

자가혈당 측정결과기반 당뇨교육프로그램이 제2형 당뇨환자의 혈당조절에 미치는 효과

심 강 희¹⁾ · 황 문 숙²⁾

서 론

연구의 필요성

당뇨병교육은 당뇨병 치료의 일부로서 환자 스스로 자기 병을 관리하는 개념을 심어줌으로써 당뇨병 치료의 초석이 되고 있다(Graber, Christman, Alogna, & Davidson, 1977). 교육을 통해 자기관리에 필요한 동기유발과 의도적인 생활습관의 변화를 가져오게 하기 위해서는 보다 효과적이고 개별화된 당뇨교육 프로그램의 도입이 필요하다. 자가혈당 측정은 환자와 건강관리자 모두에게 매일의 혈당조절에 관한 식사, 운동, 약물 등의 효과를 이해하게 함으로써 교육적 도구가 되고 있다. 특히 자가혈당 측정은 즉시 혈당치에 대한 정보를 제공하여 환자가 당대사 조절을 위해 바람직한 행동을 취할 수 있도록 도와주는 자가간호 훈련의 중요한 요소가 된다(Kirk & Stegner, 2010). 특히 식사에 기초한 자가혈당 측정은 음식 종류, 활동량, 약물요법에 따른 혈당의 영향을 이해할 수 있도록 환자를 도와줌으로써(Gerich, Odawara, & Terauchi, 2007), 환자가 당뇨병의 이상적인 치료목표를 달성할 수 있게 하는 당뇨병관리 전략중의 하나가 될 수 있다.

자가혈당 측정을 효과적인 교육도구로 활용하기 위해서는 환자 스스로 자가혈당 측정결과를 통해 고혈당과 저혈당의 혈당패턴을 파악할 수 있도록 해야 하며, 의료진이 검사결과를 바탕으로 한 적절한 추후관리 교육을 제공해야 한다(Mayfield & Havas, 2007). 또한 자가혈당 측정을 전략적인

도구로 활용하기 위해서는 당뇨병환자들이 혈당검사를 왜 해야 하는지, 혈당검사 방법, 혈당검사 빈도와 시간에 대한 지침, 혈당조절의 목표, 혈당검사 결과에 따라 무엇을 해야 하는지 이해할 수 있도록 적절한 교육을 제공하고, 혈당검사 결과에 대한 피드백을 제공하는 교육이 필요하다(Davidson, 2005).

Schwedes, Siebolds와 Mertes (2002)는 인슐린 치료를 하지 않는 제2형 당뇨병 환자를 대상으로 일요일과 주중 1일, 일주에 2일만 하루에 6회(식전, 식후 1시간) 자가혈당 측정과 식사일기를 병행하게 한 후 그에 대한 피드백을 제공하는 구조화된 당뇨교육 프로그램을 제공한 군에서 6개월 후 당화혈색소가 $1.0 \pm 1.08\%$ 로, 대조군 $0.54 \pm 1.41\%$ 에 비해 통계적으로 유의하게 떨어졌으며, 자가혈당 측정을 수행한 군의 87.0%가 연구가 종료되는 24주까지 여전히 자가혈당 측정과 식습관 기록일지를 유지하였다고 보고하였다. 또한 자가혈당 측정결과와 식습관을 일지에 계속 기록하도록 하고 이에 대한 구조화된 피드백을 제공하는 상담 프로그램은 당뇨병환자로 하여금 보다 자율적으로 당뇨병관리를 받아들일 수 있게 한다고 하였다. 이렇듯 자가혈당 측정은 당뇨병 치료의 중요한 교육적 도구이다.

국내에서도 당뇨병관리를 위해 다양한 형태로 많은 당뇨교육프로그램이 연구로 개발, 검증되어 실무에서 활용되고 있다. 하지만 대부분의 당뇨교육프로그램은 강의식의 집단교육 위주로 진행되고 있으며, 최근 이를 보완하기 위해 당뇨입원교육 프로그램(Lee, Kang, & Kim, 2008) 혹은 웹기반 당뇨교육프

주요어 : 당뇨병, 환자교육, 자가혈당 측정, 당화혈색소, 인간

1) 삼성서울병원 당뇨교육간호사

2) 우석대학교 간호학과 조교수(교신저자 E-mail: msyellow45@hanmail.net)

투고일: 2012년 10월 28일 심사완료일: 2012년 12월 13일 게재확정일: 2013년 4월 10일

로그래프(Moon & Kim, 2010) 등이 개발되어 그 효과를 검증하고 있다. 그러나 3~5명의 소그룹을 대상으로 자가혈당 측정결과와 함께 생활습관 점검표를 기록한 근거를 기반으로 한 교육적 증재방안을 적용한 연구는 없었다. 그동안 자가혈당 측정과 관련한 연구를 살펴보면, 자가혈당 측정에 대한 수행률이 34.9%로 저조하다는 실태조사(Park et al, 2007), 혈당검사이시 채혈부위와 바늘침투 깊이에 따른 통증과 채혈량 분석(Park et al, 2006), 자가혈당을 측정하는 정확도가 낮다고 보고한 연구(Ha & Kim, 2010; Lee, 2010), 의료인으로부터 혈당검사 측정법을 교육받은 경우에 그 정확도가 높다는 연구(Choi, 2012), 자가혈당 측정결과의 활용도가 낮다는 연구(Ha & Kim, 2010) 등 대부분 조사연구이다. 특히 Ha와 Kim (2010)은 당뇨병 환자 대부분이 혈당검사 결과를 활용하여 식이, 운동, 인슐린 투여를 조절하는 등 혈당조절 행위를 하고 있지 않으므로 체계적이고 구체적인 자가혈당 교육 안을 개발하여 운영할 것을 제안하였다.

이에 본 연구에서는 경구혈당강하제로 혈당을 조절하는 제2형 당뇨병환자를 대상으로 당뇨교육 전 7일간 하루 6~7회 이상의 자가혈당 측정과 생활습관 점검일지를 작성하게 한 후 이에 대한 피드백을 제공하는 자가혈당 측정결과기반 당뇨교육프로그램을 개발하고 이를 적용한 후 혈당조절에 미치는 효과를 확인함으로써, 실효성이 있고 재현 가능한 간호중재 프로그램을 제시하고자 한다.

연구 목적

본 연구목적은 경구혈당강하제를 복용하는 제2형 당뇨병 환자를 대상으로 자가혈당 측정결과기반 당뇨교육프로그램이 혈당조절효과에 미치는 영향을 알아보고자 하며 구체적인 목적은 다음과 같다

- 자가혈당 측정결과기반 당뇨교육프로그램이 당화혈색소에 미치는 효과를 알아본다.
- 자가혈당 측정결과기반 당뇨교육프로그램이 당화혈색소에 대한 목표달성 정도에 미치는 효과를 알아본다.

연구 가설

- 가설 1. 자가혈당 측정결과기반 당뇨교육프로그램을 제공받은 실험군은 그렇지 않은 대조군에 비해 당화혈색소가 시간의 변화에 따라 낮아질 것이다.
- 가설 2. 자가혈당 측정결과기반 당뇨교육프로그램을 제공받은 실험군은 그렇지 않은 대조군에 비해 당화혈색소에 대한 목표달성 정도가 시간의 변화에 따라 높아질 것

이다.

용어 정의

● 혈당조절

혈당은 혈액 속에 포함되어 있는 포도당으로 일반적으로 혈중포도당을 의미하며, 그 조절에서 혈당저하작용은 인슐린이, 그리고 혈당상승작용은 에피네프린, 글루카곤, 성장호르몬, 부신피질호르몬, 부신피질자극호르몬, 갑상샘 호르몬이 관계하며 그것들의 대항 및 협조작용에 의해 혈당치가 조절된다(Chi, 2009). 당화혈색소는 적혈구가 포도당에 노출된 기간과 혈중 포도당 농도에 의해 결정되며 지난 2~3달 동안의 평균 혈당 조절상태를 반영하는 검사이다. 이에 Korean Diabetes Association (2011)에서는 혈당조절에 대한 정도는 당화혈색소의 기준으로 평가하며, 정상인의 당화혈색소 범위는 4.0~5.7%이다. 따라서 본 연구에서의 혈당조절의 정도는 당화혈색소검사의 결과를 말한다.

● 목표달성

목표달성은 개인이 성취하거나 달성하려고 시도하는 것으로서 동기에 기초를 둔 개인의 인지적 특성으로 개념화된 행위의 목적 또는 계획을 이루는 것이다(Locke, 1968). 당뇨병 환자들의 혈당 조절의 목표기준은 당화혈색소 검사결과를 기준으로 미국당뇨병학회의 경우 7.0%미만, 세계당뇨병연맹의 경우는 6.5% 미만을(IDF Clinical Guidelines Task Force, 2006), 대한당뇨병학회의 경우도 6.5%미만으로 권장하고 있다(Korean Diabetes Association, 2011). 따라서 본 연구에서 목표달성 여부는 당화혈색소가 6.5% 미만인 경우를 말한다.

이론적 기틀

자기관리 행위를 포함하여 건강행위를 예측하고 설명하기 위한 이론으로 정보-동기-행동기술(Information-Motivation-Behavioral skills, IMB) 모델은 개인이 충분한 정보를 습득하고 행위변화에 대해 동기화되어 있으며 행위를 위한 기술이 향상되었을 때 행위변화 및 유지가 촉진될 수 있다는 이론이다(Fisher & Fisher, 1992).

World Health Organization (2003)에 의하면 당뇨병과 같은 만성질환은 건강행위 및 생활양식의 변화와 같은 자기관리 행위를 통하여 합병증 발생의 80.0%정도를 지연시키거나 예방할 수 있다고 한다. 특히 당뇨병은 환자 자신의 적절한 자기관리가 반드시 동반되어야 합병증 예방이 가능한 질환이며(Jones et al, 2003), IMB 모델에 포함된 3개 변인인 정보, 동기, 행동 기술은 성공적인 당뇨병 자기관리 프로그램의 핵심

요소와 일치하는 개념이다.

이에 본 연구에서는 IMB 모델을 근간으로 하여 이론적 기틀을 구성하였으며 구체적인 내용은 다음과 같다. 우선 정보라는 변인은 일반적 강의식 당뇨교육으로 당뇨병환자의 생활습관에 변화를 유도하는데 필요한 지식과 기술을 향상시켜 자기관리를 증진할 목적으로 3~5명을 대상으로 2회에 걸친 소그룹 교육과 8면으로 구성된 당뇨병 소식지의 우편물 발송으로 이루어진 프로그램을 말한다. 행동기술이라는 변인은 자가혈당 측정결과기반 당뇨교육으로 자가혈당 측정법을 교육한 후 기록된 7일간의 혈당체크와 생활습관 점검표를 토대로 이를 점검하면서 질의 응답식으로 고혈당 및 저혈당의 요인을 확인하고 이를 개선할 수 있는 식습관, 운동습관, 스트레스관리에 대한 피드백을 제공하는 프로그램을 말한다. 마지막으로 동기라는 변인은 교육 후 3개월, 6개월 12개월 시점에 당화혈색소 검사결과와 목표달성 정도를 A학점 혹은 B학점 등으로 표기한 성적표와 생활습관 재점검표를 우편물로 제공하여 이를 작성하게 한 후 외래진료일에 맞추어 SMS로 발송된 안내문에 의해 외래진료가 끝난 후 당뇨교육실로 방문하여 상담과 지지를 받는 프로그램을 말한다.

연구 방법

연구 설계

본 연구는 자가혈당 측정결과기반 당뇨교육프로그램이 혈당 조절에 미치는 효과를 검증하기 위해 비동등성 대조군 전후 시차설계를 이용한 유사실험연구이다.

연구 대상

연구대상자는 서울에 소재한 S상급종합요양기관 내분비내과에서 당뇨교육 처방을 받고 당뇨교육실로 방문한 제2형 당뇨병환자 중에서 경구혈당강하제로 혈당을 조절하며 당화혈색소가 7.0% 이상인 환자 중에서 연구목적을 이해하고 연구에 참여하기를 동의한 환자를 대상으로 하였다. 대조군은 2006년 7월부터 12월 사이에 당뇨교육실을 방문한 자료 배정하였으며 실험군은 2007년 1월부터 6월 사이에 당뇨교육실을 방문한 자료 배정하였다. 대상자는 대조군 70명, 실험군 70명이었으며, 이들 중 사전조사 시점으로부터 3개월 후, 6개월 후, 12개월 후의 당화혈색소가 모두 검사된 대상자는 실험군의 경우 65명, 대조군의 경우 65명이었으며, 이들의 자료가 최종 분석대상이 되었다.

연구 도구

● 자가혈당 측정결과기반 당뇨교육프로그램

본 연구에서 자가혈당 측정결과기반 당뇨교육프로그램은 IMB 모델을 기반으로 정보 변인인 일반적 강의식 당뇨교육, 행동기술 변인인 자가혈당 측정결과기반으로 생활습관 점검 및 피드백을 하는 당뇨교육 그리고 동기변인인 당화혈색소 목표달성 정도에 해당하는 학점과 생활습관 점검표의 우편물 발송 및 차기 외래진료일에 생활습관을 재점검하고 지지하는 방문상담으로 구성된다.

우선 정보제공이라는 변인으로서 일반적 강의식 당뇨교육은 당뇨병환자의 생활습관의 변화를 이루는데 필요한 지식과 기술의 향상과 자기관리 증진을 목적으로 3~5명을 대상으로 2회에 걸친 소그룹 교육(교육자료 제공)과 8면으로 구성된 당뇨병 소식지의 우편물 발송으로 이루어진 프로그램을 말한다. 교육내용으로 첫 번째 단계는 혈당조절에 대한 일반교육으로 혈당조절에 대한 목표의 중요성을 교육하고 혈당조절이 목표보다 혈당이 높거나 낮은 경우에는 그 원인을 확인하도록 한다. 그리고 당뇨관리, 소책자 3종(자가혈당측정법, 발관리, 처음으로 당뇨병 진단받은 분을 위하여), 운동 포스터(근력강화법, 스트레칭법) 및 리플렛(당뇨병관리 비법, 당뇨병관리 목표, 저혈당관리, 고혈당관리, 술, 담배), 당뇨수첩, 당뇨병 인식표 등 당뇨관련 책자를 제공한다. 두 번째 단계는 병원에서 시행한 검사결과(혈당, 혈압, 체중, 콜레스테롤, 미세단백, 안저검사 결과 등)와 생활습관 점검표를 제공하고 결과에 따라 버려야 할 생활습관 점검하게 한 후 당뇨관리에 대한 내용을 파워포인트를 이용해서 50분 간의 강의를 제공한다. 세 번째 단계는 교육 후 매월 총 8면으로 구성된 소식지를 자택으로 우편 발송한다.

행동기술 변인으로서 자가혈당 측정결과기반 당뇨교육은 첫 번째 단계로 자가혈당측정법을 교육하였으며 7일간 하루 6~7회의 혈당체크와 그 결과를 기록하고 생활습관 점검표에 의거하여 생활습관을 점검해 오도록 하였다. 두 번째 단계는 혈당측정 결과기반 당뇨교육을 제공하는 것으로 첫 번째 단계에서 제공된 과제에 의거하여 이를 점검하면서 질의 응답식으로 이루어진다. 구체적으로 7일간 자가혈당기록지에 근거하여 혈당조절 목표범위보다 높거나 낮은 기록에 대해서는 형광펜으로 표시하고, 가로축(일간 변동), 세로축(아침, 점심, 저녁)으로 반복되는 고혈당 및 저혈당의 요인을 점검하여, 이를 개선할 수 있는 식습관, 운동습관, 스트레스관리에 대한 피드백을 제공하며, 공복혈당과 식후혈당을 목표범위에 도달하도록 구체적인 생활습관에 대한 계획을 세우도록 한다.

동기변인으로서 방문상담은 교육 후 3개월, 6개월 12개월 시점에 당화혈색소 결과에 대한 목표달성 정도를 A학점 혹은

B학점 등으로 표기한 성적표와 변화가 필요한 생활습관을 점검할 수 있도록 생활습관 점검표를 우편물로 제공하고, 차기 외래진료일에 맞추어 SMS 발송으로 해당일에 외래진료를 받은 후 당뇨교육실을 방문하여 생활습관 점검표를 재점검하고 지지받는 것을 말한다.

자가혈당 측정결과기반 당뇨교육 프로그램의 구체적인 내용은 <Table 1>과 같다.

● 혈당조절

혈당조절은 당화혈색소의 조절정도를 말하며, 당화혈색소는

<Table 1> Self-monitoring of blood glucose based diabetes self-management education

Step	Time (Minute)	Content	Intervention	
			Exp.	Cont.
Step 1	15	<ul style="list-style-type: none"> • Provide general education about blood glucose control. - Give instructions for setting a goal of blood glucose control (Fasting blood glucose: 80 ~ 120 mg/dL; 2-hour postprandial glucose: less than 160 mg/dL). - If the result of blood glucose is either above or under the goal, ensure that the cause is checked. • Offer information materials for diabetes education, including: Instruction booklets for diabetes patients, three kinds of relevant leaflets (Instructions for blood glucose check, foot care, and for patients with newly diagnosed diabetes), and exercise posters (muscular strength, stretching). 	V	V
	15	<ul style="list-style-type: none"> • Provide guidelines for SMBG and give assignments: recording blood glucose levels for 7 days and checking daily routines (lifestyle habits). - Give correct instructions for blood glucose testing. - Inform the patients of the recommended duration and timepoints of blood glucose testing (Duration: 7 days, Measurement time: 2 hours before and after a meal. Measurement frequency: 6 ~ 7 times/day). - Distribute SMBG record sheets, and instruct the patients to record specifically any possible causes which may affect the result of testing. Ex: meal size, the type of meal, the duration and intensity of exercise, stress, fatigue, disease, etc. 	V	
Step 2	50	<ul style="list-style-type: none"> • Assessment • Set a goal of diabetes management. • Set a goal of diabetes-related lifestyle habits. - Inform patients of clinical findings including blood glucose, blood pressure, body weight, cholesterol, micro-proteinuria and fundus examination, - Provide lifestyle checklists to check for undesirable daily life habits, give a lecture by means of powerpoint software program, and document how to manage diabetes. • Distribute leaflets (how to manage diabetes, goal of diabetes management, hypoglycemia management, hyperglycemia management, drinking, smoking), diabetes patient's diary, and diabetes patient's identity card. 	V	V
	15	<ul style="list-style-type: none"> • Provide SMBG-based diabetes education. Based upon 7-day SMBG record sheets completed, highlight any records above or below the set goal of blood glucose control with a marker pen, check the factors of hyperglycemia and/or hypoglycemia as identified repeatedly from the X-axis (inter-day variation) and Y-axis (breakfast, lunch and dinner), give feedbacks regarding dietary and exercise habits as well as stress control to improve the identified factors, and finally, make concrete plans for lifestyle habits. 	V	
Step 3	0	<ul style="list-style-type: none"> • Send the results of tests and examinations performed at the site, and the daily life rules for diabetes management at months 3, 6, and 12. Testing/exam parameters: blood glucose, blood pressure, body weight, cholesterol, ACR, fundus examination, etc. • Monthly deliver the newsletters for diabetes patients composed of a total of 8 pages, to patients' home. 	V	V
	5	<ul style="list-style-type: none"> • Check up lifestyle habits by the table of daily life rules for diabetes management and encourage after Dr's meeting at 3, 6, and 12 months. • Check up SMBG-based diabetes education after the Dr's meeting at 3, 6, and 12 months. 	V	

Exp. = Experimental group; Cont. = Control group.

주기적으로 장비에 대한 정도관리를 수행하는 S상급종합요양기관 임상병리과의 자동분석기(TOSOH G7, Japan)로 측정한다. 당화혈색소는 지난 2~3개월의 혈당치의 평균을 반영하는 검사로 당화혈색소가 낮을수록 혈당조절이 잘되는 것은 의미한다.

● 혈당조절 목표달성

혈당조절 목표달성은 세계당뇨병연맹에서 권고한 당화혈색소가 6.5% 이하로 조절된 경우를 의미한다(IDF Clinical Guidelines Task Force, 2006).

자료 수집 방법 및 윤리적 고려

자료수집은 2006년 7월 1일부터 2008년 8월 31일까지 수집되었으며 자료수집에 앞서 연구가 진행되는 S상급종합요양기관의 간호본부 연구위원회로부터 과학적, 의학적, 윤리적 측면 등 연구전반에 걸친 심의절차를 거쳐 연구에 대한 허락을 받았다. 대상자 동의는 헬싱키 선언에 기술된 원칙대로 대상자의 권리, 안전 및 안녕이 보호되도록 하기 위해 대상자가 연구에 등록되기 전에, 당뇨교육간호사가 연구의 목적과 방법, 기대이익, 잠재적 위험 및 임상시험 참여로 인해 발생할 수 있는 불편에 대해 대상자에게 설명하였다. 그리고 연구에 대해 충분한 시간을 가지고 궁금한 사항에 대해 질문할 기회를 제공한 후 자료수집에 대한 서면동의를 받았다.

자료수집은 교육을 시행하기 전에 당뇨병 교육경험이 5년

이상인 당뇨교육간호사 1인이 대상자의 일반적인 특성과 질병관련 특성에 대하여 설문조사를 하였다. 그런 후 실험군은 자가혈당측정 결과기반 당뇨교육프로그램을 그리고 대조군에게는 강의식 일반 당뇨교육과 우편물 발송만을 제공하였으며, 교육은 3~5명으로 구성된 소그룹으로 시행되었다.

혈당조절 정도는 당화혈색소의 검사결과로 평가하였으며 자료수집에 활용된 당화혈색소는 S상급종합요양기관 임상병리과 자동분석기(TOSOH G7, Japan)로 측정된 검사결과이다. 당화혈색소 수치는 전산의무기록을 이용하여 사전조사로부터 3개월, 6개월, 12개월 시점에 조사하였으며, 혈당조절 목표달성 정도는 세계당뇨병연맹에서 권고한 당화혈색소가 6.5% 미만인 경우를 목표달성한 것으로 처리하였다(IDF Clinical Guidelines Task Force, 2006).

자료 분석 방법

통계 프로그램은 SAS ver 8.2 통계 프로그램을 이용하였다. 실험군과 대조군의 일반적 특성과 질병관련 특성에 대한 두 군간의 차이는 범주형 변수인 경우 Chi-Square test로 그리고 연속형 변수인 경우는 t-test로 분석하였다. 가설검정의 경우 실험군과 대조군 간 시간경과에 따른 당화혈색소의 차이는 Repeated measures ANOVA로 그리고 시점별 목표달성 정도의 차이는 Chi-Square test로 분석하였다. 유의수준은 p값이 .050 이하인 경우로 하였다.

<Table 2> Homogeneity test for general characteristics and disease related characteristics (N=130)

Variables		Exp. (n=65)	Cont. (n=65)	p
		n (%) / Mean±SD	n (%) / Mean±SD	
Gender	Male	39(60.0)	43(66.2)	.467
	Female	26(40.0)	22(33.9)	
Age (years)		51.77±9.09	50.55±11.42	.503
Economic status	Less than 2 millions	18(26.7)	16(24.6)	.698
	2-2.99 millions	17(26.2)	12(18.5)	
	3-4.99 millions	9(13.9)	19(29.2)	
	Above 5 millions	21(32.3)	18(27.7)	
Education level	Less than high school	8(12.3)	11(16.9)	.456
	Above high school	57(87.7)	54(84.1)	
Smoking	No	50(76.9)	49(75.4)	.836
	Yes	15(23.1)	16(24.6)	
Drinking	No	43(66.2)	36(55.4)	.208
	Yes	22(33.9)	29(44.6)	
Duration of DM (years)		5.17±6.10	5.58±6.19	.357
BMI		25.42±3.87	25.17±3.63	.985
WHR		0.91±0.06	0.91±0.05	.992
BP	Systolic BP	126.23±11.03	127.63±11.02	.079
	Diastolic BP	81.09±6.65	83.14±9.23	
Hb A1c		8.34±1.53	7.82±0.83	.051

Exp. = Experimental group; Cont. = Control group; BMI = Body mass index; WHR = Waist hip ratio; BP = Blood pressure.

연구 결과

대상자의 일반적 특성과 질병관련 특성

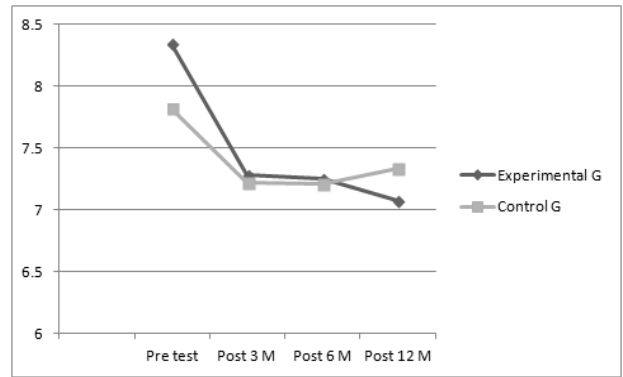
연구대상자의 일반적 특성인 성별, 연령, 경제 상태, 교육정도, 음주, 흡연 정도에 대한 실험군과 대조군의 동질성 검정 결과는 두 군간에 통계적으로 유의한 차이가 없었다<Table 1>. 구체적으로 살펴보면, 당뇨병 유병기간은 실험군 5.17년과 대조군 5.58년으로 두 군간 유의한 차이는 없었다. BMI(Body Mass Index)는 실험군 25.42와 대조군 25.17로 모두 과체중이었으며, WHR(Waist Hip Ratio)은 실험군 0.91과 대조군 0.91로 모두 복부비만이었고, 두 군간에 유의한 차이는 없었다. 혈압은 수축기혈압과 이완기혈압 모두 혈압조절 범위 안에 있었고, 당화혈색소는 실험군 8.3%와 대조군 7.8%로 두 군간에 유의한 차이가 없었다(Table 2).

가설 검정

● 당화혈색소 조절

가설 1인 “자가혈당 측정결과기반 당뇨교육프로그램을 제공 받은 실험군은 그렇지 않은 대조군에 비해 당화혈색소가 시간의 변화에 따라 낮아질 것이다.”를 검정한 결과<Table 3>, 자가혈당 측정결과기반 당뇨교육프로그램을 제공받은 실험군과 대조군 간의 당화혈색소는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다(p=.632). 그러나 두 군의 당화혈색소는 시간이 경과함에 따라 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며(p<.001) <Figure 2>, 시점별로 살펴보면, 실험군의 당화혈색소는 교육 전 8.34±1.53%에서 3개월 후 7.28±1.02%, 6개월 후에는 7.25±1.05%, 12개월 후에는 7.07±0.91%로 시간이 경과함에 따라 지속적으로 감소를 보이는 반면, 대조군의 당화혈색소는 3

개월 후 7.22±1.20%, 6개월 후 7.21±1.17%로 시간이 경과함에 따라 감소하다가 12개월 후에는 7.34±1.12%로 다소 증가하는 양상을 보였다. 또한 집단과 측정시점 간의 교호작용도 통계적으로 유의한 것으로 나타났다(p=.013). 따라서 가설 1은 지지되었다.



<Figure 1> Change of Hb A1c according to the time intervals

● 혈당조절 목표달성

가설 2인 “자가혈당 측정결과기반 당뇨교육프로그램을 제공 받은 실험군은 그렇지 않은 대조군에 비해 당화혈색소에 대한 목표달성 정도가 시간의 변화에 따라 높아질 것이다.”를 검정한 결과<Table 4>, 당 화혈색소의 3개월, 6개월 12개월의 목표달성 정도(6.5%미만)는 각 시점별로 두 군 간에 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다(p=.635, p=1.000, p=.635). 따라서 가설 2는 기각되었다.

그러나 실험군의 목표달성 정도는 3개월 후 18.5%인 12명, 6개월 후 21.5%인 14명, 12개월 후 27.7%인 18명으로 점진적인 증가추세를 보이고 있었으나, 대조군의 목표달성 정도는 3

<Table 3> Differences of tHb A1c between groups according to times

(N=130)

Variables	Exp. (n=65)	Cont. (n=65)	F	p
	Mean ±SD	Mean ±SD		
Pre test	8.34±1.53	7.82±0.83	Time	41.80
Post test at 3 months	7.28±1.02	7.22±1.20		
Post test at 6 months	7.25±1.05	7.21±1.17		
Post test at 12 months	7.07±0.91	7.34±1.12		
			Group	0.23
			Time*Group	3.65

Exp. = Experimental group; Cont. = Control group.

Table 4> Differences of goal achievement on Hb A1c between groups on times

(N=130)

Variables	Exp. (n=65)	Cont. (n=65)	p
	n(%)	n(%)	
Post test (at 3 months)	12(18.5)	18(27.7)	.635
Post test (at 6 months)	14(21.5)	13(20.0)	1.000
Post test (at 12 months)	18(27.7)	12(18.5)	.635

Exp. = Experimental group; Cont. = Control group.

개월 후 27.7%인 18명, 6개월 후 20.0%인 13명, 12개월 후 18.5%인 12명으로 점진적인 감소추세를 보였다.

논 의

본 연구에서는 자가혈당 측정결과기반 당뇨병교육에 대한 평가를 혈당조절의 변화로 확인해보기 위해 지난 3개월간의 혈당조절을 반영하는 당화혈색소(Lewis et al, 2004)를 결과변수로 측정하였다. 미국당뇨병학회에서는 당화혈색소의 목표기준을 7.0% 미만으로, 대한당뇨병학회와 세계당뇨병연맹에서는 6.5% 미만으로, 그리고 일본당뇨병학회에서는 5.8~6.5%으로 규정하고 있다(Korean Diabetes Association, 2011). Diabetes Control and Complication Trial (1993)에서는 당화혈색소를 약 1.0% 낮출 경우에 망막병증의 진행을 40.0~50.0% 늦출 수 있다고 보고하였으며, United Kingdom Prospective Diabetes Study (1998)에서도 당화혈색소를 1.0% 감소시키면 미세혈관 합병증은 37.0%, 심경경색은 14.0% 감소된다고 보고하였다. 그러나 2004년 국내 종합병원에서 치료받고 있는 제 2형 당뇨병 환자 1,012명을 대상으로 혈당조절 정도를 조사한 바에 의하면 처음 내원시 당화혈색소는 평균 8.3%이었으며, 6개월 이상 치료를 받았던 환자에서도 평균 7.6%로, 미국당뇨병학회에서 권정한 당화혈색소 목표치인 7.0%를 상회하고 있었으며, 목표치인 7.0% 미만인 환자는 35.7%에 그쳐(Park et al, 2004), 보다 적극적인 당뇨병관리의 필요성을 보여주고 있다.

본 연구에서 IMB 모델을 기반으로 정보 변인인 일반적 강의식 당뇨교육, 행동기술 변인인 자가혈당 측정결과기반 당뇨교육, 동기변인인 당화혈색소에 대한 목표달성 정도를 함점으로 표현한 성적표와 생활습관 점검표를 발송하고 추후 외래 진료 시에 방문상담과 지지를 제공하는 체계적이고 지속적인 자가혈당 측정결과기반 당뇨교육프로그램은 혈당조절에 매우 효과가 있음을 보여주고 있다. 연구결과를 중심으로 주요내용을 논의해 보면 다음과 같다.

첫째 “자가혈당 측정결과기반 당뇨교육프로그램을 제공받은 실험군은 그렇지 않은 대조군에 비해 당화혈색소가 시간의 변화에 따라 낮아질 것이다.”라는 가설에서 두 군은 모두 당뇨교육 후 당화혈색소가 감소되어 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 당뇨교육을 시행한 후 자가혈당 측정 여부에 따라 당화혈색소의 감소정도를 비교한 Sarol, Nicodemus, Tan과 Grava (2005)의 연구결과를 살펴보면, 자가혈당을 측정 한 군은 그렇지 않은 군에 비해 당화혈색소가 많이 감소되었지만 두 군 모두 교육 전과 비교하여 당화혈색소가 감소한 것으로 나타나 본 연구와 결과가 일치한다. 이처럼 자가혈당 측정을 자주하면 당뇨병의 종류와 치료방법에 상관없이 혈당이 효과적으로 조절된다(Karter et al, 2001). 하지만 적극적인

당뇨교육을 받은 환자들은 통상적 교육을 받은 군보다 혈당 및 당화혈색소 수치가 호전된다(Lee et al, 2003). 따라서 당뇨교육프로그램에서 중요한 것은 당화혈색소가 권유있는 당뇨관련학회에서 제시한 바람직한 수준으로 오랫동안 지속되는 당뇨교육프로그램을 개발하여 적용하는 것이 관건이라 할 수 있겠다.

한편 제 1가설의 검증에서 세부내용을 살펴보면, 실험군의 당화혈색소는 교육 전 8.3%에서 3개월 시점 7.28%, 6개월 시점 7.3%, 12개월 시점 7.1%로 시간이 경과함에 따라 각 시점 별로 1.1%, 1.1%, 1.3% 포인트로 지속적인 감소가 있었으며, 12개월 시점에는 당화혈색소가 7.1%로 감소하여 미국당뇨병학회에서 권고한 당화혈색소 목표 7.0%에 근접하고 있다. 반면, 대조군의 당화혈색소는 교육 전 7.8%에서 3개월 시점 7.2% 및 6개월 시점 7.2%로 교육 후 3개월과 6개월 시점에는 각각 0.6%와 0.61% 포인트 감소하였으나 12개월 시점에는 7.3%로 교육 전 당화혈색소보다는 감소하였지만 6개월 시점보다 증가하였으며, 시간이 경과함에 따라 두 군간의 당화혈색소는 통계적으로 유의한 차이가 있었으며($p < .013$), 당화혈색소가 감소되는 정도는 본 연구에서 더 높았다.

이러한 결과는 Karter 등(2001)의 연구결과인 자가혈당을 측정한 군과 그렇지 않은 군을 비교할 때, 자가혈당검사의 빈도 권고안이 일 3회인 제 1형인 당뇨병 환자의 경우는 당화혈색소가 1.0% 감소하였고 일 1회인 제 2형인 당뇨병 환자의 경우는 0.6% 감소하였다는 연구결과와 일치한다. 또한 당뇨교육을 시행한 후 주 5~7회 자가혈당을 측정한 환자들은 당화혈색소가 자가혈당 측정을 하지 않는 환자에 비해 2배 정도 당화혈색소가 더 감소됨을 보여준 Sarol 등(2005)의 결과와도 일치하며, 자가혈당 측정에 관한 무작위 메타분석에서도 자가혈당 측정은 당화혈색소의 감소에 효과적인 것으로 나타났다(Poolsup, Suksomboon, & Rattanasookchit 2009). Campbell, Redman, Moffitt와 Sanson-Fisher(1996)은 제 2형 당뇨병환자를 4개의 군으로 분류하여 각기 지시교육프로그램, 개별교육프로그램, 집단교육프로그램, 행동교육프로그램을 운영한 결과, 행동교육프로그램을 받았던 환자들이 3개월과 12개월의 추적관찰결과 만족도가 가장 높았고, 당화혈색소와 체질량지수에 대한 감소도 가장 높았다.

따라서 당뇨병환자의 경우 당뇨병관리를 위한 적합한 혈당 연구는 아직 부족한 상태이지만 생활습관에 따른 혈당패턴을 확인하기 위한 목적으로 진단초기와 주기적으로 단기간 집중해서 식전과 식후, 취침전을 포함하여 하루에 6회~7회 측정하는 자가혈당 측정결과를 기반으로 하는 행동기술 변인을 포함한 본 당뇨교육프로그램은 혈당조절에 매우 유용한 교육적 도구라고 할 수 있겠다.

둘째 가설인 “자가혈당 측정결과기반 당뇨교육프로그램을

제공받은 실험군은 그렇지 않은 대조군에 비해 당화혈색소에 대한 목표달성 정도가 시간의 변화에 따라 높아질 것이다.”는 실험군의 당화혈색소 목표달성률은 3개월 후 18.5%, 6개월 후 21.5%, 12개월 후 27.7%로 점진적인 증가추세를 보이고, 대조군의 당화혈색소 목표달성률은 3개월 후 27.7%, 6개월 후 20.0%, 12개월 후 18.5%로 점진적인 감소추세를 보였지만 통계적으로 유의하지 않아 가설은 기각되었다. 하지만 이 결과는 본 연구중재가 혈당조절의 향상뿐만 아니라 이미 유지되고 있는 혈당이 지속적으로 잘 관리되고 있음을 보여주고 있다.

IDF Clinical Guidelines Task Force (2006)는 당뇨병 치료를 위한 생활습관의 조절에는 자가혈당 측정결과를 기초로 한 당뇨교육이 가장 분명한 역할 지침을 제공한다고 하면서, 이와 함께 추후 방문 혹은 교육으로 피드백을 제공하도록 하였으며, Coonrod, Betschart와 Harris (1994)도 적극적으로 교육기간이 긴 교육을 받은 환자들에서 성공적인 결과가 나타난다고 하면서 지속적인 추구관리 교육의 필요성을 주장하였다. 또한 Delamater 등(1989)은 자가혈당 측정결과에 대해 긍정적인 강화가 있어야만 당뇨병환자들이 자가혈당 측정과 기록을 지속적으로 할 것이라 하면서 추구관리에 대한 중요성을 제시하였다.

이러한 관점에서 본 연구중재에서 주기적으로 혈당조절에 대한 결과를 학점으로 표시한 성적표와 생활습관 점검표를 발송하고 주기적으로 SMS 안내를 한 후 추후 방문상담을 통해 혈당조절과 생활습관에 대한 피드백과 지지를 제공한 동기부여는 IDF Clinical Guidelines Task Force (2006)에서 권장하는 동기부여를 위한 추구관리의 필요성과 취지를 같이하는 것이라고 할 수 있다. 따라서 자가혈당 측정을 통해 당뇨병환자의 생활습관을 변화시키고 스스로 자가관리를 통해 혈당조절을 개선시킬 수 있도록 하기 위해서는 당뇨병환자들이 혈당검사를 시행하고 그 결과를 사정하여, 문제를 해결하고, 효과적인 의사결정을 할 수 있도록 피드백을 제공하는 당뇨교육을 제공하고 지속적으로 격려하는 것이 필요하다.

하지만 본 연구는 일개 상급종합전문병원의 경구약을 복용하는 제2형 당뇨병환자를 대상으로 당뇨교육의 효과를 당화혈색소에 국한하여 연구를 진행한 제한이 있다. 혈당조절에는 인지적 사회심리적 변인들이 중개변인으로 작용하여 최종적으로 당화혈색소로 그 결과가 나타난다. 따라서 본 연구 중재프로그램이 향후 임상에서 효과적인 교육모델로 활용되기 위해서는 당화혈색소와 더불어 당뇨병 지식과 태도, 건강에 대한 신념, 생활습관의 개선 등 인지적 혹은 사회심리적 변인들이 혈당조절에 중개변인으로서 어떻게 영향을 주는지를 규명할 필요가 있다.

결론 및 제언

본 연구는 경구혈당강하제를 복용하는 제2형 당뇨병 환자를 대상으로 자가혈당 측정결과기반 당뇨교육프로그램이 혈당 조절에 미치는 효과를 알아보고자 시도되었으며, 연구결과에 따른 결론은 다음과 같다.

자가혈당 측정결과기반 당뇨교육프로그램은 두 군 간에는 유의한 차이가 없었지만 당화혈색소 변화는 시간이 경과함에 따라 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며($p=0.013$), 실험군의 당화혈색소가 대조군에 비해 더 많이 감소되었다. 이러한 점을 고려할 때, 일주일간의 집중적인 자가혈당 측정을 기반으로 지속적인 추구관리를 포함한 당뇨교육 프로그램은 향후 효과적인 교육모델로 활용될 수 있을 것이라 사료된다.

이상의 연구결과를 토대로 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 제 2형 당뇨병환자들에게 자가혈당 측정결과를 기반으로 하는 당뇨교육 프로그램을 임상현장에서 당뇨관리시스템으로 적용해 볼 것을 제언한다. 둘째, 본 연구에서 적용된 중재방법 중 일부인 목표설정-추구관리 프로그램이 혈당조절에 유의한 영향을 주는지를 확인해 보는 효과검증 연구를 제언한다.

참고 문헌

- Campbell, E. M., Redman, S., Moffitt, P. S., & Sanson-Fisher, R. W. (1996). The relative effectiveness of educational and behavioral instruction programs for patients with NIDDM: A randomized trial. *Diabetes Education*, 22(4), 379-386.
- Choi, Y. J. (2012). *Differences in accuracy and utilization of self-monitoring of blood glucose in type 2 Diabetes patients according to education providers*. Unpublished master's thesis, Kyunghee University, Seoul.
- Coonrod, B. A., Betschart, J., & Harris, M. I. (1994). Frequency and determinants of diabetes patient education among adults in the U.S. population. *Diabetes Care*, 17(8), 852-858.
- Davidson, J. (2005). Strategies for improving glycemic control: Effective use of glucose monitoring. *American Journal of Medicine*, 118 (Suppl 9A), 27s-32s.
- Delamater, A. M., Davis, S. G., Bubb, J., Santiago, J. V., Smith, J. A., & White, N. H. (1989). Self-monitoring of blood glucose by adolescents with diabetes: Technical skills and utilization of data. *Diabetes Educator*, 15(1), 56-61.
- Diabetes Control and Complications Trial Research Group (1993). The effect of intensive treatment of diabetes on the

- development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. *The New England Journal of Medicine*, 329(14), 977-986.
- Fisher, J. D., & Fisher, W. A. (1992). Changing AIDS risk behavior. *Psychological Bulletin*, 111(3), 455-474.
- Graber, A. L., Christman, B. G., Alogna, M. T., & Davidson, J. K. (1977). Evaluation of diabetes patient-education programs. *Diabetes*, 26(1), 61-64.
- Gerich, J. E., Odawara, M., & Terauchi, Y. (2007). The rationale for paired pre- and postprandial self-monitoring of blood glucose: The role of glycemic variability in micro- and macro-vascular risk. *Current Medical Research and Opinion*, 23(8), 1791-1798.
- Ha, J. M., & Kim, D. H. (2010). A study on the performance and utilization of results of self-monitoring of blood glucose in type II diabetes. *Journal of Korean Academy Society Nursing Education*, 16(2), 330-337.
- IDF Clinical Guidelines Task Force (2006). Global guideline for type 2 diabetes: Recommendations for standard, comprehensive, and minimal care. *Diabetes Medicine*, 23(6), 579-593.
- Jones, H., Edwards, L., Vallis, T. M., Ruggiero, L., Rossi, S. R., Rossi, J., & Zinman, B. (2003). Changes in diabetes self care behaviors make a difference in glycemic control: The Diabetes stages of change study. *Diabetes Care*, 26(3), 732-737.
- Karter, A. J., Ackerson, L. M., Darbinian, J. A., D'Aqostino, R. B. Jr., Ferrara, A., Liu, J., & Selby, J. V. (2001). Self-monitoring of blood glucose levels and glycemic control: The northern california kaiser permanent diabetes registry. *American Journal of Medicine*, 111(1), 1-9.
- Kirk, J. K., & Stegner, J. (2010). Self-monitoring of blood glucose: Practical aspects. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 4(2), 435-439.
- Korean Diabetes Association (2011). Treatment guideline for diabetes. *The Journal of Korean Diabetes Association*, 12(supple. 1), 10-14.
- Lee, H. S. (2010). *Self-management and accuracy of self-monitoring of blood glucose between patients with diabetic mellitus*. Unpublished master's thesis, Hanyang University, Seoul.
- Lee, Y. R., Kang, M. A., & Kim, P. G. (2008). The effects of an admission-education program on knowledge, self-efficacy, self-care and glucose control in type 2 diabetes patients. *Journal of Korean Academy Society Nursing Education*, 14(1), 12-19.
- Lee, Y. W., Hwang, W. S., Choe, S. J., Lee, D. H., Kim, D. H., Lee, E. H., Hong, E. G., Noh, H. L., Chung, Y. S., Lee, K. W., & Kim, H. M. (2003). The effect of intensive education on glycemic control in type 2 diabetic patients. *Journal of Korean Society of Endocrinology*, 18(1), 63-72.
- Lewis, S. M., Heikemper, M. M., Dirksen, S. R., O'brien, P. G., Giddens, J. F., & Bucher, L. (2004). *Medical-surgical nursing: Assessment and management of clinical problems* (6th ed.), St. Louis: Mosby.
- Locke, E. A. (1968). Toward a theory of task motivation and incentives. *Organizational Behavior and Human Performance*, 3, 157-89.
- Mayfield, J., & Havas, S. (2007). *For the AAFP panel on self-monitoring of blood glucose. self control: A physician's guide to blood glucose monitoring in the management of Diabetes*. An American Family Physician Monograph. Retrieved December 29, 2007. from <http://www.aafp.org>.
- Moon, M. Y., & Kim, M. A. (2010). Development and evaluation of a web-based educational program on prevention of foot lesion in adults with Diabetes. *Journal of Korean Gerontological Nursing*, 12(2), 154-167.
- Park, M. S., Park, K. S., Kim, K. A., Cha, Y. J., Jun, M. H., Kim, T. I., Lee, T. S., & Cha, E. J. (2006). Puncture depths in vacuum assisted auto lancing technique for blood glucose test. *Journal of Korean Academy Society Nursing Education*, 12(2), 265-271.
- Park, S. W., Kim, D. J., Min, K. W., Baik, S. H., Choi, K. M., Park, I. B., Park, J. H., Son, H. S., Ahn, C. W., Oh, J. Y., Lee, J., Chung, C. H., Kim, J., & Kim, H. (2007). Current status of diabetes management in Korea using national health insurance database. *Diabetes and Metabolism Journal*, 31, 362-367.
- Poolsup, N., Suksomboon, N., & Rattanasookchit, S. (2009). Meta-analysis of the benefits of self-monitoring of blood glucose on glycemic control in type 2 diabetes patients; An update. *Diabetes Technology and Therapeutics*, 11(12), 775-784.
- Sarol, J. N., Nicodemus, N. A., Tan, K. M., & Grava, M. B. (2005). Self-monitoring of blood glucose as part of a multi-component therapy among non-insulin requiring type 2 diabetes patients: A meta-analysis (1966-2004). *Current Medical Research and Opinion*, 21(2), 173-184.

Schwedes, U., Siebolds, M., & Mertes, G. (2002). Meal-related structured self-monitoring of blood glucose. *Diabetes Care*, 25(11), 1928-1932.

UK Prospective Diabetes Study Group (1998). Effect of intensive blood-glucose control with metformin on complications in

overweight patients with type 2 diabetes (UKPDS 34). *Lancet*, 352, 854-865.

World Health Organization (2003). *Adherence to long term therapies: Evidence for action*. Geneva: World Health Organization.

Effect of Self-Monitoring of Blood Glucose Based Diabetes Self-Management Education on Glycemic Control in Type 2 Diabetes

Sim, Kang Hee¹⁾ · Hwang, Moon Sook²⁾

1) Diabetes nurse educator, Department of Diabetes Education, Samsung Medical Center

2) Assistant Professor, Department of Nursing Science, WooSuk University

Purpose: The aim of the study was to evaluate the effect of self-monitoring of blood glucose (SMBG)-based Diabetes Self-Management Education (DSME) on glycemic control in type 2 diabetes. **Methods:** This study was designed to compare changes in glycemic control over 12 months in SMBG-based DSME group (n=65) versus control group (n=65). Data were obtained from medical records type 2 diabetic patients treated with oral antidiabetic agents and above HbA1c 7.0% from June 2006 to August 2008. All participants completed DSME defined as informational intervention of lifestyle habits and reinforcement of educational Monthly News letter delivered by the diabetes nurse educator. SMBG-based DSME group requested to measure blood glucose 7 times a day for a week and to record their diary and received counseling with a focus on diet and lifestyle during the education. Assessments were conducted baseline, 3, 6 and 12 months. HbA1c was used as an index of glycemic control. **Results:** 12 months later, the level of HbA1c was reduced by 1.28±1.68% in experimental group and 0.49±1.05% in the control group. We found a significant effect of Time* Group interaction (p=.013). **Conclusion:** SMBG-based DSME for patients with type 2 diabetes with oral antidiabetic agents was effective in improving glycemic control and maintaining long-term glycemic control.

Key words : Diabetes mellitus, Patient education, Blood glucose self-monitoring, Hemoglobin A1c protein, Human

• Address reprint requests to : Hwang, Moon Sook

Department of Nursing Science, School of Oriental Medicine in WooSuk University

443, SamnyeRo, SamnyeEup WanjuGun Jeollabukdo, 565-701, Korea

Tel: 82-63-291-1898 Fax: 82-63-291-1547 E-mail: msyellow45@hanmail.net