

국내 종합병원의 2형당뇨병 환자의 당뇨병관리 실태: 5년 추적 연구

정진희^{1,11}, 이정화^{2,11}, 장향미^{3,11}, 나 영^{4,11}, 최희선^{5,11}, 이연희^{6,11}, 강양교^{7,11}, 김나래^{1,11}, 이정림^{8,11}, 송복례^{9,11}, 심강희^{10,11}

¹분당서울대학교병원 간호부, ²강동경희대학교병원 당뇨교육실, ³강남세브란스병원 당뇨교육실,

⁴가톨릭대학교 여의도성모병원 당뇨교육실, ⁵인제대학교 일산백병원 간호부, ⁶광명성애병원 당뇨교육실,

⁷가톨릭대학교 부천성모병원 간호부, ⁸서울아산병원 당뇨교육실, ⁹가톨릭대학교 서울성모병원 당뇨교육실,

¹⁰삼성서울병원 당뇨교육실, ¹¹대한당뇨병교육간호사회

Management Status of Patients with Type 2 Diabetes Mellitus at General Hospitals in Korea: A 5-Year Follow-Up Study

Jin Hee Jung^{1,11}, Jung Hwa Lee^{2,11}, Hyang Mi Jang^{3,11}, Young Na^{4,11}, Hee Sun Choi^{5,11}, Yeon Hee Lee^{6,11}, Yang Gyo Kang^{7,11}, Na Rae Kim^{1,11}, Jeong Rim Lee^{8,11}, Bok Rye Song^{9,11}, Kang Hee Sim^{10,11}

¹Department of Nursing, Seoul National University Bundang Hospital, Seongnam,

²Diabetes Education Unit, Kyung Hee University Hospital at Gangdong, Seoul,

³Diabetes Education Unit, Gangnam Severance Hospital, Yonsei University, Seoul,

⁴Diabetes Education Unit, The Catholic University of Korea, Yeouido St. Mary's Hospital, Seoul,

⁵Department of Nursing, Inje University Ilsan Paik Hospital, Goyang,

⁶Diabetes Education Unit, Gwangmyeong Sungae Hospital, Gwangmyeong,

⁷Department of Nursing, The Catholic University of Korea, Bucheon St. Mary's Hospital, Bucheon,

⁸Diabetes Education Unit, Asan Medical Center, Seoul,

⁹Diabetes Education Unit, The Catholic University of Korea, Seoul St. Mary's Hospital, Seoul,

¹⁰Diabetes Education Unit, Samsung Medical Center, Seoul, Korea,

¹¹Korean Association of Diabetes Nurse Educators

Abstract

Background: This study aimed to explore the long-term management of diabetes patients in domestic general hospitals by reviewing 2013 and 2018 data on diabetes management status.

Corresponding author: Kang Hee Sim

Diabetes Education Unit, Samsung Medical Center, 81 Irwon-ro, Gangnam-gu, Seoul 06351, Korea, E-mail: mercysim153@gmail.com

Received: May 9, 2021; Accepted: Feb. 14, 2022

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Copyright © 2022 Korean Diabetes Association

Methods: Of 1,802 type 2 diabetes patients who received outpatient treatment at nine general hospitals in Korea and who participated in the 2013 study, 1,124 were enrolled in this study. General characteristics, comorbidities, complications, and management were investigated through medical records.

Results: The average age of the subjects was 65.4 ± 10.6 years, the average duration of diabetes mellitus was 15.6 ± 8.0 years, and 58.2% of the subjects had a family history of diabetes. Concomitant diseases were hypertension in 63.0% and dyslipidemia in 78.8%. Diabetic retinopathy was observed in 31.5%, nephropathy in 24.6%, and neuropathy in 24.5%. The mean glycosylated hemoglobin (HbA1c) level was $7.4 \pm 2.2\%$ and according to Korean Diabetes Association guidelines, 20.4% of patients with diabetes achieved a HbA1c level of $< 6.5\%$, 70.1% achieved a blood pressure of $< 140/85$ mm Hg, and 77.1% achieved a low density lipoprotein cholesterol level of < 100 mg/dL. The target achievement rate was 12.5% for blood sugar, blood pressure, and lipid parameters.

Conclusion: In diabetes management, blood sugar control was poor compared to blood pressure and lipid control. A systematic management plan is needed to ensure proper blood sugar control.

Keywords: Diabetes complications; Diabetes education; Treatment goals in diabetes; Type 2 diabetes

서론

당뇨병은 전 세계적으로 빠르게 증가하고 있는 만성질환으로, 2017년에 약 4억 천5백만 명이던 당뇨병 환자가 2045년에는 6억 9천3백만 명에 이를 것으로 추정되고 있다[1]. 2018년 우리나라 30세 이상 성인의 당뇨병 유병률은 13.8%, 환자수는 약 494만 명으로 추정된다[2]. 당뇨병은 우리나라 10대 사망원인 질환 중 하나이며, 2018년 암, 심장질환, 폐렴, 뇌혈관질환, 자살에 이어 6위를 차지하였다[3]. 당뇨병 환자는 심장질환, 뇌혈관질환 등의 합병증으로 사망하거나 당뇨병으로 인한 신경병증, 족부 절단, 실명, 신부전 등의 합병증으로 삶의 질 저하와 치료 관련 경제적 부담이 발생할 수 있다[4]. 그러므로 당뇨병 환자는 합병증 발생을 예방하거나 지연시킬 수 있도록 관리할 필요가 있다.

당뇨병관리는 혈당조절을 포함한 혈압, 이상지질혈증 등의 적정관리를 통해 합병증 발생 위험을 낮출 수 있는 것으로 보고됨으로써[5-7], 적정관리에 대한 지침 마련과 함께 당뇨병 교육을 통한 당뇨병 환자의 자기관리의 중요성이 강조되고 있

다[8-10].

미국은 질병통제예방센터(Centers for Disease Control and Prevention)에서 당뇨병의 심각성을 인식하고 매년 당뇨병의 발병률뿐만 아니라 당뇨병성 합병증과 관리 실태를 확인하고 예방프로그램을 가동하고 있으며[11] 우리나라는 질병관리본부와 보건복지부에서 30세 이상 성인을 대상으로 시행한 국민건강영양조사 자료를 바탕으로 대한당뇨병학회(Korea Diabetes Association, KDA)에서 당뇨병의 발병률과 관리 실태를 확인하고 있다[2,4].

대한당뇨병교육간호사회에서 2013년 국내 종합병원의 당뇨병 환자의 관리 실태 및 당뇨병교육 현황에 대한 조사연구를 하였고[12] 연구 대상자들이 지속적으로 당뇨병관리를 하고 있는지를 알아보기 위해 추적 연구에 대한 필요성을 인식하게 되었다. 이에 연구 진행 후 5년이 지난 시점에 조사연구에 참여했던 대상자의 당뇨병관리 실태를 재조사하여 2013년의 관리 실태와 비교하고 당뇨병교육의 나아갈 방향을 제시하고자 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상자

2013년 연구는 서울과 경기도 소재 13개 종합병원에서 혈당관리를 위해 외래를 내원한 당뇨병 환자 중 만 20세 이상 이면서 6개월 이상 외래에서 혈당관리를 받고 있는 2형당뇨병 환자를 조사하였다. 본 연구는 2013년 연구에 참여한 13개 병원 중 2018년 연구 참여에 동의한 9개 종합병원 외래 진료를 받는 2형당뇨병 환자로 2013년 연구에 참여한 1,802명 중 2018년에도 외래 진료를 받는 1,124명을 대상으로 하였다. 연구 대상자의 윤리적 보호를 위하여 연구자가 소속된 기관의 임상윤리심의위원회에서 연구 승인을 받은 후 연구를 시행하였다(IRB No. B-1807-481-108, KHNMC 2018-08-036, IRB 2018-1087, IRB 3-2018-0187, SC18REDI0113, KIRB-2018-N-007, HC19REDI0009, IRB2018-07-005-003).

2. 연구 방법

연구 대상자의 의무기록을 통해 인구학적 정보와 질병 관련 특성, 혈액검사, 처방약물, 동반질환과 합병증을 조사하였다. 국내의 임상진료지침을 바탕으로 의무기록 조사지를 개발하여 사용하였다. 당뇨병의 관리 실태를 파악하기 위해 혈당관리의 지표가 되는 당화혈색소, 지질, 공복혈당, 식후 2시간 혈당, 미세단백뇨, 안저촬영은 조사일로부터 1년 이내의 결과를 조사하였고 검사를 하지 않았거나 검사한 지 1년이 경과한 경우는 검사를 시행하지 않은 것으로 간주하였다.

당뇨병합병증은 의무기록상 진단이 내려진 경우 합병증이 있는 것으로 조사하였고, 망막병증의 경우 진단은 없지만 검사결과상 이상이 있는 경우 합병증이 있는 것으로 하였고, 의무기록상 검사를 하지 않았고 진단이 없는 경우는 기록 없음으로 처리하였다. 신장병증에서 정상은 알부민/크레아티닌비(albumin to creatinine ratio) 30 mg/g 미만으로 보았고, 단백뇨는 30 mg/g 이상으로, 기록이 없는 경우는 기록 없음으로 하였다. 신장병증은 8시간, 24시간 미량알부민뇨와 알

부민/크레아티닌비 검사결과와 의무기록을 바탕으로 조사하였다. 신경병증은 진단은 없지만 신경병증 약을 쓰는 경우와 의무기록상 신경병증 진단이 있는 경우를 신경병증이 있는 것으로 하였다. 가족력은 아버지, 어머니, 형제 자매, 자녀에서의 당뇨병 가족력 유무와 기록 없음으로 조사하였다. 당뇨병교육은 2013년 이후 해당 기관에서 교육비를 지불하고 받은 당뇨병교육만을 교육받은 것으로 간주하였다. 동반질환의 경우 진료기록에 진단명이 있는 경우만을 동반질환이 있는 것으로 간주하였다. 고혈압과 이상지질혈증은 진단 외에 항고혈압제나 지질강하제를 복용하는 경우는 고혈압과 이상지질혈증이 있는 것으로 간주하였고 암은 모든 종류의 암을 포함하였다. 간질환에는 지방간과 간경화를 포함하였고 갑상선질환에는 기능저하와 항진을 포함하였다. 당뇨병 치료방법에 따라 식사요법, 경구혈당강하제, 인슐린 단독사용, 인슐린과 경구혈당강하제 병합요법으로 분류 조사하였고, 동반 약물 복용력은 항고혈압제, 지질강하제, 항응고제 사용 유무로 조사하였다.

대사조절 정도에는 혈당, 혈압 및 혈중지질 등의 조절상태로 보았고 조절 목표치는 대한당뇨병학회 지침 권고에 따라 당화혈색소 6.5% 미만, 혈압 140/85 mm Hg 미만(2013년 130/80 mm Hg 미만), LDL (low density lipoprotein) 콜레스테롤은 100 mg/dL 미만, HDL (high density lipoprotein) 콜레스테롤은 남성 40 mg/dL 이상, 여성 50 mg/dL 이상, 중성지방 150 mg/dL 미만으로 하였다.

3. 통계분석

수집된 자료는 윈도우용 IBM SPSS Statistics (ver. 22.0; IBM, Armonk, NY, USA) 프로그램을 활용하여 분석하였으며, 모든 결과는 빈도와 백분율 또는 평균과 표준편차를 구하였다. 2013년과 2018년 간의 혈당, 혈압 및 혈중지질의 차이, 당뇨병 재교육 환자와 재교육 미이수 환자의 차이는 t-test로 분석하였고 가족력, 치료방법, 당뇨병교육 경험, 동반질환 및 합병증, 목표 도달률에서의 차이는 chi-square test, McNemar test로 분석하였다.

결과

1. 대상자의 일반적인 특징

본 연구 대상자는 총 1,802명 중 사망 61명(3.4%), 전원 278명(15.4%), 조사 시점에서 1년간 병원 방문이 없는 대상자 339명(18.8%)을 제외하고 외래 방문을 지속하고 있는 1,124명(62.4%)이었다. 연구 대상자의 평균 연령은 65.4세였고 남자 638명(56.9%), 여자 486명(43.2%)이었다. 당뇨병 진단 나이는 평균 49.7세였고 이환기간은 평균 15.6년이었다. 기록이 있는 533명 중 58.2%가 가족력이 있었다.

2. 당뇨병교육 경험과 대사 조절 정도

체질량지수(body mass index, BMI)는 2018년 24.2 kg/m^2 로 2013년 25.3 kg/m^2 보다 유의하게 감소하였다($P < 0.001$). 당뇨병 치료방법으로 경구혈당강하제만을 복용하는 경우는 2013년 73.2%에서 2018년 69.3%로 감소하였고, 인슐린 치료를 받는 경우는 2013년 22.0%에서 2018년 26.6%로 증가하여 2013년보다 인슐린을 많이 사용하고 있고 치료방법에서 2013년과 유의한 차이가 있었다($P < 0.001$) (Table 1).

당뇨병교육 경험에서 2013년 당뇨병교육을 받은 대상자는 626명(56.7%), 2013년 이후부터 2018년 사이에 당뇨병교육을 받은 대상자는 200명(18.1%)으로 나타났다(Table 1). 2013년 당뇨병교육 경험이 있는 626명 중에서 169명(27.0%)이 당뇨병 재교육을 받았고 2013년 당뇨병교육을 받지 않았던 대상자 중 31명(6.5%)이 처음으로 당뇨병교육을 받았다. 본 연구 대상자 중 657명(59.5%)이 당뇨병 진단 이후 당뇨병교육 경험이 있는 것으로 나타났다(Fig. 1).

2013년 이전에 당뇨병교육을 받고 2013년 이후에 당뇨병 재교육을 받은 대상자와 재교육을 받지 않은 대상자의 특성은 Table 2와 같다. 당뇨병 재교육을 받은 대상자의 연령은 65.7 ± 10.8 세로 재교육을 받지 않은 대상자 63.4 ± 10.2 세보다 유의하게 많았고($P = 0.018$), BMI는 당뇨병 재교육을 받은 대상자가 $22.4 \pm 8.5 \text{ kg/m}^2$ 로 재교육을 받지 않은 대상자 $25.2 \pm 3.5 \text{ kg/m}^2$ 보다 유의하게 낮았다($P < 0.001$). 이환기간에서 당뇨병 재교육을 받은 대상자가 15.5 ± 7.0 년으로 재교육을 받지 않은 대상자 14.0 ± 7.9 년보다 유의하게 길었다($P = 0.031$).

대사조절 지표 중 당화혈색소에서 재교육을 받은 대상자가 $8.4 \pm 5.2\%$ 로 재교육을 받지 않은 대상자 $7.3 \pm 1.2\%$ 보다 유의하게 높았고($P = 0.019$) 식후 2시간 혈당에서 재교육

Table 1. Comparison of disease-related characteristics of patients examined during both periods

Characteristic	2013	2018	P-value
Height (cm) (n = 985)	162.7 \pm 9.2	162.5 \pm 9.1	0.023
Weight (kg) (n = 1,055)	67.3 \pm 11.0	66.5 \pm 11.3	< 0.001
Body mass index (kg/m^2) (n = 983)	25.3 \pm 3.3	24.2 \pm 5.7	< 0.001
Therapy of diabetes (n = 1,119)			< 0.001
Diet	54 (4.8)	45 (4.0)	
Oral agent	819 (73.2)	776 (69.3)	
Oral agent + insulin	204 (18.2)	273 (24.4)	
Insulin	42 (3.8)	25 (2.2)	
Education experience (n = 1,105)	626 (56.7)	200 (18.1) ^a	

Values are presented as mean \pm standard deviation or number (%).

P-value from t-test or chi-square test.

^aEducation experience from 2013 to 2018.

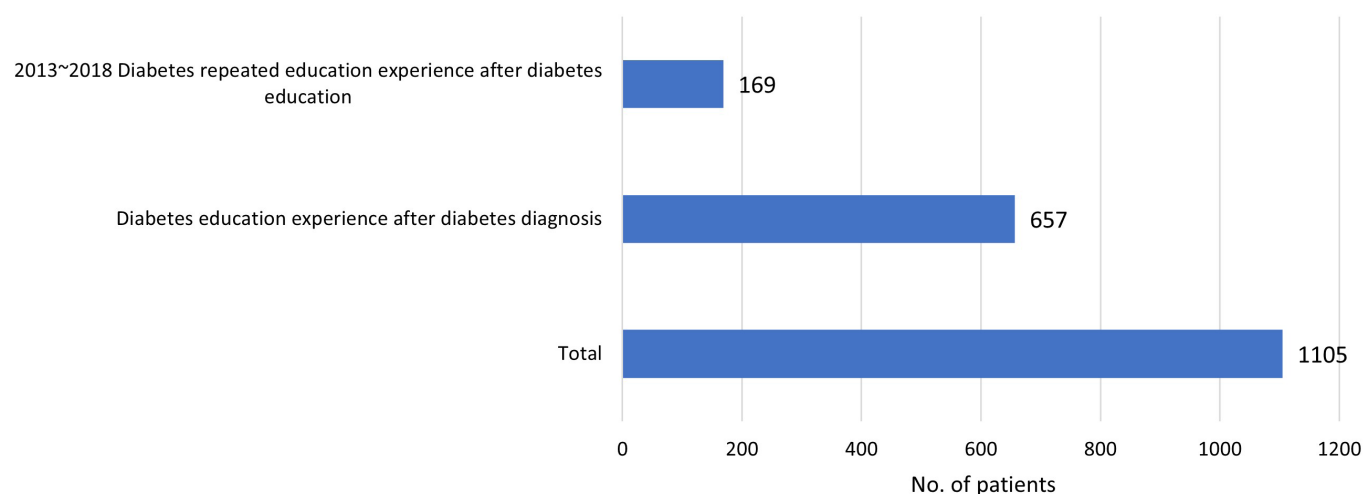


Fig. 1. Diabetes education status.

Table 2. Characteristics of diabetes patients with repeated education

Characteristic	Repeated education		t-test	P-value
	Yes (n = 169)	No (n = 457)		
Age (y) (n = 626)	65.7 ± 10.8	63.4 ± 10.2	2.372	0.018
Body mass index (kg/m ²) (n = 586)	22.4 ± 8.5	25.2 ± 3.5	-4.080	< 0.001
Duration of diabetes (y) (n = 576)	15.5 ± 7.0	14.0 ± 7.9	2.168	0.031
Glycosylated hemoglobin (%) (n = 598)	8.4 ± 5.2	7.3 ± 1.2	2.375	0.019
Systolic blood pressure (mm Hg) (n = 592)	129.6 ± 16.5	129.9 ± 15.8	-0.169	0.866
Diastolic blood pressure (mm Hg) (n = 592)	72.3 ± 10.2	73.2 ± 10.9	-0.833	0.405
Fasting glucose (mg/dL) (n = 498)	144.0 ± 43.0	139.6 ± 41.1	0.780	0.435
Postprandial glucose (mg/dL) (n = 339)	232.1 ± 78.2	197.3 ± 72.6	2.452	0.015
Total cholesterol (mg/dL) (n = 563)	153.5 ± 31.6	146.6 ± 32.3	2.188	0.029
Triglyceride (mg/dL) (n = 567)	142.5 ± 77.6	129.6 ± 62.9	1.777	0.077
HDL-C (mg/dL) (n = 564)	48.7 ± 15.4	50.9 ± 14.4	-1.531	0.126
LDL-C (mg/dL) (n = 554)	81.9 ± 30.1	80.2 ± 29.4	0.586	0.558

Values are presented as mean ± standard deviation.

HDL-C, high density lipoprotein cholesterol; LDL-C, low density lipoprotein cholesterol.

을 받은 대상자가 232.1 ± 78.2 mg/dL로 재교육을 받지 않은 대상자 197.3 ± 72.6 mg/dL보다 유의하게 높았다($P = 0.015$). 총콜레스테롤에서 재교육을 받은 대상자가 153.5 ± 31.6 mg/dL로 재교육을 받지 않은 대상자 146.6 ± 32.3 mg/dL보다 유의하게 높았고($P = 0.029$) 중성지방과 LDL 콜

레스테롤에는 차이가 없었다.

3. 동반질환과 당뇨병합병증

연구 대상자 중 고혈압이 있는 경우는 2013년 58.6%에서

2018년 63.0%로 유의하게 증가하였고($P < 0.001$) 이상지질혈증이 있는 경우는 2013년 70.0%에서 2018년 78.8%로 유의하게 증가하였다($P < 0.001$). 간질환은 2013년 17.8%에서 2018년 13.7%로 유의하게 감소하였다($P < 0.001$). 갑상선질환과 암이 있는 경우는 각각 2013년 6.0%, 8.1%에서 2018년 10.9%, 10.1%로 유의하게 증가하였다($P < 0.001$, $P = 0.010$) (Table 3).

당뇨병망막병증과 신장병증은 2013년과 2018년 모두 각각 31.5%, 24.6%로 변화가 없었고 신경병증은 2013년 19.3%에서 2018년 24.5%로 유의하게 증가하였다($P < 0.001$). 뇌

혈관질환은 2013년 10.5%에서 2018년 15.2%로 유의하게 증가하였고($P < 0.001$) 심혈관질환은 2013년 20.5%에서 2018년 25.7%로 유의하게 증가하였다($P < 0.001$) (Table 3).

4. 대사 조절 정도

수축기혈압은 2013년 125.8 mm Hg에서 2018년 129.7 mm Hg로 유의하게 증가하였고($P < 0.001$) 이완기혈압은 2013년 74.1 mm Hg에서 2018년 72.5 mm Hg로 유의하게 감소하였다($P < 0.001$). 당화혈색소는 2013년 $7.3 \pm 1.3\%$

Table 3. Comparison of clinical parameters, diabetic complications and comorbidities

Characteristic	2013	2018	P-value
Hypertension (n = 984)	577 (58.6)	620 (63.0)	$< 0.001^a$
Dyslipidemia (n = 984)	689 (70.0)	775 (78.8)	$< 0.001^a$
Liver disease (n = 985)	175 (17.8)	135 (13.7)	$< 0.001^a$
Thyroid disorder (n = 985)	59 (6.0)	107 (10.9)	$< 0.001^a$
Cancer (n = 985)	80 (8.1)	99 (10.1)	0.010 ^a
Retinopathy (n = 942)	297 (31.5)	297 (31.5)	$> 0.999^a$
Nephropathy (n = 1,092)	269 (24.6)	269 (24.6)	$> 0.999^a$
Neuropathy (n = 1,110)	214 (19.3)	272 (24.5)	$< 0.001^a$
Cerebrovascular disease (n = 1,110)	116 (10.5)	169 (15.2)	$< 0.001^a$
Cardiovascular disease (n = 1,115)	229 (20.5)	287 (25.7)	$< 0.001^a$
Systolic blood pressure (mm Hg) (n = 1,058)	125.8 ± 14.3	129.7 ± 15.7	$< 0.001^b$
Diastolic blood pressure (mm Hg) (n = 1,058)	74.1 ± 9.5	72.5 ± 10.8	$< 0.001^b$
Glycosylated hemoglobin (%) (n = 1,079)	7.3 ± 1.3	7.4 ± 2.2	0.193 ^b
Fasting glucose (mg/dL) (n = 889)	137.7 ± 42.0	139.6 ± 38.5	0.275 ^b
Postprandial glucose (mg/dL) (n = 542)	192.2 ± 69.5	198.6 ± 71.4	0.078 ^b
Total cholesterol (mg/dL) (n = 908)	159.9 ± 35.0	147.5 ± 31.3	$< 0.001^b$
Triglyceride (mg/dL) (n = 915)	143.5 ± 88.9	132.6 ± 77.3	$< 0.001^b$
HDL-C (mg/dL) (n = 906)	49.1 ± 14.0	50.6 ± 13.6	$< 0.001^b$
LDL-C (mg/dL) (n = 879)	90.3 ± 28.7	78.0 ± 28.2	$< 0.001^b$

Values are presented as number (%) or mean \pm standard deviation.

HDL-C, high density lipoprotein cholesterol; LDL-C, low density lipoprotein cholesterol.

^aP-value from McNemar test.

^bP-value from t-test.

에서 2018년 $7.4 \pm 2.2\%$ 로 증가하였으나 유의한 차이는 없었다. 공복혈당은 2013년 137.7 ± 42.0 mg/dL에서 2018년 139.6 ± 38.5 mg/dL로 증가하였고 식후 2시간 혈당도 2013년 192.2 ± 69.5 mg/dL에서 2018년 198.6 ± 71.4 mg/dL로 증가하였으나 유의하지 않았다(Table 3).

총콜레스테롤은 2013년 159.9 mg/dL에서 2018년 147.5 mg/dL로, 중성지방은 2013년 143.5 mg/dL에서 2018년 132.6 mg/dL로, LDL 콜레스테롤은 2013년 90.3 mg/dL에서 2018년 78.0 mg/dL로 모두 유의하게 감소하였고($P < 0.001$) HDL 콜레스테롤은 2013년 49.1 mg/dL에서 2018년 50.6 mg/dL로 유의하게 증가하였다($P < 0.001$) (Table 3).

5. 목표 도달률

각 대사 지표의 목표 도달률에서 당화혈색소 7.0% 미만 조절률은 2013년 47.5%, 2018년 42.5%로 유의하게 감소하

였고($P = 0.005$), 당화혈색소 6.5% 미만 조절률은 2013년 25.3%, 2018년 20.4%로 유의하게 감소하였다($P = 0.001$). 혈압 조절 목표 130/80 mm Hg 미만으로 조절되는 경우는 2013년 52.8%에서, 2018년에 변경된 혈압 조절 목표 140/85 mm Hg 미만으로 조절되는 경우는 70.1%로 유의하게 증가하였다($P < 0.001$). 중성지방 150 mg/dL 미만으로 조절되는 경우는 2013년 66.8%, 2018년 70.9%로 유의하게 증가하였고($P = 0.032$), HDL 콜레스테롤은 남자 40 mg/dL 이상, 여자 50 mg/dL 이상으로 유지되는 경우는 2013년 58.7%, 2018년 62.9%로 유의하게 증가하였다($P = 0.017$). LDL 콜레스테롤이 100 mg/dL 미만으로 조절되는 경우는 2013년 68.3%, 2018년 77.1%로 유의하게 증가하였다($P < 0.001$). BMI가 18.5~24.9 kg/m² 범위를 가진 대상자는 2013년 47.8%, 2018년 47.7%였다. 혈당, 혈압, 콜레스테롤의 세 가지 지표의 목표 도달률은 2013년 9.6%, 2018년 12.5%로 유의하게 향상되었고($P = 0.048$), 혈당, 혈압, 콜레스테롤, BMI의

Table 4. Metabolic target achieving rate in 2013 and 2018

Characteristic	2013	2018	χ^2	P-value
Glycosylated hemoglobin (n = 1,079)				
< 7.0%	512 (47.5)	459 (42.5)	7.793	0.005
< 6.5%	273 (25.3)	220 (20.4)	11.037	0.001
Blood pressure (n = 1,058)				
< 130/80 mm Hg (2013), < 140/85 mm Hg (2018)	559 (52.8)	742 (70.1)	74.772	< 0.001
Triglyceride < 150 mg/dL (n = 915)	611 (66.8)	649 (70.9)	4.594	0.032
HDL-C (n = 906)				
> 40 mg/dL (males), > 50 mg/dL (females)	532 (58.7)	570 (62.9)	5.704	0.017
LDL-C < 100 mg/dL (n = 879)	600 (68.3)	678 (77.1)	19.250	< 0.001
Body mass index, 18.5~24.9 kg/m ² (n = 983)	470 (47.8)	469 (47.7)	0.000	> 0.999
Three metabolic targets ^a (n = 855)	82 (9.6)	107 (12.5)	3.918	0.048
Four metabolic targets ^b (n = 725)	47 (6.5)	47 (6.5)	0.000	> 0.999

Values are presented as number (%).

P-value from McNemar test.

HDL-C, high density lipoprotein cholesterol; LDL-C, low density lipoprotein cholesterol.

^aThree metabolic targets: HbA1c < 6.5%; blood pressure < 130/80 mm Hg (2013), < 140/85 mm Hg (2018); LDL-C < 100 mg/dL. ^bFour metabolic targets: HbA1c < 6.5%; blood pressure < 130/80 mm Hg (2013), < 140/85 mm Hg (2018); LDL-C < 100 mg/dL; body mass index, 18.5~24.9 kg/m².

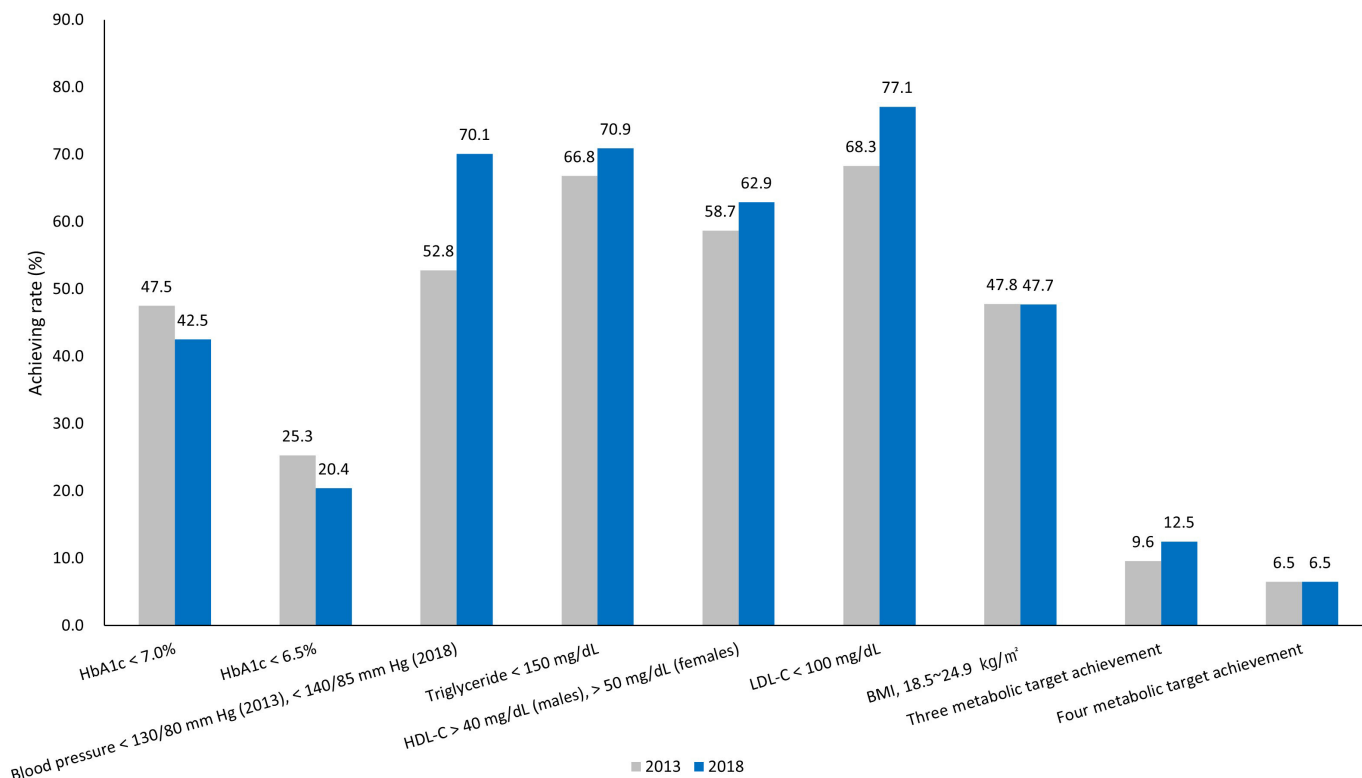


Fig. 2. Metabolic target achieving rate.

HbA1c, glycosylated hemoglobin; HDL-C, high density lipoprotein cholesterol; LDL-C, low density lipoprotein cholesterol; BMI, body mass index.

네 가지 지표의 목표 도달률은 2013년 6.5%, 2018년 6.5%로 나타났다(Table 4, Fig. 2).

고찰

본 연구는 국내 9개 종합병원에서 외래 진료를 받는 2형당뇨병 환자 중에서 2013년 연구에 참여한 1,802명 중 2018년에도 외래 진료를 받는 1,124명을 대상으로 당뇨병관리 실태를 대한당뇨병학회 지침에 근거하여 조사하였다.

대사조절 지표 중 혈당, 혈압, 콜레스테롤의 세 가지 지표 목표 도달률은 2013년 9.6%, 2018년 12.5%로 나타나 2018년 대사 조절률이 유의하게 향상된 것으로 나타났다($P = 0.048$). 이것은 혈압 조절 목표가 2013년에 130/80 mm Hg 미만에서 2018년에 140/85 mm Hg 미만으로 변경된 것과 관련이 있겠지만 본 연구 대상자의 대사조절 정도는 2018년 국민건강영양조사 자료에 근거한 세 가지 관리 목표 도달률

8.4% [2], 국내 1차 병원의 목표 도달률 5.9% [13]보다 높은 수준이며, 국내 3차 병원의 목표 도달률 21.5% [13], 중국의 목표 도달률 11.2% [14]보다 낮은 수준이다. 결과적으로 본 연구 대상자는 대한당뇨병학회 지침에서 권장하는 대사조절 수준을 충족하지 못하는 것으로 나타났다.

당화혈색소 6.5% 미만 조절률은 2013년 25.3%에서 2018년 20.4%로 유의하게 감소하였고($P = 0.001$), 당화혈색소 7.0% 미만 조절률도 2013년 47.5%에서 2018년 42.5%로 유의하게 감소하였다($P = 0.005$). 당화혈색소 6.5% 미만 조절률은 22.5~34.45% [2,13]로 보고한 국내 조절률보다 낮고 32.6% [14]로 보고한 중국보다 혈당 조절률이 낮으며, 미국의 당화혈색소 7.0% 미만 조절률 50.0% [11]보다 낮은 수준으로, 본 연구 대상자의 혈당 조절이 불량한 것으로 나타났다. 이는 본 연구 대상자의 평균 연령이 65.4세, 이환기간 15.6년으로 Seo 등[13]과 Jung 등[12]의 연구 대상자의 평균 연령 61~63세, 이환기간 7.6~10.7년보다 높은 것과 관련이 있으나

본 연구 대상자의 보다 적극적인 혈당관리의 필요성이 있음을 보여주었다.

혈압 조절률에서 2013년 130/80 mm Hg 미만 조절률은 52.8%에서 2018년 140/85 mm Hg 미만 조절률은 70.1%로 유의하게 증가하여($P < 0.001$) 65.6~72.8% [2,13,15]로 보고한 국내 보고와 유사한 수준으로 조사되었다. LDL 콜레스테롤 조절률은 2013년 68.3%, 2018년 77.1%로 유의하게 증가하였는데($P < 0.001$), 44.2~58% [2,13,15]로 보고한 국내 보고보다 높은 수준으로 조사되었다. 본 연구 대상자의 혈압 조절률과 LDL 콜레스테롤 조절률은 양호한 수준으로 관리되고 있는 것으로 나타났다. 이는 본 연구 대상자가 이환기간이 평균 15.6년이고 당뇨병합병증 유병률이 높은 수준으로 보다 적극적인 합병증 예방이 요구되고, 혈당조절에 비해 약물요법으로 혈압과 지질대사조절이 상대적으로 용이하였기 때문으로 생각된다.

동반질환 중 고혈압, 이상지질혈증, 갑상선질환과 암은 2013년보다 2018년에 유의하게 증가하였다. 당뇨병미세혈관병증에서 망막병증과 신장병증은 2013년과 2018년 차이가 없었고 신경병증이 유의하게 증가한 것으로 조사되었다. 대혈관합병증도 2013년보다 2018년에 유의하게 증가하였다.

미세혈관합병증 중 본 연구 대상자의 망막병증은 31.5%로 4.5~20% [4,13,15,16]로 보고한 국내 유병률보다 많았고 미국의 28.5% [17], 중국의 9.2~23% [14]보다 많아 본 연구 대상자의 망막병증 유병률이 국내외 2형당뇨병 환자보다 높은 수준임을 알 수 있었다. 신장병증은 24.6%로 4.8~12% [4,13,15]로 보고한 국내 연구 결과보다 높았고 중국의 7.2~10.7% [14,18]보다 높았다. 신경병증은 24.5%로 5.9~33.5%로 보고한 국내 연구 결과[4,13,15]와 유사하였고 미국의 26.2~28.4% [19]보다 낮았고 중국의 11.5~17.8% [14,18]보다 높은 수준이었다. 결과적으로 본 연구 대상자의 당뇨병망막병증, 신장병증, 신경병증이 높은 수준이므로 합병증 악화를 지연시킬 수 있도록 집중적인 관리의 필요성이 있음을 보여주었다. 당뇨병망막병증의 진행을 지연시키기 위해서 철저한 혈당관리가 중요하며 당뇨병신장병증의 진행을 지연시키기 위해서는 혈당관리와 함께 이상지질혈증 관리가

중요하며[20] 당뇨병신경병증을 예방 및 관리하기 위해서도 철저한 혈당관리가 중요하다[21,22].

본 연구 대상자의 심혈관합병증은 25.7%, 뇌혈관합병증은 15.2%로 대혈관합병증 14.4%, 18.6%로 보고한 국내 보고[13]보다 높은 수준이었다. 최근 국내 2형당뇨병 환자의 심혈관합병증 유병률과 사망률이 감소 추세이지만[23] 심혈관합병증은 2형당뇨병 환자의 주요 사망원인이므로[24] 철저한 혈당 조절과 함께 혈압, 지질 등의 대사 조절이 필요하다[25]. 본 연구 대상자들이 미세혈관합병증과 대혈관합병증이 많은 것은 당뇨병합병증의 집중적인 관리를 위해 종합병원에서 지속적인 관리를 유지하기 때문일 것으로 생각된다.

생활습관교정과 약물요법 등을 포함한 2형당뇨병 환자관리 전략은 당뇨병합병증 발생률을 줄이는 데 중요한데[24], 신체 활동 증가 및 건강한 식사, 체중관리 등을 포함하는 당뇨병자기관리교육이 혈당조절을 개선시켜 2형당뇨병 환자의 사망 위험을 줄이는 것으로 나타났다[26-28].

본 연구 대상자 중 59.5%는 당뇨병 진단 이후 적어도 한 번 이상의 당뇨병교육 경험이 있었다. 이는 우리나라 당뇨병 환자의 19.8%만이 당뇨병교육을 받고 있다는 국민건강영양조사 결과 보고[29]에 비해 높은 수준임을 알 수 있었다. 그러나 당뇨병은 평생 자기관리가 필요한 질환임을 감안할 때 현재 당뇨병교육 이행률이 낮다고 할 수 있겠다. 더구나 본 연구에서 18.1%만이 당뇨병 재교육이 이루어진 것으로 나타나 당뇨병 재교육 이행률은 심각하게 낮은 수준으로 당뇨병 환자의 관리를 위해 필수적인 요소인 당뇨병교육 이행률을 높일 수 있는 전략의 필요성이 있다.

본 연구에서 당뇨병 재교육을 받은 대상자가 재교육을 받지 않은 대상자보다 연령이 많고 이환기간이 유의하게 길었고, 당뇨병 재교육을 받은 대상자가 재교육을 받지 않은 대상자보다 당화혈색소와 식후 2시간 혈당, 총콜레스테롤이 유의하게 높았다. 결과적으로 대사조절이 불량한 경우 당뇨병 재교육을 더 많이 받고 있으나 교육 후에도 대사조절은 잘 이루어지지 않는 것으로 나타났다. 이는 이환기간이 길수록 대사조절이 잘 이루어지지 않는다는 기존의 연구와 일치한다[30]. 당화혈색소가 높은 환자에서 치료에 대한 접근성은 좋으나

치료가 잘 조정되지 않을 가능성이 높은 것과 관련이 있으며 [31] 이환기간이 길수록 당뇨병교육을 받을 가능성은 증가하나 [29] 당뇨병교육 후 혈당개선효과는 이환기간이 짧을수록 효과적이라는 기존의 연구 결과와 일치한다 [32]. 인슐린 등의 약물 용량 조절을 하는 당뇨병 환자에서 저혈당관리는 특히 중요하므로 2형당뇨병 환자의 저혈당증 예방을 위해 집중적인 개별 강화 교육이 필요한 점을 감안하면 [33], 당뇨병교육은 당뇨병 진단 초기 집중 교육을 통하여 혈당개선 효과를 도모하고, 이환기간이 길고 약물 변경이나 인슐린을 맞는 당뇨병 환자에서 개별적이고 맞춤 교육이 필요하다 하겠다. 대사 조절이 불량한 환자는 자신감이 부족하고 사회적 지원이 부적절하므로 [31] 당뇨병교육을 통한 정보 제공과 지지를 통해 장벽을 극복하여 대사조절을 개선하도록 해야 할 것이다.

당뇨병 환자의 자기관리 교육이 중요함에도 국내 일개 3차 병원의 당뇨병교육처방 환자의 64.0%가 당뇨병교육을 받고 있고 [32] 많은 당뇨병 환자가 당뇨병교육을 받지 않고 있어 당뇨병 환자의 당뇨병교육 순응도를 높이기 위한 전략이 필요하다. 또한 다양한 당뇨병교육의 형태와 프로그램 등의 개발과 함께 효과 규명이 필요하다.

이상의 결과는 국내 9개 종합병원을 대상으로 한 연구 결과로 2형당뇨병 환자의 전반적인 관리 실태를 대표한다고 간주하기 어려우므로 연구 결과의 확대 해석이나 일반화에 신중을 기해야 할 것이다. 혈압, 혈당, 지질, 체중 중 대상자의 관리수준이 제일 낮은 것은 혈당관리 수준으로 50% 이상의 환자가 목표 혈당 수준에 이르지 못하고 있었다. 이는 당뇨병 환자의 가장 기본인 혈당관리의 어려움을 보여주며 약물에 의존적인 고혈압과 이상지질혈증에 비해 당뇨병은 일상생활 속에서 환자의 자기관리가 필수적으로 동반되어야 하는 질환임을 보여준다. 그러므로 당뇨병교육의 중요성이 더욱 중요하다고 하겠다. 혈당, 혈압, 지질, 체중 등을 목표 범위로 조절하기 위한 지속적인 교육과 관리가 필요하다고 생각된다.

FUNDING

This study was supported by a grant (K.H.S., 2017)

from the Korean Diabetes Association.

CONFLICTS OF INTEREST

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

REFERENCES

1. Cho NH, Shaw JE, Karuranga S, Huang Y, da Rocha Fernandes JD, Ohlrogge AW, et al. IDF Diabetes Atlas: global estimates of diabetes prevalence for 2017 and projections for 2045. *Diabetes Res Clin Pract* 2018;138:271-81.
2. Jung CH, Son JW, Kang S, Kim WJ, Kim HS, Kim HS, et al. Diabetes fact sheets in Korea, 2020: an appraisal of current status. *Diabetes Metab J* 2021;45:1-10.
3. Statistics Korea. 2019 statistics of causes of death for Korea. Available from: [http://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/1/6/2/index.board?bmode=read&aSeq=385219&pageNo=&rowNum=10&amSeq=&sTarget=&sTxt=\(updated 2020 Sep 22\)](http://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/1/6/2/index.board?bmode=read&aSeq=385219&pageNo=&rowNum=10&amSeq=&sTarget=&sTxt=(updated 2020 Sep 22)).
4. Korean Diabetes Association. Diabetes & complications in Korea. Available from: <https://www.diabetes.or.kr/bbs/skin/dianews/download.php?code=admin&number=2009>.
5. The CONTROL Group. Intensive glucose control and macrovascular outcomes in type 2 diabetes. *Diabetologia* 2009;52:2288-98. Erratum in: *Diabetologia* 2009;52:2470.
6. Stratton IM, Cull CA, Adler AI, Matthews DR, Neil HA, Holman RR. Additive effects of glycaemia and blood pressure exposure on risk of complications in type 2 diabetes: a prospective observational study (UKPDS 75). *Diabetologia* 2006;49:1761-9.
7. Mitsios JP, Ekinci EI, Mitsios GP, Churilov L, Thijs V. Re-

- lationship between glycated hemoglobin and stroke risk: a systematic review and meta-analysis. *J Am Heart Assoc* 2018;7:e007858.
8. Korean Diabetes Association. 2019 treatment guideline for diabetes. Seoul: Korean Diabetes Association; 2019. p33-41.
 9. American Diabetes Association. 6. Glycemic targets: Standards of Medical Care in Diabetes-2019. *Diabetes Care* 2019;42(Suppl 1):S61-70.
 10. American Diabetes Association. 5. Lifestyle management: Standards of Medical Care in Diabetes-2019. *Diabetes Care* 2019;42(Suppl 1):S46-60.
 11. Centers for Disease Control and Prevention. 2020 National diabetes statistics report. Available from: <https://www.cdc.gov/diabetes/pdfs/data/statistics/national-diabetes-statistics-report.pdf>.
 12. Jung JH, Lee JH, Noh JW, Park JE, Kim HS, Yoo JW, et al. Current status of management in type 2 diabetes mellitus at general hospitals in South Korea. *Diabetes Metab J* 2015;39:307-15.
 13. Seo DH, Kang S, Lee YH, Ha JY, Park JS, Lee BW, et al. Current management of type 2 diabetes mellitus in primary care clinics in Korea. *Endocrinol Metab (Seoul)* 2019; 34:282-90.
 14. Chen R, Ji L, Chen L, Chen L, Cai D, Feng B, et al. Glycemic control rate of T2DM outpatients in China: a multi-center survey. *Med Sci Monit* 2015;21:1440-6.
 15. Ha KH, Kim DJ. Current status of managing diabetes mellitus in Korea. *Korean J Intern Med* 2016;31:845-50.
 16. Song SJ, Han K, Choi KS, Ko SH, Rhee EJ, Park CY, et al. Trends in diabetic retinopathy and related medical practices among type 2 diabetes patients: results from the National Insurance Service Survey 2006-2013. *J Diabetes Investig* 2018;9:173-8.
 17. Zhang X, Saaddine JB, Chou CF, Cotch MF, Cheng YJ, Geiss LS, et al. Prevalence of diabetic retinopathy in the United States, 2005-2008. *JAMA* 2010;304:649-56.
 18. Mao W, Yip CW, Chen W. Complications of diabetes in China: health system and economic implications. *BMC Public Health* 2019;19:269.
 19. Afkarian M, Zelnick LR, Hall YN, Heagerty PJ, Tuttle K, Weiss NS, et al. Clinical manifestations of kidney disease among US adults with diabetes, 1988-2014. *JAMA* 2016; 316:602-10.
 20. Song KH, Jeong JS, Kim MK, Kwon HS, Baek KH, Ko SH, et al. Discordance in risk factors for the progression of diabetic retinopathy and diabetic nephropathy in patients with type 2 diabetes mellitus. *J Diabetes Investig* 2019;10: 745-52.
 21. Callaghan BC, Cheng HT, Stables CL, Smith AL, Feldman EL. Diabetic neuropathy: clinical manifestations and current treatments. *Lancet Neurol* 2012;11:521-34.
 22. Su JB, Zhao LH, Zhang XL, Cai HL, Huang HY, Xu F, et al. HbA1c variability and diabetic peripheral neuropathy in type 2 diabetic patients. *Cardiovasc Diabetol* 2018;17:47.
 23. Jung CH, Chung JO, Han K, Ko SH, Ko KS, Park JY. Improved trends in cardiovascular complications among subjects with type 2 diabetes in Korea: a nationwide study (2006-2013). *Cardiovasc Diabetol* 2017;16:1.
 24. Zheng Y, Ley SH, Hu FB. Global aetiology and epidemiology of type 2 diabetes mellitus and its complications. *Nat Rev Endocrinol* 2018;14:88-98.
 25. Wan EYF, Fung CSC, Yu EYT, Chin WY, Fong DYT, Chan AKC, et al. Effect of multifactorial treatment targets and relative importance of hemoglobin A1c, blood pressure, and low-density lipoprotein-cholesterol on cardiovascular diseases in Chinese primary care patients with type 2 diabetes mellitus: a population-based retrospective cohort study. *J Am Heart Assoc* 2017;6:e006400.
 26. Chirvala CA, Sherr D, Lipman RD. Diabetes self-manage-

- ment education for adults with type 2 diabetes mellitus: a systematic review of the effect on glycemic control. *Patient Educ Couns* 2016;99:926-43.
27. Chatterjee S, Davies MJ, Heller S, Speight J, Snoek FJ, Khunti K. Diabetes structured self-management education programmes: a narrative review and current innovations. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2018;6:130-42. Erratum in: *Lancet Diabetes Endocrinol* 2018;6:e2.
 28. He X, Li J, Wang B, Yao Q, Li L, Song R, et al. Diabetes self-management education reduces risk of all-cause mortality in type 2 diabetes patients: a systematic review and meta-analysis. *Endocrine* 2017;55:712-31.
 29. Kim JM, Hong JW, Noh JH, Kim DJ. Factors associated with participation in diabetes education: The Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2007 to 2009. *Diabetes Metab J* 2016;40:447-53.
 30. Kim HS, Kim H, Yang HK, Lee EY, Jeong YJ, Kim TM, et al. Physician-directed diabetes education without a medication change and associated patient outcomes. *Diabetes Metab J* 2017;41:187-94.
 31. McBrien KA, Naugler C, Ivers N, Weaver RG, Campbell D, Desveaux L, et al. Barriers to care in patients with diabetes and poor glycemic control- a cross-sectional survey. *PLoS One* 2017;12:e0176135.
 32. Kim MY, Suh S, Jin SM, Kim SW, Bae JC, Hur KY, et al. Education as prescription for patients with type 2 diabetes mellitus: compliance and efficacy in clinical practice. *Diabetes Metab J* 2012;36:452-9.
 33. Yong YM, Shin KM, Lee KM, Cho JY, Ko SH, Yoon MH, et al. Intensive individualized reinforcement education is important for the prevention of hypoglycemia in patients with type 2 diabetes. *Diabetes Metab J* 2015;39:154-63.