²)	24.0±3.2	23.7±2.9	24.2±3.8	24.1±3.5
WC (cm)				
Male	88.4±10.7	87.8±10.0	91.0±8.7	90.4±7.8
Female	83.1±5.4	82.0±5.5	88.6±11.1	87.1±10.0
WHR				
Male	0.91±0.05	0.90±0.05	0.94±0.03	0.93±0.04
Female	0.87±0.04	0.85±0.04	0.92±0.07	0.89±0.07

Ncx-DM, Cx-DM: See the legend in Table 1.

%IBW (% Ideal Body Weight)=Actual body weight/Ideal body weight×100, BMI: body mass index, WC: Waist circumference, WHR: Waist to hip ratio.

¹⁾Mean±SD. Not significantly different as determined by paired t-test.

아니라 운동요법도 병행한 영양상담 및 추후 관리가 필요한 것으로 사료된다.

혈당 및 혈청지질의 변화

조사 대상자들의 혈당 및 혈청지질의 변화는 Table 3과 같다. 비합병증군에서 공복혈당은 영양상담 전·후 153.9±

47.6 mg/dL에서 139.0±30.6 mg/dL로 유의(p<0.05)하게 감소하였고 당화혈색소는 9.3±2.7%에서 8.7±2.1%로 감소하였으나 유의한 차이는 없었다. 합병증군에서는 공복혈당 및 당화혈색소는 영양상담 전·후 모두 유의한 감소를 보였는데 공복혈당은 178.2±65.6 mg/dL에서 128.5±29.4 mg/dL

Table 3. Changes of blood glucose and serum lipids in diabetic patients before and after the web-based nutrition counseling

	Ncx-DM		Cx+DM	
	Before	After	Before	After
FBG (mg/dL)	153.9±47.6 ¹⁾	139.0±30.6*	178.2±65.6	128.5±29.4**
HbA _{1c} (%)	9.3±2.7	8.7±2.1	9.7±3.1	7.8±1.9**
T-Chol (mg/dL)	222.8±43.3	199.5±37.0*	220.2±50.0	199.6±40.9*
LDL-C (mg/dL)	135.2±41.2	114.8±31.3*	133.1±38.0	110.8±36.8*
HDL-C (mg/dL)	56.6±13.8	57.1±12.8	52.5±12.7	59.9±22.4
TG (mg/dL)	172.6±80.2	159.9±64.0	163.5±159.9	124.1±72.5*

Ncx-DM, Cx-DM: See the legend in Table 1.

FBG: Fasting blood glucose, HbA_{1c}: Glycosylated hemoglobin, T-Chol: Total cholesterol, LDL-C: LDL-cholesterol, HDL-C: HDL-cholesterol, TG: Triglyceride.

¹⁾Mean±SD. *p<0.05, **p<0.01.

(p<0.01)로, 당화혈색소는 9.7±3.1%에서 7.8±1.9%(p<0.01)로 감소하였다. 이와 같이 조사대상자들이 영양상담을 받고 난 후에 비합병증군에서는 공복혈당이, 합병증군에서는 공복혈당 및 당화혈색소 모두 유의하게 감소한 것으로 나타나 웹을 이용한 반복적인 영양상담 및 자료제공은 환자들의 혈당에 긍정적인 영향을 미침을 알 수 있었다. 그러나 당뇨병 환자들이 목표로 하는 이상적인 공복혈당은 80~120 mg/dL, 당화혈색소 수치는 7% 이하이며, 중재를 요하는 공복혈당은 140 mg/dL 이상, 당화혈색소는 8% 이상일 때(24)라는 관점에서 살펴본다면, 비합병증군에서는 영양상담 후 혈당이 감소되었다고 할지라도 공복혈당은 139.0±30.6 mg/dL, 당화혈색소는 8.7±2.1%로 나타남으로서 좀 더 철저한 혈당 관리가 필요한 것으로 사료되었다.

조사대상자들의 혈청지질을 살펴보면 비합병증군에서는 총콜레스테롤은 222.8±43.3 mg/dL에서 199.5±37.0 mg/dL로, LDL-콜레스테롤은 135.2±41.2 mg/dL에서 114.8±31.3 mg/dL로 감소하여 유의한 차이를 보였다(p<0.05). 반면에 HDL-콜레스테롤은 약간 증가하고, 중성지방은 172.6±80.2 mg/dL에서 159.9±64.0 mg/dL로 감소하였으나 유의한 변화는 없었다. 합병증군에서는 총콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 중성지방은 영양상담 후 각각 220.2±50.0 mg/dL에서 199.6±40.9 mg/dL로, 133.1±38.0 mg/dL에서 110.8±36.8 mg/dL로, 163.5±159.9 mg/dL에서 124.1±72.5 mg/dL로 유의(p<0.05)하게 감소하였고, HDL-콜레스테롤은 52.5±12.7 mg/dL에서 59.9±22.4 mg/dL로 증가하였다. 당뇨병 환자들의 혈청지질 목표치는 총콜레스테롤이 200 mg/dL 이하, LDL-콜레스테롤은 130 mg/dL 이하, HDL-콜레스테롤은 35 mg/dL 이상, 중성지방은 150 mg/dL 이하이다(24). 이에 당뇨합병증군에서는 영양상담을 받고 난 후에 혈청지질의 수준이 바람직하게 변화되었으나, 비합병증군에서는 영양상담 후에도 중성지방이 159.9 mg/dL로서 목표치보다 높게 나타남으로서 비합병증군을 좀 더 중점적으로 관리할 필요성이 있었다. Uusitupa 등(25)은 제 2형 당뇨병 환자들에게 기본교육 후 식사요법 교육을 강화시켜 실시한 결과 혈당 감소에 효과가 있었다고 하였으며, Kikuchi 등(26)은 잘 조절되지 않는 당뇨병에서 혈청 중성지방이 증가하며, 당뇨병이 조절됨에

따라 중성지방이 감소하여 정상으로 회복된다고 하였는데 본 연구에서도 혈당감소와 더불어 중성지방이 감소됨을 알 수 있었다.

당뇨병 환자의 치료에 있어서 이상적 목표는 당뇨병으로 인한 모든 비정상적인 상태를 정상화시키는데 있으나, 환경적으로나 시간적으로 제한되어 있으므로 환자가 처해있는 상황에 따라 실행할 수 있는 방법을 현실적 목표로 설정하게 된다. 당뇨병학회에서 제시한 대사조절의 생화학적 지표(27)를 기준으로 공복혈당 및 당화혈색소를 정상, 양호, 불량으로 3군으로 구분하여 평가하였을 때 영양상담 전·후의 환자분포는 Fig. 3, 4와 같다. 공복혈당을 정상(≤115 mg/dL), 양호(116~140 mg/dL), 불량(>140 mg/dL)으로 평가하였을 때, 영양상담 후 비합병증군에서는 정상이 19.1%에서 23.8%로, 양호가 33.3%에서 42.9%로 증가하였고 불량은 47.6%에서 33.3%로 감소하였다. 또한 합병증군에서는 정상이 26.3%에서 36.8%로, 양호는 10.5%에서 31.6%로 증가하였고 불량은 63.2%에서 31.6%로 감소하였다(Fig. 3). 당화혈색소를 정상(<6%), 양호(6~8%), 불량(>8%)으로 평가하였을 때, 비합병증군은 정상이 0%에서 4.8%로, 양호가 38.1%에서 42.9%로 증가하였고, 불량은 61.9%에서 52.3%로 감소하였다. 그리고 합병증군에서는 정상이 11.1%에서 36.8%로, 양호는 33.3%에서 42.1%로 증가하였고 불량은 55.6%에서 21.1%로 감소하였다(Fig. 4).

영양소 섭취상태의 변화

조사대상자들의 웹기반 영양상담 전·후 식사섭취 조사에 의한 영양소 섭취상태는 Table 4와 같았다. 영양상담 후 열량 섭취량 변화는 비합병증군이 1936.9 kcal에서 1845.2 kcal로, 합병증군이 1885.8 kcal에서 1757.3 kcal로 감소하였다. 이를 당뇨병 환자의 체중과 활동량을 고려한 권장열량으로 계산하여 비교해 보면 비합병증군과 합병증군이 각각 106.2%에서 101.5%, 109.3%에서 101.6%로 섭취하여 두 군 모두 영양상담 후 열량섭취가 감소하였으며, 특히 합병증군이 더 많이 감소하였음을 알 수 있었다. 이러한 현상은 당뇨병 환자들의 치료를 위해 식사섭취량 조절에 의한 열량 제한이라는 측면에서 바람직하였다. 그러나 과체중이거나 비만한 제 2형 당뇨병 환자의 경우 평소의 열량 섭취량보다 1일 250~

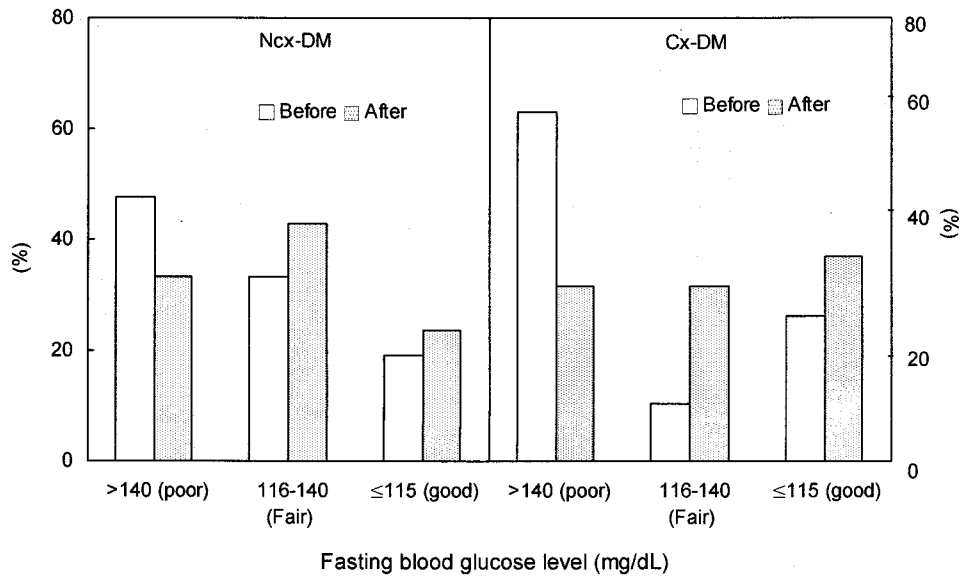


Fig. 3. Changes of fasting blood glucose level distribution in diabetic patients before and after the web-based nutrition counseling.

Ncx-DM, Cx-DM: See the legend in Table 1.

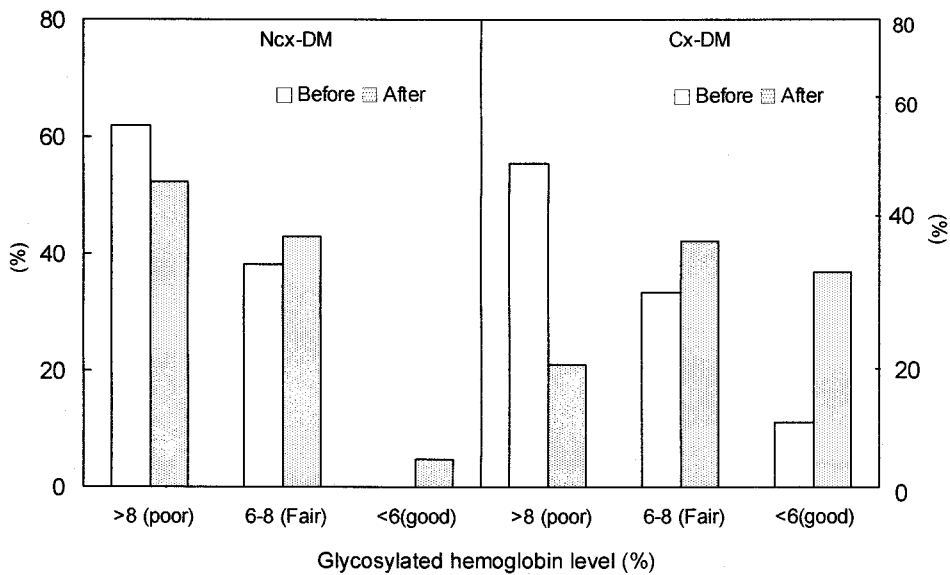


Fig. 4. Changes of glycosylated hemoglobin level distribution in diabetic patients before and after the web-based nutrition counseling.

Ncx-DM, Cx-DM: See the legend in Table 1.

500 kcal 정도를 줄이면 혈당조절 및 체중조절에 많은 도움이 될 수 있다(11)는 사실에 비추어 보면, 단기간에 많은 열량을 제한할 수는 없었으나 열량을 좀 더 감소시킬 수 있도록 추후 관리할 필요성이 있었다. 대한 영양사회에서는 우리나라 당뇨병 환자를 위하여 열량영양소의 섭취를 총 열량 중 당질 55~60%, 단백질 15~20%, 지방 20~25%로 권장(11)하고 있는데 이를 조사대상자의 섭취 수준과 비교하여 보았다. 영양상담 후 비합병증군은 당질이 61.8%에서 60.3%, 지방은 22.1%에서 21.5%로 감소한 반면에 상대적으로 단백

질은 16.1%에서 18.2%로 증가하였다. 합병증군의 경우에도 당질이 62.8%에서 62.7%, 지방이 21.0%에서 19.3%로 감소한 반면에 단백질은 16.2%에서 18.0%로 증가하였다.

영양상담 후 열량 섭취량의 감소에도 불구하고 환자들이 제한식품과 권장식품의 올바른 선택으로 열량 섭취는 줄어들면서 영양소 밀도가 높은 식품을 선택하였는지를 조사하기 위해 1,000 kcal당 미량 영양소 섭취량을 비교하여 보았다. 비합병증군 환자에서는 영양상담 전·후 비타민 B₂(0.62 mg vs 0.71 mg), 비타민 B₆(0.62 mg vs 0.65 mg), 비타민 C(53.7

Table 4. Changes of daily energy and nutrient intake in diabetic patients before and after the web-based nutrition counseling

	Ncx-DM				Cx-DM			
	Before	(%RDA)	After	(%RDA)	Before	(%RDA)	After	(%RDA)
Energy (kcal)	1936.9±336.3 ¹⁾	(106.2)	1845.2±304.9*	(101.5)	1885.8±359.4	(109.3)	1757.3±297.9**	(101.6)
Carbohydrate (g)	299.2±50.6	(109.8)	278.7±51.2*	(102.3)	296.5±64.0	(116.2)	275.4±43.4	(104.5)
Protein (g)	79.6±21.3	(86.8)	84.3±18.4	(92.2)	76.5±23.2	(87.7)	79.2±18.5	(91.0)
Fat (g)	47.6±15.4	(116.8)	44.2±13.2	(109.5)	44.1±21.3	(110.9)	37.7±8.9	(97.1)
Vit A (µgRE)	751.5±334.0	(107.4)	716.2±316.1	(109.9)	803.5±405.2	(114.8)	842.0±564.1	(120.3)
Vit E (mg)	6.7±3.7	(67.6)	6.8±2.8	(67.9)	7.4±3.5	(73.4)	7.8±4.3	(67.6)
Vit C (mg)	104.8±49.2	(149.7)	115.3±37.2	(164.8)	116.1±61.4	(165.8)	138.2±44.1	(197.4)
Vit B ₁ (mg)	1.3±0.5	(118.0)	1.1±0.3*	(101.7)	1.1±0.3	(102.5)	1.1±0.2	(97.1)
Vit B ₂ (mg)	1.2±0.4	(91.1)	1.3±0.3	(97.2)	1.1±0.3	(82.7)	1.2±0.3	(88.2)
Niacin (mgNE)	15.0±4.9	(104.3)	14.5±3.5	(101.5)	14.1±4.6	(99.5)	17.8±17.3	(93.1)
Vit B ₆ (mg)	1.2±0.5	(86.7)	1.2±0.3	(86.9)	1.1±0.3	(78.9)	1.1±0.3	(78.9)
Folate (µg)	219.1±112.6	(87.6)	322.6±376.9	(96.3)	231.3±115.2	(92.5)	271.6±111.7	(108.6)
Ca (mg)	599.0±173.1	(85.6)	774.4±193.0***	(110.7)	652.7±223.6	(93.3)	729.1±244.0	(104.2)
P (mg)	1170.2±307.5	(171.2)	1318.9±241.9	(88.4)	1183.9±169.1	(169.1)	1286.1±244.0	(183.7)
Fe (mg)	12.4±2.6	(98.9)	12.1±2.4	(96.4)	12.1±4.1	(98.9)	11.9±2.5	(97.3)
Zn (mg)	7.5±2.2	(67.9)	7.6±1.6	(68.5)	7.2±1.9	(65.5)	7.7±1.5	(69.5)
Carbohydrate en (%)	61.8		60.3		62.8		62.7	
Protein en (%)	16.1		18.2		16.2		18.0	
Fat en (%)	22.1		21.5		21.0		19.3	

Ncx-DM, Cx-DM: See the legend in Table 1. ¹⁾Mean±SD. *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001. %RDA: % Recommended dietary allowance for diabetics.

mg vs 62.3 mg), 염산(113.1 µg vs 174.5 µg), 칼슘(309.4 mg vs 419.5 mg), 아연(3.87 mg vs 4.12 mg)의 섭취량은 영양상담 후 오히려 높아졌다. 합병증군 환자에서도 비타민 B₂(0.59 mg vs 0.68 mg), 비타민 B₆(0.59 mg vs 0.63 mg), 비타민 C(62.4 mg vs 78.5 mg), 염산(124.3 µg vs 154.2 µg), 칼슘(350.9 mg vs 414.9 mg), 아연(3.87 mg vs 4.38 mg)의 섭취량이 높게 나타나, 영양상담을 받은 후 환자들은 열량은 낮으면서 영양소 밀도가 높은 식품을 선택하였음을 알 수 있었다.

요 약

웹기반 영양상담 프로그램은 당뇨병 환자를 위한 영양상담 프로그램에 환자들의 추후관리를 위해 추후관리 프로그램을 개발하여 삽입하였다. 개발된 추후관리 프로그램은 혈당수첩, 식품섭취빈도 조사, 식품관 평가 및 대화방으로 구성되었다. 8주간의 인터넷을 이용한 영양상담 후 체질량지수는 비합병증군과 합병증군 모두에서 약간은 감소하였으나 유의한 차이가 없었다. 허리/엉덩이 둘레비 역시 두군 모두에서 조금씩 감소하였으나 유의한 차이가 없었다. 영양상담 후 공복혈당은 비합병증군(p<0.05)과 합병증군(p<0.01) 모두에서 유의하게 감소하였고, 당화혈색소는 비합병증군에서는 감소하였으나 유의한 차이가 없는데 반하여 합병증군(p<0.01)에서는 유의하게 감소하였다. 혈청지질은 비합병증군에서는 총콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤은 영양상담 후 감소하여 유의(p<0.05)한 차이를 보인 반면에 HDL-콜레스테롤은 약간 증가하고, 중성지방은 감소하였으나 유의한 변화는 없었다. 합병증군에서는 총콜레스테롤, LDL-콜

레스테롤, 중성지방은 영양상담 후 각각 유의(p<0.05)하게 감소하였고, HDL-콜레스테롤은 증가하였다. 영양소 섭취의 변화는 두군 모두에서 영양상담 후 열량 섭취량이 감소하였으며, 당질 및 지방의 섭취수준은 감소한 반면에 단백질의 섭취는 증가하여 환자들의 열량영양소의 섭취비가 권장되는 비율로 변하고 있음을 알 수 있었다. 또한 1,000 kcal 당 영양소 섭취량을 비교하여 보면 비타민 B₂, 비타민 B₆, 비타민 C, 염산, 칼슘, 아연의 섭취량은 영양상담 후 오히려 높아져 영양상담 후 두군 모두에서 환자들은 열량은 낮으면서 영양소 밀도가 높은 식품을 선택하였다. 본 연구의 결과로 웹기반을 이용한 영양상담이 당뇨병 환자의 열량 및 영양소 섭취상태를 개선하고 혈당 및 혈청지질에 긍정적인 효과를 나타냄으로서 정보화 시대에 맞는 새로운 상담매체로서의 인터넷의 가능성과 영양상담의 추후관리를 위한 대안이 제시되었다고 할 수 있다. 그러나 대상자의 연령이나 학력 등에 따라 웹기반 영양상담 프로그램에 대한 반응이 다르게 나타났기에, 이러한 개인별 차이점을 고려한 맞춤형 영양상담 프로그램의 형태로 좀 더 다양화된 상담 프로그램이 개발될 필요성이 있었다. 또한 본 연구는 영양상담 기간이 8주간의 단기였기에 그 효과를 나타내는데 미흡한 점이 있었으므로 추후 장기간의 영양상담에 따른 추가 연구도 필요할 것 같다.

감사의 글

본 연구는 부산대학교 자유과제 학술연구비(2년)로 수행되었으며 연구비 지원에 감사드립니다.

문헌

1. Sung YA. 2000. The prevention of type 2 diabetes. *J Kor Medical Assoc* 43: 1103-1109.
2. Korea National Statistical Office. 2002. Annual Report on the Cause of Death Statistics.
3. Ekoe JM, Zimmet P, Williams R. 2001. *Epidemiology of diabetes mellitus: An international perspective*. John Wiley & Sons Pub., New York.
4. Stevens MJ, Feldman EL, Greene DA. 1995. The etiology of diabetic neuropathy: The combined roles of metabolic and vascular defects. *Diabetic Med* 12: 1566-1579.
5. Medalie JH, Papier CM, Goldbourt U. 1975. Major factors in the development of diabetes mellitus in 10,000 men. *Arch Intern Med* 35: 811-817.
6. Feskens EJM, Kromhout D. 1989. Cardiovascular risk factors and the 25 years incidence of diabetes mellitus in middle-aged men. *Am J Epidemiol* 130: 1001-1008.
7. Park YS, Lee HK, Kim SY, Koh CS, Min HK, Lee CG, Ahn MY, Kim YI, Shin TS. 1996. Risk factors for non insulin dependent diabetes mellitus. *J Korean Diabetes Assoc* 20: 14-24.
8. Frnaz MJ, Horton ES, Bantle JP, Beebe CA. 1994. Nutrition principles for the management of diabetes and related complications. *Diabetes Care* 17: 490-518.
9. Nuttall FQ. 1983. Diet and the diabetic patients. *Diabetes Care* 6: 197-207.
10. Nelson JK, Moxness KE, Jensen MD, Gastineau CF. 1994. *Diet manual*. 7th ed. Mosby, St. Louis, MI. p 153.
11. Korean Dietetic Association. 1999. *Manual of medical nutrition therapy*. 2nd ed. Korean Dietetic Association, Seoul. p 180.
12. Wood ER. 1990. Weight loss maintenance 1 year after individuals counseling. *J Am Diet Assoc* 90: 1256-1260.
13. Lyu ES, Lee SM, Huh KY. 1995. A study of satisfaction with nutrition counseling service for consumers. *J Korean Dietetic Assoc* 2: 62-68.
14. Park SM, Park SJ, Choi SS. 2001. Development of nutritional counseling for weight reduction based on behavior modification through internet. *J Korean Dietetic Assoc* 7: 295-300.
15. Choi YS. 2000. Contents of domestic and overseas web pages related to nutrition and guides to build web nutrition information. *J Korean Dietetic Assoc* 6: 1-8.
16. Her ES, Lee KH. 2003. Effect-evaluation of nutritional education program using internet for school children. *Korean J Nutr* 36: 500-507.
17. Kim YJ, Yoon EY. 1999. Development and evaluation of nutrition education program through internet. *Korean J Commu Nutr* 4: 546-553.
18. Lee JH, Chang KJ. 2003. Regional differences in food intake and diversity among Korean college students of a nutrition education course through the internet. *Korean J Commu Nutr* 8: 41-52.
19. Lee SY, Kim KE. 2002. The perception and need for nutrition counseling of the adults living in Daejeon. *J Korean Living Science* 11: 95-106.
20. Han JS, Jeong JH. 2004. A web-based internet program for nutritional counseling and diet management of patient with diabetes mellitus. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 114-122.
21. Yang EJ, Kim WY. 1999. The influence of dietary factors on the incidence of non-insulin dependent diabetes mellitus. *Korean J Nutr* 32: 407-418.
22. Lee JH. 2002. An assessment on food habits and nutritional status of diabetics. *MS thesis*. Yonsei University.
23. The Asia-Pacific perspective. Redefining obesity and its treatment. 2000. World Health Organization western pacific region. International association for the study of obesity. International obesity task force. p 10-11.
24. Korean Dietetic Association. 2002. *Manual of nutrition counseling*. Korean Dietetic Association, Seoul. p 49.
25. Uusitupa M, Laitinen J, Sitonen O, Vanninen E, Pyorala E. 1993. The maintenance of improved metabolic control after intensified diet therapy in recent type 2 diabetes. *Diabetes Res Clin Prac* 19: 227-238.
26. Kikuchi T, Onuma T, Shimura M, Tsutsui M, Boku A, Matsui J, Takebe K. 1994. Different change in lipoprotein(a) levels from lipid levels of other lipoproteins with improved glycemic control in patients with NIDDM. *Diabetes Care* 17: 1059-1061.
27. Kim YJ, Min HK, Choi YK, Lee TH, Hur GB, Shin SH. 1998. *Diabetes*. 2nd ed. Korea Medical Book Pub, Seoul. p 304-305.

(2005년 8월 2일 접수; 2005년 9월 26일 채택)