

비만형 당뇨병환자의 웹기반 당뇨 교육 효과*

김 희 승¹⁾

서 론

연구의 필요성

서구인과는 달리 한국 성인에서 발병하는 제2형 당뇨병의 특징 중의 하나는 비만형 당뇨병 환자가 많으며, 진단 받을 당시 70-80%의 환자가 비만형으로 보고되고 있다(Yoon, 1999). 그러나 비만형 당뇨병 환자 중에서도 체질량지수가 상대적으로 높을 경우 심혈관계 질환에 이환될 수 있는 소인이 있으며, 고혈압, 고인슐린혈증 및 지질대사 장애가 발생할 위험이 높다(Everson et al., 1998). 당뇨병 환자에서 비만은 인슐린 저항에 따른 고인슐린혈증과 밀접한 관련이 있어 당뇨병의 경과에 나쁜 영향을 미칠 수 있다. 고인슐린혈증은 고혈압, 고지혈증과 동맥경화증 등을 초래할 수 있기 때문에 당뇨병 환자들의 심혈관 질환 합병증의 주요 위험 요인으로 간주되고 있다(Daly & Landsberg, 1991; DeFronzo & Ferrannini, 1991).

당뇨병은 그 자체보다는 당뇨병으로 인한 만성합병증의 관리가 중요시되는 질환으로서 제 2형 당뇨병 환자의 경우 당뇨병을 진단 받은 지 9년 이내에 미세혈관 합병증이 9%, 대혈관 합병증이 20% 가 발생되며, 환자 사망의 59%가 당뇨병 합병증으로 인한 것이다(United Kingdom Prospective Diabetes Study, 1998). 이러한 당뇨병성 만성 합병증을 예방할 수 있는 유일한 길은 정상 수준에 가까운 혈당수준의 유지이다

(Diabetes Control and Complications Trial, DCCT, 1993; Ohkubo et al., 1995; UKPDS, 1998).

그러나 대부분의 우리나라 당뇨병 환자들은 자각 증상은 없으나 고혈당은 지속되는 경우 당뇨병 관리 필요성에 대한 인식과 치료지시이행 정도가 낮다. 식이요법과 운동요법의 효과가 확실하지만 꾸준히 지속하기가 어려워 3개월 운동요법 중재 후 4개월 이내 50%가 운동을 중지하였다는(Hwang, Yoo, & Kim, 2001) 보고도 있다.

최근 우리나라 당뇨병 환자의 치료지시이행 수준을 높이기 위해 인터넷(Kwon et al., 2004) 전화(Kim & Oh, 2003)를 이용하여 환자교육을 시도하고 있다. 그리고 국내에 컴퓨터 인터넷과 휴대전화의 보급이 급속도로 확산되고 있으며 많은 수의 사람들이 유·무선 인터넷을 실생활에 이용하고 있는 것은 새로운 교육 모델의 정립에 호재이다.

국내 당뇨병 환자를 대상으로 체중 관련 선행연구로는 체중변화 양상(Park et al., 1993), 체중과다 당뇨병 환자의 체중 감소가 당질과 지질대사에 미치는 영향(Park et al., 1994), 제2형 당뇨병 환자의 체질량 지수의 년도별 변화(Suk et al., 2003)에 대한 연구가 있었으나 비만형 당뇨병 환자를 대상으로 교육의 효과를 본 연구는 드물었다.

이에 본 연구는 비만형 당뇨병 환자에게 인터넷을 이용하여 환자 혈당을 입력하게 한 후 입력된 혈당을 토대로 휴대전화 문자 메시지와 유선인터넷으로 당뇨 교육을 실시한 후 교육 효과가 있는지를 비교하고자 실시되었다.

주요어 : 비만형 당뇨병환자, 웹 기반, 당뇨교육

* 본 연구는 한국과학재단 목적기초연구(R04-2002-000-20024-0) 지원으로 수행되었음

1) 가톨릭대학교 간호대학 교수

투고일: 2005년 3월 31일 심사완료일: 2005년 7월 25일

연구 목적

본 연구의 목적은 비만형 당뇨병 환자에게 유, 무선 인터넷을 이용하여 환자 혈당을 입력하게 한 후 입력된 혈당을 토대로 휴대전화 문자 메시지와 유선인터넷으로 당뇨 교육을 실시한 후 혈당과 혈중 지질이 개선되는지를 조사하기 위함이며 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 웹 기반 당뇨 교육을 실시한 후 3개월 시점에서 당화혈색소, 공복혈당, 식후 2시간 혈당 변화를 조사한다.
- 웹 기반 당뇨 교육을 실시한 후 3개월 시점에서 총콜레스테롤, 중성지방 및 고밀도지단백 콜레스테롤 변화를 비교한다.

연구 방법

연구 설계

제 2형 당뇨병 환자의 혈당을 정상 범위로 유지시키기 위한 간호중재로 휴대전화 문자 메시지와 유선인터넷 교육을 3개월 간 실시하여 3개월 후 혈당과 혈중지질이 개선되는지를 검증하기 위한 비동등성 대조군 전후 시차 설계이다.

연구 대상

2003년 1월부터 2004년 9월 사이에 서울 시내에 소재한 C대학교 K병원의 내분비 내과 외래 환자 중에서 유선 인터넷이나 휴대전화 인터넷으로 혈당입력을 3개월 동안 할 수 있다고 자원한 제 2형 당뇨병 환자 중 BMI 가 23kg/m^2 이상인(Sung, Sunwoo, Kim, & Kim, 2001) 60명을 실험군 30명, 대조군 30명으로 난수표를 이용하여 무작위 할당하였다. 실험군 환자 중 1달 이상 입력을 하지 않은 12명은 탈락하여 최종 18명이었다. 대조군은 3개월 후 임상검사를 받지 않은 14명이 탈락되어 최종 16명이었다.

대상자 선정기준은 다음과 같다.

- 정신질환을 가지고 있지 않은 자
- 혈청 크레아티닌이 1.5mg/dL 미만 인 자
- 다른 당뇨 교육 프로그램에 참여하고 있는 않은 자

당뇨 교육

- 유·무선 인터넷을 통한 혈당입력

본 연구 팀의 홈페이지인 <http://www.biodang.com>에 환자가 편리한 시간에 유선인터넷이나 휴대전화의 인터넷을 통해 접속하여 아침식사 전·후, 점심식사 전·후, 저녁식사 전·후

및 취침 전 혈당, 총 7번 중 하루에 1-2번 혈당을 측정하여 매일 입력하는 번거로움을 피하기 위해 홈페이지에 입력하는 것은 1주일에 한번 7일간 혈당 수치 전부(1주일 동안 7-14회 측정한 혈당 수치 전부) 입력하도록 하였다.

- 유·무선 인터넷을 통한 당뇨 교육

환자가 입력한 혈당을 토대로 1주일에 한번 3개월간 환자 개인 혈당에 알맞은 식이, 운동, 약물요법을 휴대전화 문자 메시지와 유선인터넷을 통하여 교육하였다. 교육방법은 본 연구팀의 홈페이지에 개별 교육내용을 저장하고 동시에 환자 휴대전화에 문자 메시지를 보내 환자가 휴대전화와 유선 인터넷에서 편리한대로 교육내용을 볼 수 있게 하였다. 환자 혈당 상태 별 교육은 당화혈색소 7-8%, 공복혈당이 $111-180\text{mg/dL}$, 무작위 혈당이 $141-250\text{mg/dL}$ 중 1가지 조건 이상인 경우는 식이, 운동 및 혈당 관리 교육을 본 연구자가 실시하였다. 공복혈당이 110mg/dL 이하이고, 무작위 혈당이 140mg/dL 이하인 경우는 정상상태를 유지하도록 교육하였다. 식이나 운동요법으로 혈당조절이 되지 않고, 약물요법이 필요한 경우(당화혈색소가 8%이상, 공복혈당이 180mg/dL 이상, 무작위 혈당이 250mg/dL 이상)나 약물 변경이 요구되는 때는 환자 주치의인 내분비내과 전문의에게 의뢰하였다.

효과 측정 도구

- 혈당과 혈중 지질 측정

당화혈색소는 high pressure liquid chromatography(Variant II, Bid-Rad, USA)로, 공복 혈당과 식후 2시간 혈당은 glucose oxidase법(HITACHI 7600, Japan)으로, 측정하였다.

총콜레스테롤, 중성지방 및 고밀도지단백콜레스테롤은 효소 측정법(HITACHI 7600, Japan)으로 측정하였다.

자료수집방법

연구자가 실험군에게 연구의 목적과 방법에 대해 설명한 후 면담을 통해 일반적·질병적 특성을 조사하였고, 홈페이지에 혈당입력방법을 교육하였다. 환자에게 혈당을 하루에 1-2번 측정하여 1주일 동안 혈당 수치 전체를 1주일에 한번 홈페이지에 입력하게 하였고, 1주일간의 환자 개인 혈당에 대한 교육은 본 연구팀의 홈페이지와 휴대전화 문자 메시지를 통하여 1주일에 1번 3개월간 실시하였다. 혈당과 혈중지질은 교육 실시 전 과 3개월 후 환자를 서울 시내에 소재한 C대학교 K병원에 내원하게 하여 임상 병리과에서 혈당과 혈중 지질을 측정하였다. 3개월의 연구 기간 동안 총 2번 환자가 내원 시 환자가 원하는 경우 연구자와 면담하였고, 환자가 의문 사항

이 있을 때는 수시로 휴대전화로 통화하였다.

대조군은 평상시대로 2-3개월에 1번 주치의의 방문하여 약물 처방을 받았다.

자료분석방법

자료는 SAS 프로그램(version 6.12, SAS institute, Cary, North Carolina)을 이용하여 분석하였다. 인터넷 당뇨 교육 실시 전 실험군과 대조군간의 특성차이는 unpaired t-test 나 Fisher's exact test로 검정하였다. 인터넷 당뇨 교육 실시전과 3개월 후 실험군과 대조군간의 혈당과 혈중 지질 변화를 repeated measures ANOVA로 분석하였으며, 시점간의 차이는 paired t-test로 검정한 후 Bonferroni correction을 하였다.

연구 결과

일반적 특성 및 당뇨병 특성

실험 처치 전에 실험군과 대조군의 연령, 성별, 평균체질량지수, 혈압, 당뇨병 이환기간, 당뇨 치료 방법, 당화혈색소, 공복혈당, 식후2시간 혈당, 총콜레스테롤, 중성지방 및 고밀도지단백 콜레스테롤 차이는 없었다. 평균연령은 대조군 48.5세, 실험군 45.5세 이었고, 평균 체질량지수는 대조군 25.0kg/m², 실험군 25.6kg/m² 이었다. 평균 수축기혈압은 대조군이 110.0 mmHg, 실험군은 111.9mmHg, 평균 이완기혈압은 대조군이 81.0mmHg, 실험군은 78.3mmHg 이었다. 평균 당뇨병 이환기

간은 대조군 7.8년, 실험군 4.6년 이었다. 당뇨병 치료 방법으로 인슐린을 사용하는 경우는 대조군 18.8%, 실험군 44.4%이었다. 평균 당화혈색소는 대조군 7.6%, 실험군 8.1%, 공복혈당은 대조군 138.9mg/dl, 실험군 156.2mg/dl 이었다. 총콜레스테롤은 대조군 180.5mg/dl, 실험군 181.0mg/dl, 중성지방은 대조군 172.4mg/dl, 실험군 173.7mg/dl 이었다. 고밀도 지단백 콜레스테롤은 대조군이 43.3mg/dl으로 실험군 44.4mg/dl 이었다<Table 1>.

웹기반 당뇨 교육 3개월 후 당화혈색소, 공복혈당, 식후 2시간 혈당 변화

당화혈색소는 시점과 군 간의 유의한 교호작용이 있었다. 실험군은 교육실시 전 8.1%에서 교육 실시 3개월 후 6.9%로 감소하였다(P<0.05). 대조군은 교육실시 전 7.6%에서 교육 실시 3개월 후 7.6%로 변화가 없었다. 공복혈당은 시점과 군 간의 유의한 교호작용이 없었다. 식후 2시간혈당은 시점과 군 간의 유의한 교호작용이 있었다. 실험군에서는 교육실시전 272.6mg/dl에서 교육 실시 3개월 후 152.5mg/dl로 감소하였다(P<0.05). 대조군은 교육실시전 209.4mg/dl에서 교육 실시 3개월 후 240.9mg/dl로 증가 하는 경향이었으나 유의한 차이는 없었다<Table 2>.

웹기반 당뇨 교육 3개월 후 총콜레스테롤, 중성지방, 고밀도 지단백 콜레스테롤 변화

<Table 1> Baseline demographic and clinical data of the control and intervention groups

Characteristics	Control group (n=16)	Intervention group (n=18)	t/ χ^2	P
Age(years)	48.5± 8.0	45.5± 9.1	1.02	0.311
Gender				
Male	7(43.8)	9(50.0)	0.13	0.716
Female	9(56.2)	9(50.0)		
Body mass index(kg/m ²)	25.0± 1.7	25.6± 2.4	0.90	0.373
Systolic blood pressure(mmHg)	110.0± 1.0	111.9± 9.5	0.33	0.743
Diastolic blood pressure(mmHg)	81.0± 7.7	78.3± 11.6	0.71	0.484
Diabetes duration(years)	7.8± 5.0	4.6± 6.3	1.53	0.136
Treatment method				
Oral hypoglycemic agent	13(81.2)	10(55.6)		0.152*
Insulin	3(18.8)	8(44.4)		
Glycosylated hemoglobin(%)	7.6± 0.7	8.1± 1.9	1.04	0.308
Fasting plasma glucose(mg/dl)	138.9± 25.0	156.2± 25.8	1.86	0.072
2-hour postprandial blood glucose(mg/dl)	209.4± 75.3	272.6± 86.2	1.91	0.068
Total cholesterol(mg/dl)	180.5± 21.7	181.0± 27.2	0.05	0.955
Triglycerides(mg/dl)	172.4±105.8	173.7±111.5	0.03	0.973
High density lipoprotein cholesterol(mg/dl)	43.3± 9.7	44.4± 7.3	0.38	0.703

Data are means ± SD/n(%). *Fisher's exact test.

<Table 2> Effect of the intervention on plasma glucose levels and serum lipids

	Baseline	3months	F(P)		
			Group	Time	Group * Time
Glycosylated hemoglobin(%)					
Control group	7.6± 0.7	7.6± 0.6	0.06	5.06	4.47
Intervention group	8.1± 1.9 ^a	6.9± 1.1 ^a	(0.802)	(0.031)	(0.042)
Fasting plasma glucose(mg/dl)					
Control group	138.9± 25.0	143.1± 34.1	1.47	0.76	3.22
Intervention group	156.2± 25.8	145.4± 35.3	(0.236)	(0.390)	(0.084)
2-hour postprandial blood glucose (mg/dl)					
Control group	209.4± 75.3	240.9± 78.7	0.60	7.16	24.08
Intervention group	272.6± 86.2 ^b	152.5± 64.3 ^b	(0.449)	(0.014)	(0.0001)
Total cholesterol (mg/dl)					
Control group	180.5± 21.7	187.3± 28.9	1.48	0.50	3.42
Intervention group	181.0± 27.2	170.8± 28.7	(0.234)	(0.483)	(0.075)
Triglyceride(mg/dl)					
Control group	172.4±105.8	238.6±145.5	0.14	1.15	1.12
Intervention group	173.7±111.5	191.4±173.8	(0.709)	(0.293)	(0.299)
High density lipoprotein cholesterol (mg/dl)					
Control group	43.3± 9.7	43.7± 11.2	0.24	1.39	3.45
Intervention group	44.4± 7.3	47.3± 7.5	(0.626)	(0.248)	(0.074)

Control group (n=16). Intervention group (n=18).

Data are means ± SD. a,b, Significantly difference (p<0.05).

총콜레스테롤, 중성지방 및 고밀도 지단백 콜레스테롤은 시점과 군 간의 유의한 교호작용이 없었다<Table 2>.

논 의

1993년 DCCT 연구를 비롯하여 여러 선행연구 결과들이 철저한 관리로 정상에 가까운 혈당을 유지하는 것이 제 1형 당뇨병 환자에서 미세혈관 및 신경병성 합병증의 발생과 진행을 지연시킬 수 있음을 보고하였다. 1995년 일본인 제 2형 당뇨병 환자를 대상으로 6년간에 걸쳐 인슐린 강화요법을 시행한 ‘Kumamoto 연구’ 결과도 DCCT 연구 결과가 제 2형 당뇨병 환자에도 적용될 수 있다는 증거가 되었다(Ohkubo et al., 1995). 그러나 현재 대부분의 우리나라 당뇨병 환자들은 병원 외래를 방문하여 1-2개월 치의 약을 처방 받고 가정에서 자신이 혈당을 관리하고 있다. 혈당관리에 가장 큰 장애는 다양한 생활의 변화에 따라 환자들이 적절히 대처하여야 장기적으로 이상적인 혈당관리가 가능하나 이를 수행하지 못하는 것이 문제이다. 당뇨병환자 혈당 관리를 위해서 입원환자에게 병원마다 다른 주입식 당뇨 집단교육은 이루어지고 있으나 외래차원에서 퇴원 후에도 지속적으로 혈당을 조절하도록 돕는 시스템이 드문 형편이다.

이러한 실정에서 당뇨병 환자에게 단순히 지식만 제공하는 프로그램이 아닌 치료지시를 이행할 수 있는 환자 교육 시스

템이 절실히 요구되며, 이를 통하여 당뇨병 합병증을 예방할 수 있다. 환자 개개인의 문제점을 파악하고 지속적으로 자가관리를 수행할 수 있도록 도와줄 수 있는 방법으로 인터넷을 이용한 교육 시스템을 개발하는 것이 현재의 문제점을 해결할 수 있는 방안으로 생각된다. 본 연구에서 환자 교육 수단으로 휴대전화 문자 메시지와 유선 인터넷을 이용하였는데 이는 우리나라 국민의 이동통신 가입율이 높고, 문자 메시지는 보내는 사람이나 받는 사람이 편리한 시간에 이용할 수 있고 가격도 다른 방법보다는 저렴한 장점이 있다. 본 연구는 제 2형 당뇨병 환자 자가 관리 증진을 위한 간호중재로 유선 인터넷과 휴대전화 문자 메시지 교육을 실시하여 혈당 및 혈중지질 개선되는 것이 차이가 있는지를 검정하기 위하여 실시하였다.

본 연구 대상자의 평균 연령은 대조군 48.5세, 실험군 45.5세로 Chun, Jung과 Sohn(1999)의 연구대상자인 당뇨병 환자 평균 연령 55.2세, Lee(1999)의 당뇨병 환자 연구대상자 평균 연령 58.8세 보다는 적었다. 이는 유·무선 인터넷을 이용해서 컴퓨터에 환자 본인이 측정한 혈당을 입력을 하는 능력이 있어야 연구대상자로 선정이 되었기 때문에 대상자 나이가 적은 것으로 사료되었다.

평균 당화혈색소는 실험 전에 대조군은 7.6%, 실험군은 8.1% 이었으며, 공복 시 평균혈당은 대조군 138.9mg/dl, 실험군 156.2mg/dl 로 본 연구대상자의 혈당상태는 양호한 상태가

아닌 것으로 나타났다.

본 연구에서 3개월 동안 유·무선 인터넷을 통한 개별교육 실시 결과 교육 전 보다 당화혈색소가 실험군은 1.2%로 감소하였으나 대조군은 변화가 없었다. 이제까지의 선행 연구에서는 간호사가 당뇨병환자를 전화교육 하여 당화혈색소가 유의하게 감소하였다는 연구(Piette, Kraemer, Weinberger, & McPhee, 2001; Kim & Oh, 2003)가 대부분이었다. 휴대전화 문자 메시지나 유선 인터넷을 통한 교육은 전화교육 보다 교육자 입장에서 시간적 경제적인 소모가 적고, 환자 입장에서 환자가 편리한 시간에 교육내용을 볼 수 있다는 장점이 있다. 당뇨병 환자의 혈당 관리를 위한 교육 방법으로 휴대전화 문자 메시지나 유선 인터넷을 이용 할 수 있다는 것을 알 수 있었다.

공복혈당은 시점과 군 간의 유의한 교호작용이 없었다. 공복 시 혈당은 장기간의 혈당조절 상태나 평균 혈당상태를 대표하지 못하기 때문에(Avignon, Radauceanu, & Monnier, 1997) 실험 후 일회의 측정 결과로 비교하기에는 한계가 있는 것으로 사려되었다. 그러나 3개월간의 교육 후에도 공복시 혈당이 140mg/dL 이상이어서 공복시 혈당이 140mg/dL 이상이면 미세혈관 합병증의 위험률이 더욱 높아진다는 Pettitt, Knowler, Lisse와 Bennett(1980)의 연구와 혈당 역치가 정상혈당 범위의 상위 한계선인 110mg/dL 정도에서도 심장혈관 합병증의 위험이 있을 수 있다는 역학 연구결과(Folsom et al., 1997)를 볼 때 공복 시 혈당이 110mg/dL 이하에 도달하지 못한 사람들에게 대해서는 지속적인 추후 관리가 필요하다고 생각한다.

식후 2시간혈당은 실험군에서는 교육실시전 272.6mg/dl에서 교육 실시 3개월 후 152.5mg/dl로 감소하였다($P<0.05$). 대조군은 교육실시전 209.4mg/dl에서 교육 실시 3개월 후 240.9mg/dl로 증가 하는 경향이였으나 유의한 차이는 없었다. 많은 연구에서 식후 고혈당이 미세혈관 합병증(de Veciana et al., 1995; Engalgau et al., 1997)과 대혈관 합병증(Lowe et al., 1997; Balkau et al., 1998) 증가의 위험과 관련성이 있음을 제시하였다. 따라서 추후 관리에서는 환자들에게 식후혈당 목표치와 그 중요성을 인식시켜야만 할뿐만 아니라 즉각적인 약물변동이나 추가가 가능할 수 있는 병원진료 체계의 모색이 필요하다.

총콜레스테롤, 중성지방 및 고밀도 지단백 콜레스테롤은 시점과 군 간의 유의한 교호작용이 없었다. 이 프로그램의 교육내용이 정상혈당을 유지시키는데 초점을 맞추었기 때문에 혈중지질 개선에는 영향을 미치지 못한 것으로 사료 되었다. 그리고 당뇨교육 기간도 3개월이어서 기간을 1년 정도로 하였을 때 혈중지질도 개선되는지를 검증하는 연구가 필요하다고 사료되었다.

결론 및 제언

본 연구는 휴대전화 문자 메시지와 유선 인터넷을 이용한 3개월간의 당뇨교육이 체질량지수가 23kg/m^2 이상 인 비만형 당뇨병 환자의 혈당과 혈중지질을 개선시키는 지를 조사하고자 실시되었다. 연구대상은 2003년 1월부터 2004년 9월 사이에 서울 시내에 소재한 C대학교 K병원의 내분비 내과 외래 환자 중에서 유선 인터넷이나 휴대전화 인터넷으로 혈당입력을 할 수 있다고 자원한 제2형 당뇨병 환자 중 대조군 16명, 실험군 18명이었다. 유, 무선 인터넷을 통한 혈당입력은 <http://www.biodang.com>에 환자가 편리한 시간에 유선 인터넷이나 휴대전화의 인터넷을 통해 접속하여 하루에 2번 이상 혈당을 측정하여 3개월간 입력하도록 하였다. 연구자들은 환자가 입력한 혈당을 토대로 1주일에 한번 환자 개인 혈당에 알맞은 식이, 운동, 약물요법을 휴대전화 문자 메시지와 유선 인터넷을 통하여 3개월간 동안 교육하였다. 당화혈색소는 high pressure liquid chromatography, 공복 혈당과 식후 2시간 혈당은 glucose oxidase법, 총콜레스테롤, 중성지방 및 고밀도 지단백콜레스테롤은 효소측정법으로 측정하였다. 유선인터넷과 휴대전화 문자 메시지 교육 후 실험군과 대조군의 혈당 및 혈중 지질 변화는 repeated measures ANOVA로 분석하였다.

연구 결과는 다음과 같다.

- 평균연령은 대조군 48.5세, 실험군 45.5세 이었고, 평균 체질량지수는 대조군 25.0kg/m^2 , 실험군 25.6kg/m^2 이었다. 평균 당뇨병 이환기간은 대조군 7.8년, 실험군 4.6년 이었다. 당뇨병 치료 방법으로 인슐린을 사용하는 경우는 대조군 18.8%, 실험군 44.4%이었다. 평균 당화혈색소는 대조군 7.6%, 실험군 8.1%이었다.
- 당화혈색소는 실험군이 교육실시 전 8.1%에서 교육 실시 3개월 후 6.9%로 감소하였으나 대조군은 변화가 없었다. 공복혈당은 유의한 변화가 없었으나, 식후 2시간 혈당은 실험군에서 교육실시전 272.6mg/dl에서 교육 실시 3개월 후 152.5mg/dl로 감소하였다
- 실험군에서 총콜레스테롤은 감소, 고밀도 지단백 콜레스테롤은 증가하는 경향이였으나 유의한 차이가 없었다.

이상의 결과로 3개월 동안 휴대전화 문자 메시지와 유선 인터넷을 통한 당뇨교육을 비만형 당뇨병 환자에게 실시 한 결과, 당화혈색소와 식후 2시간 혈당은 대조군보다 유의하게 감소되었으나 총콜레스테롤, 중성지방, 고밀도 지단백 콜레스테롤은 유의한 변화가 없었다. 앞으로의 연구에서는 당뇨 교육을 3개월 이상 장기간 실시하고 혈중 지질을 개선하는 교육 내용을 추가하여 그 효과를 검증하는 연구가 요구된다.

References

- Avignon, A., Radauceanu, A., & Monnier, L. (1997). Nonfasting plasma glucose is a better marker of diabetic control than fasting plasma glucose in type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 20, 1822-1826.
- Balkau, B., Shipley, M., Jarrett, R. J., Pyorala, K., Pyorala, M., Forhan, A., & Eschwege, E. (1998). High blood glucose concentration is a risk factor for mortality in middle-aged nondiabetic men : 20-year follow-up in the Whitehall Study, the Paris Prospective Study, and the Helsinki Policemen Study. *Diabetes Care*, 21, 360-367.
- Chun, J. H., Jung, S. B., & Sohn, H. S. (1999). Self-care and related factors in patients with diabetes. *J Korean Diabet Assoc*, 23(2), 193-206.
- Daly, P. A., & Landsberg, I. (1991). Hypertension in obesity and NIDDM. Role of insulin and sympathetic nervous system. *Diabetes Care*, 14(3), 240-248.
- DeFranzo, R. A., & Ferrannini, E. (1991). Insulin resistance. A multifactorial syndrome responsible for NIDDM, obesity, hypertension, dyslipidemia, and atherosclerotic cardiovascular disease. *Diabetes Care*, 14(3), 173-194.
- de Veciana, M., Major, C. A., Morgan, M. A., Asrat, T., Toohey, J. S., Lien, J. M., & Evans, A. T. (1995). Postprandial versus preprandial blood glucose monitoring in women with gestational diabetes mellitus requiring insulin therapy. *N Engl J Med*, 333, 1237-1241.
- Diabetes Control and Complications Trial Research (DCCT) Group (1993). The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med*, 329, 977-986.
- Engelgau, M. M., Thompson, T. J., Herman, W. H., Boyle, J. P., Aubert, R. E., Kenny, S. J., Badran, A., Sous, E. S., & Ali, M. A. (1997). Comparison of fasting and 2-hour glucose and HbA_{1c} levels for diagnosing diabetes : diagnostic criteria and performance revisited. *Diabetes Care*, 20, 785-791.
- Everson, S. A., Goldberg, D. E., Helmrach, S. P., Lakka, T. A., Lynch, J. W., Kaplan, G. A., & Salonen, J. T. (1998). Weight gain and the risk of developing insulin resistance syndrome. *Diabetes Care*, 21(10), 1637-1643.
- Folsom, A. R., Szklo, M., Stevens, J., Liao, F., Smith, R., & Eckfeldt, J. H. (1997). A prospective study of coronary heart disease in relation to fasting insulin, glucose, and diabetes : the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. *Diabetes Care*, 20, 935-942.
- Hwang, A. R., Yoo, J. S., & Kim, C. J. (2001). The effects of planned exercise program on metabolism, cardiopulmonary function and exercise compliance in type 2 diabetes mellitus patients. *J Korean Acad Nurs*, 31(1), 20-30.
- Kim, H. S., & Oh, J. A. (2003). Adherence to diabetes control recommendation: impact of nurse telephone calls. *J Adv Nurs*, 44, 256-261.
- Kwon, H. S., Cho, J. H., Kim, Hee-Soo, Song, B. R., Ko, S. H., Lee, J. M., Kim, S. R., Chang, S. A., Kim, Hee-Seung, Cha, B. Y., Lee, K. W. Son, H. Y., Lee, J. H., Lee, W. C., Yoon, K. H. (2004). Establishment of blood glucose monitoring system using an internet. *Diabetes Care*, 27, 1-6.
- Lee, C. K. (1999). *A survey on performing self monitoring of blood glucose in patients with type 2 diabetes mellitus*. Unpublished master's thesis, Yonsei University, Seoul.
- Lowe, L. P., Liu, K., Greenland, P., Metzger, B. E., Dyer, A. R., & Stamler, J. (1997). Diabetes, asymptomatic hyperglycemia, and 22-year mortality in black and white men : the Chicago Heart Association Detection Project in Industry Study. *Diabetes Care*, 20, 163-169.
- Ohkubo, Y., Kishikawa, H., Araki, E., Miyata, T., Isami, S., Motoyoshi, S., Kojima, Y., Furuyoshi, N., & Shichiri, M. (1995). Intensive insulin therapy prevents the progression of diabetic microvascular complications in Japanese patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus : a randomized prospective 6-year study. *Diabetes Res Clin Pract*, 28, 103-117.
- Park, J. Y., Kim H. K., Kim, M. S., Park, K. S., Kim, S. Y., Cho, B. Y., Hong K. L., Chang S. K., & Hun, K. M. (1993). Body Weight Changes of Non - Insulin Dependent Diabetic Patients in Korea. *J Kor Diabetes Asso*, 17(1), 51-58.
- Park, Y. K., Lee, J. H., Yoon J. Y., Park, E. J., Chung, Y. S., Lee H. C., & Huh, K. B. (1994). Effects of Weight Loss on Glucose and Lipid Metabolism in Overweight or Obese NIDDM Patients. *J Kor Diabetes Asso*, 18(1), 31-39.
- Piette, J. D., Kraemer, F. B., Weinberger, M., & McPhee, S. J. (2001). Impact of automated calls with nurse follow-up on diabetes treatment outcomes in a department of Veterans Affairs health care system. *Diabetes Care*, 24, 202-208.
- Pettitt, D. J., Knowler, W. C., Lisse, J. R., & Bennett, P. H. (1980). Development of retinopathy and proteinuria in relation to plasma-glucose concentrations in Pima Indians. *Lancet*, 2, 1050-1052.
- Suk, J. H., Choi, J., Kim, Y. W., Park, J. S., Kim, J. S., Kim, M. K., Choi, S. Y., Park, J. H., & Rhee, B. D. (2003). Analysis of the Body Mass Index of Newly Diagnosed Type 2 Diabetic Patients and Its Temporal Trends. *J Kor Diabetes Asso*, 27, 132-140.
- Sung, E. J., Sunwoo, S., Kim, S. W., & Kim, Y. S. (2001). Obesity as a Risk Factor for Non-insulin-dependent Diabetes Mellitus in Korea. *J Korean Med Sci*, 16(4), 391-396.
- United Kingdom Prospective Diabetes Study Group (UKPDS) (1998). Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33). *Lancet*, 352, 837-853.
- Yoon, K.H. (1999). Clinical characteristics of diabetes mellitus in Korea. *Food Industry and Nutrition*, 4(3), 73-82.

Effects of Web-based Diabetic Education in Obese Diabetic Patients

Kim, Hee-Seung¹⁾

1) College of Nursing, Catholic University

Purpose: The purpose of this study was to evaluate the effect of web-based diabetic education on plasma glucose and serum lipids in obese people with diabetes. **Method:** A random allocation design with control and experimental groups being assessed pre- and post-intervention was used. Eighteen patients were randomly allocated to an intervention group and 16 to a control group. Participants were requested to input their blood glucose levels weekly for 3 months at <http://www.biodang.com> by cellular phone or wire Internet. The researcher sent optimal recommendations to each patient weekly for 3 months using a short message service (SMS) of the cellular phone and wire Internet. **Results:** Patients in the intervention group had a mean decrease of 1.2% in glycosylated haemoglobin (HbA_{1c}) levels and those in the control group had no difference in HbA_{1c} levels. There was a significant mean change in 2-hour post prandial blood glucose (2HPPG) for the intervention group, with a mean change of -120.1 mg/dl. The mean change in the control group, however, was not significant. **Conclusion:** These findings indicate that this web-based intervention using SMS of the cellular phone for 3 months improved HbA_{1c} and 2HPPG, but did not affect total cholesterol, triglyceride, and high density lipoprotein cholesterol in obese type 2 diabetic patient.

Key words : Type 2 diabetes mellitus, Internet, Patient education

• Address reprint requests to : Hee-Seung Kim

College of Nursing, Catholic University

505 Banpo-Dong, Socho-Gu, Seoul 137-701, Korea

Tel: +82-2-590-1397 Fax: +82-2-590-1297 E-mail: hees@catholic.ac.kr