

휴대전화 문자 메시지를 이용한 당뇨 교육이 당뇨병환자 혈당에 미치는 효과*

김 희 승¹⁾ · 박 혜 자²⁾

서 론

연구의 필요성

우리나라의 당뇨병 유병률은 7%-12%로 보고되고 있다(Cho, 2001). 당뇨병은 대사질환으로 질병관리를 잘 하지 못하면, 눈, 신장 및 신경손상 뿐 아니라 뇌졸중, 허혈성 심질환 및 말초혈관 질환 등의 심각한 합병증을 초래할 수 있는 질환이다(Park, 1999).

당뇨병의 미세혈관 및 신경병성합병증을 예방하기 위해서는 철저한 관리로 정상에 가까운 혈당을 유지하여야 한다(DCCT, 1993; Ohkubo et al., 1995; UKPDS, 1998). 1995년 일본인 제 2형 당뇨병 환자를 대상으로 6년간에 걸쳐 인슐린 강화요법을 시행한 'Kumamoto 연구' 결과에서도 정상에 가까운 혈당을 유지하는 것이 제 2형 당뇨병 환자의 합병증을 예방할 수 있다고 보고하였다(Ohkubo et al., 1995).

그러나 대부분의 환자들은 당뇨병 관리의 필요성에 대한 인식이 부족하고, 치료지시 이행 정도도 낮아 이환기간이 길어지면서 합병증 발생빈도도 증가하고 있다. 최근 임상에서 정상에 가까운 혈당을 유지하기 위하여 개별교육(Lim, 2000), 전화상담(Oh, 2001; Kim & Oh, 2003), 표준진료지침(Kim et al., 2002; Lee, 2003) 등이 시도되고 있다. 그러나 이러한 대부분 교육이 의료진이 많은 시간을 투자하여야 하고, 대상자의 다양한 개별적 요구를 충족시키지 못하는 어려움이 있었다.

이러한 당뇨교육의 단점을 보완하기 위하여 최근에는 혈당

관리 지침을 충실히 수행 할 수 있도록 하기 위한 방안으로 의료인과 환자가 서로 개별적으로 정보를 주고받을 수 있도록 하는 교육 프로그램에 대한 많은 연구가 이루어져 왔다(Deichmann, Castello, Horswell, & Friday, 1999; Lobach & Hammond, 1997). 국내에서도 당뇨병 환자의 혈당관리를 위하여 인터넷(Kwon et al., 2004)을 이용하여 3개월 동안 환자교육을 시도 하여 환자가 다양한 환경변화에 대한 대처 요령을 즉시 알 수 있었고, 환자가 내원하지 않아도 혈당을 조절 할 수 있었다. 그러나 이러한 연구는 주로 의사의 주도하에 이루어 졌으며, 유선 인터넷에 환자가 접속해야 교육 내용을 볼 수 있는 불편한 점이 있었다. 한편 우리나라는 대부분의 국민이 휴대전화를 소유하고 있고, 가정에서 인터넷을 이용하고 있어 환자가 편리한 대로 휴대전화나 인터넷을 통하여 교육을 받을 수 있는 최적의 조건을 갖추고 있다. 그리고 식이요법과 운동요법의 효과가 확실하지만 꾸준히 지속하기가 어려워 3개월 운동요법 중재 후 4개월 이내 50%가 운동을 중지하였다는(Hwang, Yoo, & Kim, 2001) 보고는 있지만, 3개월 이상 장기간 환자가 필요함에도 불구하고, 장기간 관리하여 그 효과를 보는 연구는 시간 및 경제 상 어려운 점이 많다. 관련 선행 연구 중 간호사 주도로 6개월 이상 휴대전화와 인터넷을 이용한 당뇨 교육을 실시하여 그 효과를 본 연구는 드물었다.

이에 본 연구는 당뇨병 환자에게 휴대전화나 유선 인터넷을 이용하여 환자 혈당을 입력하게 하고, 입력된 혈당을 토대로 휴대전화 문자 메시지와 유선인터넷으로 6개월 간 당뇨

주요어 : 휴대전화, 당뇨병, 교육, 혈당

* 이 논문은 2005년 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임(KRF-2005-015-E00232)

1) 가톨릭대학교 간호대학 교수(교신저자 E-mail: hees@catholic.ac.kr)

2) 한양대학교 임상간호정보대학원 부교수

투고일: 2006년 3월 29일 심사완료일: 2006년 6월 22일

교육을 실시한 후 교육 효과가 있는지를 비교하고자 실시되었다.

연구 목적

본 연구의 목적은 6개월 간 휴대전화나 유선 인터넷을 이용하여 당뇨병 환자 혈당을 입력하게 하고, 입력된 혈당을 토대로 유선 인터넷과 휴대전화 문자 메시지로 당뇨 교육을 실시한 후 당화혈색소, 공복혈당 및 식후 2시간 혈당이 개선되는지를 조사하기 위함이다.

용어의 정의

● 휴대전화 문자 메시지를 이용한 당뇨 교육

유선 인터넷에 환자가 입력한 개별 혈당 수준을 사정하여 당뇨 교육 내용을 80자 이내로 간단히 요약하여 환자 개인 휴대전화로 1주일에 1번 보낸 것을 의미한다.

● 혈당

혈당 농도로 본 연구에서는 당화혈색소, 공복 혈당 및 식후 2시간 혈당을 의미한다.

연구 방법

연구 설계 및 대상

제 2형 당뇨병 환자의 혈당을 정상 범위로 유지시키기 위한 간호중재로 유선 인터넷과 휴대전화 문자 메시지를 사용하여 당뇨 교육을 6개월 간 실시 한 후 혈당이 개선되는지를 검정하기 위한 비동등성 대조군 전후 설계이다.

2003년 1월부터 2004년 12월 사이에 서울 시내에 소재한 C대학교 K병원의 내분비 내과 외래 환자 중에서 유선 인터넷이나 휴대전화 인터넷으로 혈당입력을 6개월 동안 할 수 있다고 자원한 제 2형 당뇨병 환자 중 당화혈색소 7% 이상 인 60명을 실험군 30명, 대조군 30명으로 난수표를 이용하여 무작위 할당하였다. 대조군은 6개월 후 임상검사를 받지 않은 13명이 탈락되어 최종 17명이었다. 실험군 환자 중 1달 이상 입력을 하지 않은 12명은 탈락하여 최종 18명이었다. 실험군 중 혈당이 조절 되지 않아 내분비 내과 전문의에게 의뢰한 환자는 2명이었다.

웹 기반 당뇨 교육

● 유·무선 인터넷을 통한 혈당 입력

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 2번 이상 혈당을 측정하여 1주일에 한번 6개월간 입력하도록 하였다.

● 유·무선 인터넷을 통한 당뇨 교육

환자가 입력한 혈당을 토대로 1주일에 한번 씩 6개월간 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. 휴대전화 문자 메시지를 이용한 교육내용은 유선 인터넷의 개별 교육 내용을 80자 이내로 간단히 요약하여 환자 개인 휴대전화로 보냈다. 환자 혈당 상태 별 교육은 공복혈당이 110mg/dL 이하 이고, 무작위 혈당이 140mg/dL 이하인 경우는 정상상태를 유지하도록 교육하였다. 당화혈색소 7-8%, 공복혈당이 111-180mg/dL, 무작위 혈당이 141-250mg/dL 중 1가지 조건 이상인 경우는 식이, 운동 및 혈당 관리 교육을 본 연구자가 실시하였다. 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.

혈당 측정 도구

● 당화혈색소

당화혈색소는 환자의 장기적 혈당조절상태로서 지난 2-3개월 동안의 평균혈당농도를 나타내며 high pressure liquid chromatography(Variant II, Bid-Rad, USA)로 측정하였다.

당화혈색소 농도의 정상치는 4-7%이며, 수치가 높을수록 혈당조절상태가 불량한 것을 의미한다.

● 공복 혈당 과 식후 2시간 혈당

공복 혈당과 식후 2시간 혈당은 glucose oxidase법(HITACHI 7600, Japan)으로 측정하였다. 공복 혈당 농도의 정상치는 110 mg/dL 미만이며, 수치가 높을수록 혈당조절상태가 불량한 것을 의미한다. 식후 2시간 혈당농도는 식사시작 시간부터 2시간 후 혈당이며, 정상치는 140mg/dL 미만이며, 수치가 높을수록 혈당조절상태가 불량한 것을 의미한다.

당뇨병환자의 혈당 조절 목표를 당화혈색소는 7% 미만, 평균 식전 전혈 혈당은 80-120mg/dL, 식후 2시간 전혈 혈당은

160mg/dL 이하로 정하였다(American Diabetes Association, 2002).

자료수집방법

연구자가 실험군에게 연구의 목적과 방법에 대해 설명한 후 면담을 통해 일반적·질병적 특성을 조사하였고, 홈페이지에 혈당입력방법을 개인별로 30분에서 1시간 동안 교육하였다. 환자에게 혈당을 하루에 2번 이상 측정하여 1주일에 한번 홈페이지에 입력하게 하였고, 1주일간의 환자 개인 혈당에 대한 교육은 본 연구팀의 홈페이지와 휴대전화 문자메시지를 통하여 1주일에 1번 6개월간 실시하였다. 혈당은 교육 실시 전, 3개월 및 6개월 후 3번 측정하였으며, 환자를 서울 시내에 소재한 C대학교 K병원에 내원하게 하여 임상 병리과 생화학부에서 정맥에서 혈액을 채취하여 측정하였다. 6개월의 연구 기간 동안 혈액 검사를 받기 위해 총 3번 환자가 내원 시 환자가 원하는 경우 연구자와 면담하였고, 환자가 의문 사항이 있을 때는 수시로 휴대전화로 통화하였다.

대조군은 평상시대로 2-3개월에 1번 주치의를 방문하여 약물 처방을 받았으며, 본 연구에 사용된 홈페이지를 알지 못하였고, 환자 개별 혈당에 따른 교육은 받지 않았다.

자료분석

자료는 SAS 프로그램(version 8.12, SAS institute, Cary, North Carolina)을 이용하여 분석하였다. 웹 기반 당뇨 교육 실시 전 실험군과 대조군간의 특성차이는 unpaired t-test 나 Chi-square test로 검정하였다. 웹 기반 당뇨 교육 실시 전, 3개월 및 6개월 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

당뇨 환자 평균연령은 대조군 45.8세, 실험군 44.9세 이었고, 평균 체질량지수는 대조군 23.6kg/m², 실험군 25.2kg/m² 이었다. 평균 당뇨병 이환기간은 대조군 8.0년, 실험군 4.3년 이었다. 당뇨병 치료 방법으로 인슐린을 사용하는 경우는 대조군 41.2%, 실험군 33.3% 이었다. 평균 당화혈색소는 대조군 8.1%, 실험군 8.6%, 공복혈당은 대조군 147.1mg/dl 실험군 157.0mg/dl, 이었다. 식후2시간 혈당은 대조군 237.7mg/dl, 실험군 283.6mg/dl 이었다. 실험 처치 전에 실험군과 대조군의 연령, 성별, 평균체질량지수, 당뇨병 이환기간, 당뇨 치료 방법, 당화혈색소, 공복혈당, 식후2시간 혈당 및 혈중지질 차이는 없었다<Table 1>.

웹기반 당뇨 교육 6개월 후 혈당 변화

당화혈색소는 시점과 군 간의 유의한 교호작용이 있었다(p=0.017)<Table 2>. 대조군은 실험 전 8.1%, 3개월 후 7.9%, 6개월 후 8.0% 로 유의한 차이가 없었으나, 실험군은 실험 전 8.6%에서 3개월 후 7.1%, 6개월 후 7.2% 로 유의하게 감소하였다. 실험 전·후 변화 정도는 실험군이 실험 전 보다 실험 3개월 후에 1.5% 감소하였고(p<0.05), 실험 6개월 후에 1.4% 감소하였다(p<0.05)<Figure 1>.

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

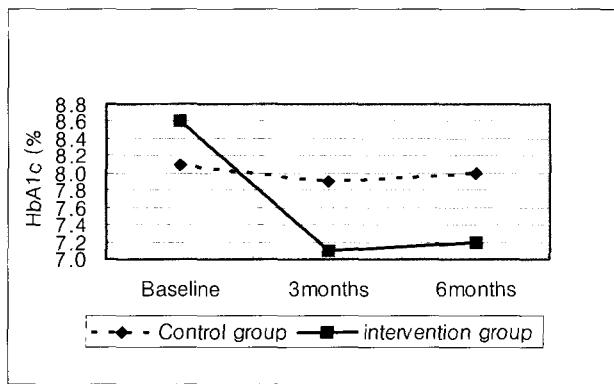
Characteristics	Control group (N=17)	Intervention group (N=18)	t/x ²	P
Age(years)	45.8± 8.8	44.9± 9.0	0.28	0.773
Gender				
Male/Female	7(41.2)/10(58.8)	8(44.4)/10(55.6)	0.03	0.845
Body mass index(Kg/m ²)	23.6± 2.3	25.2± 3.0	-1.77	0.084
Diabetes duration(years)	8.0± 4.4	4.3± 6.1	1.86	0.073
Treatment method				
Insulin	7(41.2)	6(33.3)	0.23	0.631
OHA	10(58.8)	12(66.7)		
Glycosylated hemoglobin(%)	8.1± 0.9	8.6± 1.6	-1.07	0.291
Fasting plasma glucose(mg/dl)	147.1±23.5	157.0± 28.2	-1.03	0.307
Two hours post meal glucose(mg/dl)	237.7±83.1	283.6± 68.9	-1.55	0.133
Total cholesterol (mg/dl)	173.8±26.3	176.0± 26.7	-0.22	0.821
Triglycerides (mg/dl)	155.9±92.4	180.5±109.9	-0.70	0.489
High density lipoprotein cholesterol(mg/dl)	48.1±13.2	45.1± 10.2	0.75	0.455

Data are Means ± SD/N (%). OHA, oral hypoglycemic agent.

<Table 2> Effect of intervention on plasma glucose levels

	Baseline	3months	6months	F(P)		
				Group	Time	Group * Time
Glycosylated hemoglobin(%)						
Control group	8.1± 0.9	7.9± 0.9	8.0± 0.8	1.50 (0.229)	7.97 (0.005)	5.65 (0.017)
Intervention group	8.6± 1.7 ^{a,b}	7.1± 1.1 ^a	7.2± 1.6 ^b			
Fasting plasma glucose(mg/dl)						
Control group	147.1±23.5	156.5±45.8	158.5±45.4	1.43 (0.244)	0.25 (0.768)	2.75 (0.078)
Intervention group	157.0±28.2	143.2±37.9	150.7±45.5			
Two hours post meal glucose (mg/dl)						
Control group	237.7±83.1	261.6±80.7	210.7±75.8	1.57 (0.227)	7.57 (0.002)	8.32 (0.001)
Intervention group	283.6±68.9 ^{c,d}	189.3±84.9 ^c	201.1±56.7 ^d			

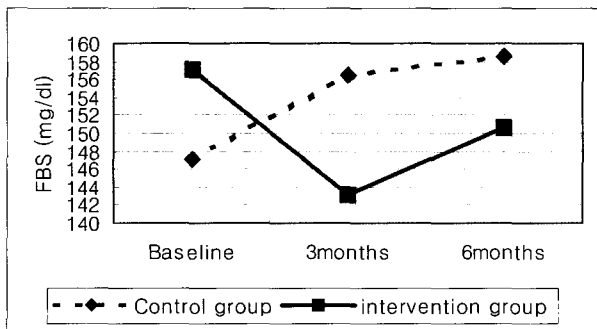
Control group (n=17), Intervention group (n=18). Data are Means ± SD. ^{a, b, c, d}Significant difference (P<0.05).



HbA_{1c}, glycosylated hemoglobin.

<Figure 1> Effect of intervention on glycosylated hemoglobin

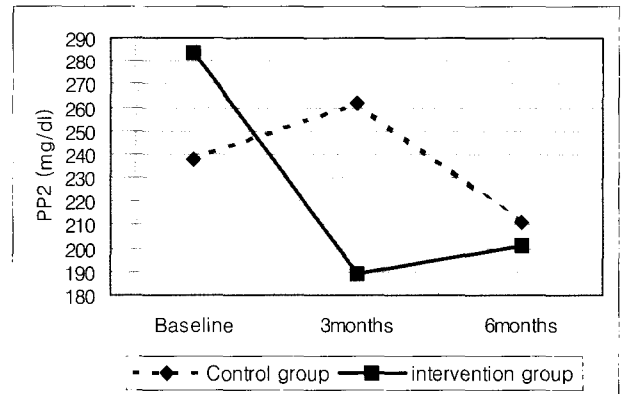
공복혈당은 시점과 군 간의 유의한 교호작용이 없었다 <Table 2>. 대조군은 실험 전 147.1mg/dl, 실험 3개월 후 156.5mg/dl, 실험 6개월 후 158.5mg/dl로 다소 증가하였다. 실험군은 실험 전 157.0mg/dl, 실험 3개월 후 143.2mg/dl, 실험 6개월 후 150.7 mg/dl로 다소 감소하였으나 유의한 차이가 없었다<Figure 2>.



FBS, fasting blood sugar.

<Figure 2> Effect of intervention on fasting blood sugar

식후 2시간 혈당은 시점과 군 간의 유의한 교호작용이 있었다(p=0.001<Table 2>). 대조군은 실험 전 237.7mg/dl, 3개월 후 261.6 mg/dl로 다소 증가하였으나, 6개월 후 210.7mg/dl로 다소 감소하였으나 유의한 차이는 없었다. 실험군은 실험 전 283.6 mg/dl, 실험 3개월 후 189.3mg/dl, 실험 6개월 후 201.1mg/dl 로 감소하였다. 실험 전·후 변화 정도는 실험군이 실험 전 보다 실험 3개월 후에 94.3mg/dl 감소하였고 (p<0.05), 실험 6개월 후에 82.5mg/dl 감소하였다 (p<0.05)<Figure 3>.



PP2, post-prandial 2-hour glucose.

<Figure 3> Effect of intervention on 2 hours post meal glucose

논 의

현재 대부분의 병원에서 시행하고 있는 당뇨 교육은 일방적인 강의식 교육으로 질환에 대한 지식 증가에는 도움을 주지만 단순한 지식전달에 그치고 있어 환자의 동기유발에는 미흡하며 개별화되지 않아, 교육을 받았음에도 불구하고 관리 방법과 실천이 미흡하여 혈당을 정상 수준으로 유지하여 합

병증을 예방하는데 실패하고 있다(Polonosky et al., 2003).

본 연구 대상자의 평균 당화혈색소는 대조군 8.1%, 실험군 8.6%로 혈당상태는 양호한 상태가 아닌 것으로 나타났다. 당화혈색소를 7%로 유지 할 경우 미세혈관 합병증의 발생률은 최저라는 보고(DCCT, 1993)가 있어 7% 이하로 유지하기 위한 노력이 필요하다고 사료되었다.

본 연구에서 6개월 동안 웹 기반 당뇨 개별교육 실시 결과, 당화혈색소가 대조군은 실험 전 8.1%, 3개월 후 7.9%, 6개월 후 8.0% 로 유의한 차이가 없었으나, 실험군은 실험 전 8.6%에서 3개월 후 7.1%, 6개월 후 7.2% 로 유의하게 감소하였다. 실험군에서 6개월간의 교육 후 7.0%정도로 감소한 것은 교육을 실시하고 있는 동안에 혈당이 정상수준으로 유지 된 것을 의미한다. Polonosky 등(2003)의 6개월 후 추적조사에서 체계적 교육군이 7.9%로, 대조군에서는 8.7%로 감소하였다고 보고한 연구결과와 유사하였다. 이제까지의 선행 연구에서는 간호사가 당뇨병 환자를 전화교육 하여 당화혈색소가 유의하게 감소하였다는 연구(Kim & Oh, 2003; Piette, Kraemer, Weinberger, & McPhee, 2001)가 대부분이었다. 휴대전화 문자 메시지나 유선 인터넷을 통한 교육은 전화교육 보다 교육자 입장에서 시간적 경제적인 소모가 적고, 환자 입장에서는 환자가 편리한 시간에 교육내용을 볼 수 있다는 장점이 있다. 본 연구 결과로 당뇨병 환자의 혈당 관리를 위한 교육 방법으로 휴대전화 문자 메시지나 유선 인터넷을 이용 할 수 있다는 것이 증명되었다.

공복혈당은 대조군에서 실험 전 147.1mg/dl, 실험 3개월 후 156.5mg/dl, 실험 6개월 후 158.5mg/dl로 다소 증가하였다. 실험군은 실험 전 157.0mg/dl, 실험 3개월 후 143.2mg/dl, 실험 6개월 후 150.7mg/dl로 다소 감소하였으나 유의한 차이가 없었다. 공복 시 혈당은 개인의 건강 상태나 음식 섭취에 따라 변화가 심하여, 장기간의 혈당조절 상태나 평균 혈당상태를 대표하지 못하기 때문에(Avignon, Radauceanu, & Monnier, 1997) 실험 후 일회의 측정 결과로 비교하기에는 한계가 있는 것으로 사료되었다. 그러나 공복시 혈당이 140mg/dl이상 이면 미세혈관 합병증의 위험률이 더욱 높아진다는 Pettitt, Knowler, Lisse와 Bennett(1980)의 연구와 혈당 역치가 정상혈당 범위의 상위 한계선인 110mg/dl정도에서도 심장혈관 합병증의 위험이 있을 수 있다는 역학 연구결과(Folsom et al., 1997)를 볼 때 공복 시 혈당이 110mg/dl이하에 도달하지 못한 사람들에게 대해서는 지속적인 추후 관리가 필요하다고 생각한다.

식후 2시간 혈당은 대조군에서 실험 전 237.7mg/dl, 3개월 후 261.6mg/dl로 다소 증가하였으며 6개월 후 210.7mg/dl로 다소 감소하였으나 유의한 차이는 없었다. 실험군은 실험 전 283.6mg/dl, 실험 3개월 후 189.3mg/dl, 실험 6개월 후 201.1mg/dl 로 감소하였다. 식후 2시간 혈당은 많은 연구에서 식후

고혈당이 미세혈관 합병증(de Veciana et al., 1995; Engelgau et al., 1997)과 대혈관 합병증(Balkau et al., 1998; Lowe et al., 1997) 증가의 위험과 관련성이 있음을 제시하였다. 따라서 환자들에게 식후혈당 목표치와 그 중요성을 인식시키는 것이 필요하다고 사료되었다.

본 연구의 제한점은 연구대상자가 개인적으로 가정이나 직장에서 대중매체나 인터넷으로 정보를 얻거나 교육을 받는 것은 통제하지 못하였고, 유선인터넷을 사용할 수 있고, 휴대전화를 가지고 있어야 실험군에 참여 할 수 있었다.

결론 및 제언

본 연구는 휴대전화 문자 메시지와 유선 인터넷을 이용한 6개월간의 당뇨교육이 당화혈색소 7% 이상 인 당뇨병 환자의 혈당을 개선시키는 지를 조사하고자 실시되었다. 연구대상은 2003년 1월부터 2004년 12월 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 17명, 실험군 18명 이었다. 유·무선 인터넷을 통한 혈당입력은 <http://www.biodang.com>에 환자가 편리한 시간에 유선 인터넷이나 휴대전화의 인터넷을 통해 접속하여 하루에 2번 이상 혈당을 측정하여 6개월간 입력하도록 하였다. 연구자는 환자가 입력한 혈당을 토대로 1주일에 한번 환자 개인 혈당에 알맞은 식이, 운동, 약물요법을 휴대전화 문자 메시지와 유선인터넷을 통하여 6개월간 교육하였다. 당화혈색소는 high pressure liquid chromatography, 공복 혈당과 식후 2시간 혈당은 glucose oxidase법으로 교육 실시 전, 3개월 및 6개월 후 3번 측정하였다. 유선인터넷과 휴대전화 문자 메시지 교육 후 실험군과 대조군의 혈당 변화는 repeated measures ANOVA로 분석하였다.

연구 결과는 다음과 같다.

- 당뇨 환자 평균연령은 대조군 45.8세, 실험군 44.9세이었고, 평균 체질량지수는 대조군 23.6kg/m², 실험군 25.2kg/m²이었다. 평균 당뇨병 이환기간은 대조군 8.0년, 실험군 4.3년이었다. 당뇨병 치료 방법으로 인슐린을 사용하는 경우는 대조군 41.2%, 실험군 33.3%이었다. 평균 당화혈색소는 대조군 8.1%, 실험군 8.6%, 공복혈당은 대조군 147.1mg/dl, 실험군 157.0mg/dl이었다. 식후2시간 혈당은 대조군 237.7mg/dl, 실험군 283.6mg/dl이었다. 실험 처치 전에 실험군과 대조군의 연령, 성별, 평균체질량지수, 당뇨병 이환기간, 당뇨 치료 방법, 당화혈색소, 공복혈당, 식후 2시간 혈당 및 혈중지질 차이는 없었다.
- 당화혈색소는 시점과 군 간의 유의한 교호작용이 있었다.

대조군은 실험 전 8.1%, 3개월 후 7.9%, 6개월 후 8.0%로 유의한 차이가 없었으나, 실험군은 실험 전 8.6%에서 3개월 후 7.1%, 6개월 후 7.2%로 유의하게 감소하였다.

공복혈당은 시점과 군 간의 유의한 교호작용이 없었다. 대조군은 실험 전 147.1mg/dl, 실험 3개월 후 156.5mg/dl, 실험 6개월 후 158.5mg/dl로 다소 증가하였다. 실험군은 실험 전 157.0mg/dl, 실험 3개월 후 143.2mg/dl, 실험 6개월 후 150.7mg/dl로 다소 감소하였으나 유의한 차이가 없었다.

식후 2시간혈당은 시점과 군 간의 유의한 교호작용이 있었다. 대조군은 실험 전 237.7mg/dl, 3개월 후 261.6mg/dl로 다소 증가하였으나, 6개월 후 210.7mg/dl로 다소 감소하였으나 유의한 차이는 없었다. 실험군은 실험 전 283.6mg/dl, 실험 3개월 후 189.3mg/dl, 실험 6개월 후 201.1mg/dl로 감소하였다.

이상의 결과로 6개월 동안 휴대전화 문자 메시지와 유선 인터넷을 통한 당뇨교육을 당화혈색소 7% 이상인 당뇨병 환자에게 실시 한 결과, 당화혈색소와 식후 2시간 혈당은 대조군 보다 유의하게 감소되었다.

앞으로의 연구에서는 당뇨 교육을 6개월 이상 장기간 실시 하고 그 효과를 검증하는 연구가 요구된다. 그리고 인터넷을 사용할 수 없는 환경에 있는 환자를 위한 방안에 대해서도 많은 연구가 필요하다.

References

- American Diabetes Association (2002). Standards of medical care for patients with diabetes mellitus. *Diabetes Care*, 25, 213-229.
- 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.
- Cho, N. H. (2001). Epidemiology in diabetes in Korean. *J Kor Diabetes Assoc*, 25, 1-10.
- 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.
- Deichmann, R. E., Castello, E., Horswell, R., & Friday, K. E. (1999). Improvements diabetic care as measured by HbA1c after a physician education project. *Diabetes Care*, 22, 1612-1616.
- 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.
- 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.
- Kim, H. S., Yoon, K. H., Yoo, Y. S., Oh, J. A., Song, M. S., Shin, M. O., Kim, K. H., & Song, B. R. (2002). Effects of critical pathway for patients with type 2 diabetes mellitus on glycemic control, the knowledge on the disease, and the length of hospital stay. *Diabetes Monitor*, 3(1), 76-86.
- 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. H. (2003). *A study on factors influencing long-term effects and blood sugar control of diabetic patients who took diabetes mellitus education*. Unpublished master's thesis, Graduate School of Occupational Health, The Catholic University of Korea, Seoul.
- Lim, J. E. (2000). *The effect of individualized education on self management compliance and blood glucose control for the diabetic patients*. Unpublished master's thesis: The Catholic University of Korea, Seoul.
- Lobach, D. F., & Hammond, W. E. (1997). Computerized decision support based on a clinical practice guideline improves compliance with care standards. *Am J Med*, 102, 89-98.
- 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.
- Oh, J. A. (2001). *The effect of intensive therapy on glycemic*

- control, compliance with health care regimens, and quality of life in patients with type 2 diabetic mellitus. Unpublished doctoral thesis, The Catholic University of Korea, Seoul.
- 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, K. S. (1999). Results of United kingdom prospective diabetes study. *J Kor Diabetes Assoc, The 4th Postgraduate Seminar on DM*, 9-18.
- 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.
- 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.
- Polonosky, W. H., Earles, J., Smith, S., Pease, D. J., Macmillan, M., Christensen, R., Taylor, T., Dickert, J., & Jackson, R. A. (2003). Integrating medical management with diabetes self-management training. *Diabetes Care*, 26(11), 3048-3053.
- 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.

Effects of a Nurse Short-Message Service via Cellular Phones for People with Diabetes

Kim, Hee-Seung¹⁾ · Park, Hea-Ja²⁾

1) Professor, College of Nursing, The Catholic University

2) Associate Professor, Han Yang University Graduate School of Clinical Nursing Information

Purpose: The purpose of this study was to evaluate the effect of a six month web-based diabetic education on plasma glucose in people with diabetes. **Method:** A randomized design with control and experimental groups being assessed pre- and post-intervention was used. Seventeen patients were randomly assigned to a control group and 18 to an experimental group. Participants were requested to input the blood glucose level weekly to <http://www.biodang.com> by cellular phone or wire Internet for 6 months. The researcher sent optimal recommendations to each patient using the short message service (SMS) for cellular phone and wire Internet. Messages were sent weekly for 6 months. **Results:** Glycosylated hemoglobin (HbA_{1c}) decreased 1.5 percentage points at 3 months and 1.4 percentage points at 6 months compared with baseline in the intervention group. Patients in the intervention group had a decrease in 2 hours post meal glucose (2HPMG) of 94.3mg/dl at 3 months and 82.5mg/dl at 6 months compared with baseline. **Conclusion:** This web-based intervention using SMS for cellular phone improved HbA_{1c}, and 2HPMG for six months in patients with type 2 diabetes.

Key words : Cellular phone, Education, Diabetes, Blood glucose

• Address reprint requests to : Kim, Hee-Seung

College of Nursing, The Catholic University

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

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