

혈당강하제로 치료받는 제2형 노인 당뇨병 환자의 대사조절지표에 대한 목표달성률

심강희^{1,7}, 황문숙², 박정은^{3,7}, 정진희^{4,7}, 이정화^{5,7}, 송복례^{6,7}

삼성의료원 당뇨병교육실¹, 우석대학교 간호학과², 제일병원 간호부³, 분당서울대학교병원 당뇨병교육실⁴,
강동경희대학교병원 당뇨병교육실⁵, 가톨릭대학교 서울성모병원 당뇨병교육실⁶, 대한당뇨병교육간호사회⁷

Goal Attainment Rate for Parameters of Metabolic Adjustment in Elderly Patients with Type 2 Diabetes Taking a Hypoglycemic Agent

Kang Hee Shim^{1,7}, Moon Sook Hwang², Jeong Eun Park^{3,7}, Jin Hee Jung^{4,7}, Jung Hwa Lee^{5,7}, Bok Rye Song^{6,7}

¹Department of Diabetes Education, Samsung Medical Center, Seoul,

²Department of Nursing Science, Woosuk University, Wanju,

³Nursing Department, Cheil General Hospital & Women's Healthcare Center, Seoul,

⁴Department of Diabetes Education, Seoul National University Bundang Hospital, Seongnam,

⁵Department of Diabetes Education, Kyung Hee University Hospital at Gangdong,

⁶Department of Diabetes Education, The Catholic University of Korea, Seoul St. Mary's Hospital, Seoul, Korea,

⁷Korea Association of Diabetes Nurse Educators

Abstract

Background: This study aimed to investigate the goal attainment rates for hemoglobin A1c (HbA1c), blood pressure (BP), and low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C) in elderly patients with type 2 diabetes.

Methods: The subjects were 762 over 65 years old patients with type 2 diabetes taking a hypoglycemic agent. Data were collected by reviewing medical records and included general characteristics, biochemical tests, prescribed pharmacologic agents, and complications.

Results: The goal attainment rates (mean value) for HbA1c, BP, and LDL-C were 50.4% ($7.3\% \pm 1.2\%$), 78.9% ($126.0 \pm 15.1/72.1 \pm 10.0$ mm Hg), and 60.6% (88.6 ± 29.9 mg/dL). Diabetes-related complications for retinopathy, nephropathy, neuropathy, and cardio-cerebral vascular disease were 36.3%, 37.2%,

Corresponding author: Moon Sook Hwang

Department of Nursing Science, Woosuk University, 443 Samnye-ro, Samnye-eup, Wanju 55338, Korea, E-mail: msyellow45@hanmail.net

Received: Mar. 8, 2017; Revised: Apr. 5, 2017; Accepted: Dec. 27, 2017

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 © 2018 Korean Diabetes Association

23.6%, and 31.9%, respectively. Life habit-related variables positively associated with goal attainment were not drinking alcohol and exercise for HbA1c, not smoking for BP and not drinking alcohol for LDL-C. Metabolic adjustment indicator-related significant variables for complications were HbA1c in retinopathy, BP in nephropathy, and LDL-C in cardio-cerebral disease.

Conclusion: We found that goal attainment rates for parameters of metabolic adjustment were not high in elderly patients with type 2 diabetes. Thus, diabetes educators should be concerned about metabolic adjustment indicators. Also, case management guidelines according to elderly patient health and functional status should be developed to help manage metabolic adjustment.

Keywords: Aged, Blood pressure, Diabetes mellitus, Glycosylated hemoglobin A, LDL cholesterol

서론

우리나라 총인구에서 65세 이상 고령자가 차지하는 비율은 2014년 13.1%이며, 이후로도 지속적으로 증가하여 2060년에는 40%대에 도달할 것으로 전망된다[1]. 노인들은 평균 2.6개의 만성질환을 가지고 있고 이중 당뇨병은 세 번째로 많은 질환으로 유병률이 22.6%에 이른다. 또한 1순위 위인 고혈압도 당뇨병 관련 대사조절지표인 혈압과 관련이 있는 질환이다[2]. 당뇨병은 대사성 질환으로 완치되는 질병이 아니므로 평생 혈당을 조절하면서 당뇨병과 함께 살아야 하는데, 관리를 소홀히 하면 대혈관과 미세혈관에 문제가 생겨 망막증, 신증, 신경병증, 심혈관 및 뇌혈관 질환이 발생하게 되어[3], 개인의 삶의 질이 저하되고 의료비용이 증가하여[4], 사회적 부담이 된다.

이에 미국에서는 당뇨병 관리의 중요성을 인식하여 매년 당뇨병의 발병 상태뿐만 아니라 각종 당뇨병성 합병증과 관리실태를 확인하고 그 결과를 예방관리 프로그램에 반영하고 있다[5]. United Kingdom Prospective Diabetes Study 또한 제2형 당뇨병 환자의 경우 고혈당, 고혈압, 이상지질혈증, 흡연이 대혈관과 미세혈관 합병증의 주요 위험인자이므로 이에 대한 관리를 강조하고 있다[6]. 즉, 당뇨병은 혈당, 혈압, 이상지질혈증 등의 적극적인 관리를 통해 합병증 발생위험을 낮출 수 있는 것으로 보고되고 있으며, 특히 혈당

을 적극 조절하기 위해서 당화혈색소를 6.5% 미만으로 관리하도록 권고하고 있다[7]. 그렇지만 이것은 성인을 대상으로 한 목표 권고치이며 노인 당뇨병 환자에게는 오히려 상해나 낙상 등의 문제를 일으킬 수 있다[8]. 이에 노인 당뇨병 환자들의 대사조절지표는 기대여명, 진행된 당뇨병성 합병증 또는 광범위한 동반 질환이 있는 경우에는 개별화된 기준을 적용하여 덜 엄격한 목표를 권장하면서 합병증을 초래하는 고혈당은 피해야 한다고 제안하였다[9,10]. 우리나라도 노인 당뇨병 환자들의 당화혈색소 등과 같은 대사조절 지표들의 목표달성률에 관심을 가질 필요가 있다. 또한 당뇨병 환자들은 대사조절지표뿐 아니라 금연 등 생활습관도 이들 지표에 영향을 주므로 생활습관을 주기적으로 사정해서 이를 개선하는 교육을 해야 한다[11].

국내에서도 노인 당뇨병 환자를 대상으로 한 많은 연구들이 발표되었다[8,12-15]. 하지만 대부분의 연구들은 관련지표들의 결과를 평균으로 제시하고 있어 개인별 값들의 편차가 서로 상쇄되므로 대사조절지표들이 개인적으로 어느 정도 관리되고 있는지를 파악할 수가 없으며, 대사조절지표들을 목표달성률로 제시한 연구들은 대부분 성인을 대상으로 하고 있다[11,16,17]. 각 대사조절지표들의 목표달성은 성별과 다양한 당뇨병 관련 변수들에 따라 차이가 있으며 [2,3], 이 결과에 따라 당뇨병 관련 합병증도 다양할 수 있다. 따라서 노인 당뇨병 환자를 관리하기 위해서는 각 대사

조절지표들에 대한 목표달성률과 당뇨병의 관리상태 및 합병증을 전반적으로 파악해 볼 필요가 있다.

이에 본 연구는 노인 당뇨병 환자의 당뇨병 관련 대사조절지표들의 목표달성률과 당뇨병 관련 합병증의 발생 정도 및 당뇨병 관리특성에 따른 대사조절지표의 목표달성률을 파악하여 우리나라 노인 당뇨병 환자들의 당뇨병 관리 지침에 대한 기초자료를 제공하고자 시도하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

본 연구는 서울과 경기도에 소재하는 11개 상급 종합의료기관에서 당뇨병 관리를 위해 1년 이상 내원한 65세 이상의 제2형 노인 당뇨병 환자 799명 중 해당 의료기관에서의 진료가 1년 미만인 대상자 37명을 제외한 762명을 대상으로 하였다. 대상자 수는 G-power 3.1.9를 이용하였으며 대사조절지표들의 목표달성률을 비교하기 위해서 chi-square test로 효과의 크기 0.3, 유의수준 0.05, 검정력 0.95로 처리하여 산출한 결과 220명이 도출되었다. 본 연구의 대상자는 이를 초과하였기 때문에 연구결과에 대한 신뢰조건을 충족하였다.

2. 자료수집

자료수집은 임상시험 심의위원회의 승인(CIRB-00061-2-020와 10개 병원)을 받아 '국내 종합병원의 제2형 당뇨병 환자의 당뇨병관리실태'를 알아보고자 2013년 3월부터 5월까지 같은 내용을 조사한 2,626명 중 65세 이상의 노인 당뇨병 환자만을 대상으로 하였다. 대상자의 인적 사항은 암호화시켜 별도파일로 관리함으로써 개인정보가 노출되지 않도록 하였다.

1) 당뇨병 관련 대사조절지표와 목표달성률

당뇨병 관련 대사조절지표로서 혈당(당화혈색소, 공복

혈당, 식후 2시간 혈당), 혈압(수축기, 이완기), 지질(low-density lipoprotein [LDL] 콜레스테롤, 총 콜레스테롤, 중성지방, high-density lipoprotein [HDL] 콜레스테롤)과 체질량지수에 대한 자료는 의무기록지에 수록된 내용 중 6개월 이내에 시행한 검사 가운데 가장 최근의 결과를 이용하였다. 대사조절지표들의 목표달성 기준은 대한당뇨병학회에서 제시한 내용에 따라 혈압은 140/85 mm Hg 미만, LDL 콜레스테롤은 100 mg/dL 미만으로 하였다[7]. 당화혈색소는 7.0% 미만을 기본으로 하되 7.5% 미만과 8.0% 미만도 추가로 같이 조사하였다.

2) 당뇨병 관련 합병증

합병증 여부는 의무기록지에 기록된 내용에 근거하여 망막증은 지난 1년 동안 당뇨병으로 망막에 이상이 있는 경우, 신증은 소변검사에서 미세알부민(이하 단백뇨검사)이 30 μ g/mg 이상인 경우, 신경병증은 신경병증 관련약물이 처방된 경우, 심-뇌 혈관질환은 관련 진단과 약물이 투여된 경우로 하였다.

3) 당뇨병 관련 관리특성

대사조절지표들의 관리를 위한 특성 중 관련약물로서, 당화혈색소는 인슐린과 경구혈당강하제로, 혈압은 혈압강하제 복용 여부로, LDL 콜레스테롤은 지질강하제의 복용 여부로 하였으며, 합병증을 조기발견하기 위해 시행하는 검사로서 망막검사는 2년 이내, 단백뇨검사는 1년 이내에 시행한 검사로 그리고 당뇨병교육은 조사시점 기준 10년 전부터 1회라도 교육을 받은 자로 하였다.

3. 자료 분석

자료는 IBM SPSS Statistics for Windows ver. 22.0 (IBM Co., Armonk, NY, USA)으로 분석하였다. 대상자의 일반적 특성, 당뇨병 관련 관리특성, 대사조절지표의 정도와 목표달성률 및 합병증은 변수의 특성에 따라 서술적 통계는 빈도(%)나 평균 \pm 표준편차로, 차이분석은 chi-

square test나 t-test로 분석하였다.

결과

1. 대상자의 일반적 특성과 당뇨병 관리 관련 특성

본 연구대상자의 평균연령은 71.8 ± 4.9 세, 남자 49.0% (373명), 여자 51.0% (389명)였으며, 당뇨병의 진단 나이

는 57.7 ± 9.4 세, 당뇨병 이환기간은 14.2 ± 9.0 년, 당뇨병 가족력은 71.6% (545명)였다. 음주는 39.3%, 흡연은 13.9%, 운동은 73.3%가 실행하고 있었다. 대상자의 체질량지수는 $24.7 \pm 3.4 \text{ kg/m}^2$ 였다(Table 1).

대사조절지표들의 관리를 위해 투여되는 약물로서 혈당강하제는 경구제가 74.3%, 인슐린이 25.7%였으며, 혈압강하제는 71.8%, 지질강하제는 60.4%, 항응고제는 60.1%가 복용하고 있었다. 합병증을 조기발견하기 위해 시행되

Table 1. General characteristics and diabetes management-related characteristics (n = 762)

Variable	Value
General characteristic	
Sex	
Male	373 (49.0)
Female	389 (51.0)
Age (y)	71.8 ± 4.9
Age of diabetes onset (y)	57.7 ± 9.4
Duration of diabetes (y)	14.2 ± 9.0
Family history of diabetes	545 (71.6)
Body mass index < 24 kg/m^2	24.7 ± 3.4
Life habits	
Drinking ^a	299 (39.3)
Smoking	106 (13.9)
Exercise ^a	557 (73.3)
Diabetes management-related characteristics	
Hypoglycemic agent	
Oral form	566 (74.3)
Insulin	196 (25.7)
Drugs for complication control	
Antihypertensive agent ^a	547 (71.8)
Antilipid agent ^a	460 (60.4)
Anticoagulant agent ^a	458 (60.1)
Tests to check the complication	
Fundoscopy ^a	455 (72.7)
Albuminuria ^a	628 (81.4)
Diabetic education	
Yes	308 (40.4)
No	454 (59.6)
Complications	
Retinopathy ^a	230 (36.3)
Nephropathy ^a	257 (37.2)
Neuropathy ^a	179 (23.6)
Cardio-cerebral vascular disease ^a	243 (31.9)

Values are presented as number (%) or mean \pm standard deviation. Missing data were excluded.

^aIn case of yes.

는 검사로서 망막검사는 72.7%, 단백뇨검사는 81.4%가 받고 있었으며, 당뇨병교육은 40.4%가 받았다. 합병증은 망막증 36.3%, 신증 37.2%, 신경병증 23.6%, 심-뇌혈관질환 31.9%였다(Table 1).

2. 당뇨병 관련 대사조절지표들의 정도와 목표달성률

당화혈색소 평균은 $7.3\% \pm 1.2\%$, 공복혈당은 130.2 ± 38.8 mg/dL, 식후 2시간 혈당은 195.2 ± 72.3 mg/dL였다. 수축기 혈압은 126.0 ± 15.1 , 이완기 혈압은 72.1 ± 10.0 mm Hg이며, 총 콜레스테롤은 160.9 ± 34.8 mg/dL, 중성지방은 125.0 ± 71.4 mg/dL, HDL 콜레스테롤은 50.2 ± 15.2 mg/dL, LDL 콜레스테롤은 88.6 ± 29.9 mg/dL였다.

목표달성률은 당화혈색소를 7.0% 미만으로 조절하는 경우가 50.4% (384명), 7.5% 미만으로 조절하는 경우가 68.9% (525명), 8.0% 미만으로 조절하는 경우가 78.7%

(600명)였으며 혈압을 140/85 mm Hg 미만으로 조절하는 경우가 78.9% (600명)였고, LDL 콜레스테롤을 100 mg/dL 미만으로 조절하는 경우가 60.6% (462명)였다 (Table 2).

3. 당뇨병 관련 임상인자들에 대한 당화혈색소 포함 대사조절지표들의 목표달성률 비교

7.0% 기준 당화혈색소의 목표달성률은 남자, 금주, 운동, 경구혈당강하제 복용, 단백뇨검사를 한 집단에서(Table 3), 혈압의 목표달성률은 금연, 경구혈당강하제 및 혈압강하제를 복용하는 집단에서(Table 4), LDL 콜레스테롤의 목표달성률은 금주, 지질강하제 복용, 안저검사와 단백뇨검사를 한 집단에서(Table 5) 유의하게 높았다.

당뇨병 관련 대사조절지표들의 목표달성률에 따른 합병증의 차이는 당화혈색소의 경우 7.0% 미만일 때 망막증이

Table 2. Diabetes-related metabolic adjustment indicators and goal attainment rates in elderly patients (n=762)

Variable	Value
Metabolic adjustment indicators	
HbA1c (%)	7.3 ± 1.2
Fasting glucose ^b	130.2 ± 38.8
PP2 glucose (mg/dL) ^b	195.2 ± 72.3
BP (mm Hg)	
Systolic	126.0 ± 15.1
Diastolic	72.1 ± 10.0
LDL-C (mg/dL)	88.6 ± 29.9
Total cholesterol (mg/dL) ^b	160.9 ± 34.8
Triglyceride (mg/dL) ^b	125.0 ± 71.4
HDL-C (mg/dL) ^b	50.2 ± 15.2
Goal attainment rate	
HbA1c ^a	
< 7.0%	384 (50.4)
< 7.5%	525 (68.9)
< 8.0%	600 (78.7)
BP < 140/85 (mm Hg) ^a	600 (78.9)
LDL-C < 100 (mg/dL) ^a	462 (60.6)

Values are presented as number (%) or mean \pm standard deviation. Missing data were excluded.

HbA1c, hemoglobin A1c; PP, post-prandial; BP, blood pressure; LDL-C, low-density lipoprotein cholesterol; HDL-C, high-density lipoprotein cholesterol.

^aIn case of yes, ^badditional analysis.

Table 3. Comparison of hemoglobin A1c (HbA1c) goal attainment according to diabetes-related parameters (n=762)

Variable	Goal attainment of HbA1c			χ^2	P-value
	Yes	No			
Sex				5.40	0.020
Male	204 (53.1)	169 (44.7)			
Female	180 (46.9)	209 (55.3)			
Family history				0.42	0.519
Yes	271 (70.6)	274 (72.7)			
No	113 (29.4)	103 (27.3)			
Body mass index < 24 kg/m ²				0.87	0.351
Yes	111 (29.1)	121 (32.2)			
No	271 (70.9)	255 (67.8)			
Life habits					
Drinking				8.18	0.004
Yes	144 (37.6)	155 (41.0)			
No	239 (62.4)	223 (59.0)			
Smoking				0.93	0.336
Yes	67 (17.5)	39 (10.3)			
No	316 (82.5)	339 (89.7)			
Exercise				10.72	0.001
Yes	297 (78.6)	260 (68.1)			
No	81 (21.4)	122 (31.9)			
Hypoglycemic agent				82.42	< 0.001
Oral drug	340 (88.5)	226 (59.8)			
Insulin	44 (11.5)	152 (40.2)			
Tests to check the complication					
Fundoscopy				1.58	0.209
Yes	237 (61.9)	217 (58.4)			
No	146 (38.1)	161 (42.6)			
Albuminuria				4.36	0.037
Yes	327 (85.4)	301 (79.6)			
No	56 (14.6)	77 (20.4)			
Diabetic education				0.14	0.907
Yes	156 (40.6)	152 (40.2)			
No	228 (59.4)	226 (59.8)			
Complications					
Retinopathy				6.37	0.012
Yes	97 (31.3)	133 (40.9)			
No	213 (68.7)	192 (59.1)			
Nephropathy				3.35	0.067
Yes	118 (33.9)	139 (40.6)			
No	230 (66.1)	203 (59.4)			
Neuropathy				1.57	0.211
Yes	83 (21.6)	96 (25.5)			
No	301 (78.4)	281 (74.5)			
Cardio-cerebral vascular disease				2.16	0.142
Yes	113 (29.4)	130 (34.4)			
No	271 (70.6)	248 (65.6)			

Values are presented as number (%). Missing data were excluded.

Table 4. Comparison of blood pressure goal attainment according to diabetes-related parameters (n = 762)

Variable	Blood pressure goal attainment			
	Yes	No	χ^2	P-value
Sex			0.09	0.764
Male	292 (48.7)	80 (50.0)		
Female	308 (51.3)	80 (50.0)		
Family history			0.73	0.393
Yes	425 (71.0)	119 (74.4)		
No	174 (29.0)	41 (25.6)		
Body mass index < 24 kg/m ²			0.84	0.360
Yes	188 (31.4)	44 (27.7)		
No	410 (68.6)	115 (72.3)		
Life habits				
Drinking			1.36	0.244
Yes	228 (38.1)	69 (43.1)		
No	371 (61.9)	91 (56.9)		
Smoking			5.41	0.020
Yes	74 (12.3)	31 (19.5)		
No	526 (87.7)	128 (80.5)		
Exercise			0.48	0.490
Yes	436 (72.9)	121 (75.6)		
No	162 (27.1)	39 (24.4)		
Hypoglycemic agent			5.92	0.015
Oral drug	458 (76.3)	107 (66.9)		
Insulin	142 (23.7)	53 (33.1)		
Antihypertensive agent			13.02	< 0.001
Yes	412 (68.7)	133 (83.1)		
No	188 (31.3)	27 (16.9)		
Tests to check the complication				
Fundoscopy			0.45	0.500
Yes	353 (58.9)	99 (61.9)		
No	246 (41.1)	61 (38.1)		
Albuminuria			0.89	0.345
Yes	490 (81.8)	136 (85.0)		
No	109 (18.2)	24 (15.0)		
Diabetic education			0.69	0.406
Yes	237 (39.6)	69 (42.6)		
No	361 (60.4)	93 (57.4)		
Complications				
Retinopathy			0.17	0.678
Yes	177 (35.8)	52 (37.7)		
No	318 (64.2)	86 (62.3)		
Nephropathy			8.47	0.004
Yes	185 (34.3)	70 (47.3)		
No	355 (65.7)	78 (52.7)		
Neuropathy			0.02	0.881
Yes	140 (23.3)	38 (23.9)		
No	460 (76.7)	121 (76.1)		
Cardio-cerebral vascular disease			3.53	0.060
Yes	182 (30.3)	61 (38.1)		
No	418 (69.7)	99 (61.9)		

Values are presented as number (%). Missing data were excluded.

Table 5. Comparison of low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C) goal attainment according to diabetes-related clinical parameters (n = 762)

Variable	LDL-C goal attainment		χ^2	P-value
	Yes	No		
Sex			3.63	0.057
Male	239 (51.7)	134 (44.7)		
Female	223 (48.3)	166 (55.3)		
Family history			1.02	0.313
Yes	337 (72.9)	208 (69.6)		
No	125 (27.1)	91 (30.4)		
Body mass index < 24 kg/m ²			0.01	0.934
Yes	141 (30.7)	91 (30.4)		
No	318 (69.3)	208 (69.6)		
Life habits				
Drinking			7.58	0.006
Yes	163 (35.4)	136 (45.3)		
No	298 (64.6)	164 (54.7)		
Smoking			0.32	0.570
Yes	67 (14.5)	39 (13.0)		
No	395 (85.5)	260 (87.0)		
Exercise			0.37	0.546
Yes	335 (72.5)	222 (74.5)		
No	127 (27.5)	76 (25.5)		
Hypoglycemic agent			0.14	0.713
Oral drug	341 (73.8)	225 (75.0)		
Insulin	121 (26.2)	75 (25.0)		
Anti-lipid agent			24.69	< 0.001
Yes	312 (67.5)	148 (49.5)		
No	150 (32.5)	151 (50.5)		
Tests to check the complication				
Fundoscopy			18.43	< 0.001
Yes	304 (65.8)	150 (51.7)		
No	158 (34.2)	140 (48.3)		
Albuminuria			9.76	< 0.001
Yes	404 (87.4)	224 (74.9)		
No	58 (12.6)	75 (25.1)		
Diabetic education			0.32	0.572
Yes	183 (39.4)	125 (41.9)		
No	281 (60.6)	173 (58.1)		
Complications				
Retinopathy			1.66	0.197
Yes	151 (38.1)	79 (33.1)		
No	245 (61.9)	160 (66.9)		
Nephropathy			1.56	0.212
Yes	166 (39.1)	91 (34.3)		
No	259 (60.9)	174 (65.7)		
Neuropathy			0.95	0.330
Yes	114 (24.7)	65 (21.7)		
No	347 (75.3)	235 (78.3)		
Cardio-cerebral vascular disease			10.81	0.001
Yes	168 (36.4)	75 (25.0)		
No	294 (63.6)	225 (75.0)		

Values are presented as number (%). Missing data were excluded.

($P = 0.012$), 혈압의 경우는 140/85 mm Hg 미만일 때 신증($P = 0.004$)이, LDL 콜레스테롤은 100 mg/dL 미만일 때 심-뇌 혈관질환이($P = 0.001$) 유의하게 적었다. 신경병 증은 당화혈색소, 혈압, LDL 콜레스테롤의 달성여부에 따라 유의한 차이가 없었다(Tables 3~5).

고찰

본 연구에서 당화혈색소의 평균은 $7.3\% \pm 1.2\%$ 였다. 이 결과는 연구대상자들이 상급 종합의료기관을 이용하는 환자로서 질병상태가 중증일 가능성이 높음에도 불구하고, 전국 건강영양평가 자료를 이용한 Boo [11]의 연구결과인 $7.5\% \pm 1.7\%$ 나 보건소 이용자를 대상으로 한 Park 등 [16]의 연구결과인 7.55% 보다 낮았다. 식후 2시간 혈당은 195.2 mg/dL로 대한당뇨병학회에서 권고하는 180 mg/dL를 상회했지만, 1차 의료기관을 대상으로 한 Park 등 [16]의 연구결과인 217.4 mg/dL보다 낮았으며, 이는 Yoo [15]가 제시한 미세혈관 합병증이 있는 노인의 식후 2시간 혈당 조절목표치를 기준으로 한 수용할 만한 수준이다. 이는 상급 종합의료기관에 배치된 당뇨병교육팀의 적극적인 당뇨병 관리 활동에 따른 산물로 추정된다.

그렇지만 본 연구대상자들은 당뇨병 관련 약물치료를 받고 있으며 신경병증을 제외하고는 합병증이 30%를 상회하는데, 이를 조기에 발견하거나 상태진전을 확인하는 데 필요한 안저검사나 단백뇨검사를 받는 자는 70~80%였다. 약물치료를 받고 있는 당뇨병 환자임에도 불구하고 합병증에 대한 관심이 높지 않은 것으로 보이므로, 당뇨병교육시 합병증에 대한 조기발견과 관련조치를 위해 정기검사의 중요성을 강조하는 반복교육이 필요하다.

노인 당뇨병 환자들의 대사조절지표인 당화혈색소 목표달성률을 살펴보면, 7.0% 미만을 기준한 경우는 50.4%, 7.5% 미만을 기준으로 한 경우는 68.9%였다. 이것은 국외 대학병원에서 수행한 연구결과인 47%보다 높은 것으로 [9], 우리나라 수도권 내 상급종합병원을 이용하는 노인 당뇨병 환자들도 선진외국에 못지않게 당뇨병의 관리를 잘 하고 있

음을 보여준다. 또한 식후 2시간 혈당은 195.2 mg/dL로 적정수준을 약간 상회하지만 노인 당뇨병 환자에서 수용 가능한 수준이다. 식후 2시간 혈당은 혈관 내피세포의 기능에 악영향을 주고 특히 혈관질환의 위험도를 높이므로 혈당관리에 중요한 치료기준이 되고 있으며 [18], 고혈당으로 인해 초래될 수 있는 많은 임상적인 약제변경과 적절한 생활습관 관리에 대한 피드백을 받을 수 있는 근거로서 합병증을 예방하는 중요한 지표로 이용된다 [19]. 따라서 당뇨병교육자들은 당화혈색소 못지않게 식후 2시간 혈당의 중요성을 강조하고 주기적인 점검과 함께 문제가 있을 때는 담당의사와 상의하도록 환자에게 안내할 필요가 있다.

최근 대한당뇨병학회는 당뇨병을 관리하기 위해 최근 미국당뇨병학회와 유럽당뇨병학회의 진료지침을 참고하여 당화혈색소의 목표를 6.5% 이하로 낮추고, 합병증이 없고 저혈당에 대한 발생위험이 낮은 경우는 더 낮추어야 한다는 지침을 발표하였다 [7]. 그러나 노인 당뇨병 환자들은 많은 동반 질환, 호르몬 조절장애, 시력저하, 혈압상승, 신기능 감소, 근육소실 등과 같은 신체기능의 변화로 저혈당 발생의 위험이 높기 때문에 엄격한 혈당조절은 문제가 될 수 있다 [14,15]. 국외에서는 동반 질환이 적고 인지기능과 신체기능이 좋으면 당화혈색소는 7.5% 미만으로, 공복혈당은 90~130 mg/dL로, 그리고 필요 시는 당화혈색소를 8.5% 미만까지 권고하면서 이에 대한 구체적인 지침을 제시하고 있다 [9,10,20]. 그러나 국내 당뇨병 진료지침에는 노인 당뇨병 환자의 당화혈색소를 7.0%에서 8.0% 미만까지 광범위한 기준만 제시하고 [7], 실무에서 참고가 되는 구체적인 지침은 없다. 고령사회로 진입한 우리나라도 노인 당뇨병 환자를 대상으로 수행된 선행연구들을 체계적으로 고찰하여 우리 실정에 적합한 노인 당뇨병 환자의 관리지침을 개발하고 이를 적용해 보는 연구가 필요하다고 생각된다.

당화혈색소의 목표달성률에 따른 당뇨병 관련 임상인자들의 차이를 살펴보면, 운동과 금주를 한 집단에서 목표달성률이 유의하게 높았다. 나이가 들면 근육량이 적어지고 [13] 감소된 근육량은 활동량을 감소시켜 같은 양의 식사를 하더라도 에너지가 남아서 쉽게 비만으로 연결되거나 [8],

혈당을 높이는 데 사용될 수 있다. 따라서 남은 에너지가 소모될 수 있도록 체력과 건강상태를 고려하여 격렬한 운동보다 하루 20~30분을 걷는 운동[21]을 권장하는 것이 당뇨병 관리에 중요한 요소가 되겠다. 술은 영양소가 없이 열량(알코올 1 g = 7 kcal)만 많이 내며[22] 체내에서 쉽게 흡수되지만, 혈당강하제를 복용하는 노인 당뇨병 환자들의 경우는 음주가 저혈당을 유발시키는 위험인자라고 한다[7]. 따라서 당화혈색소가 목표달성 범위로 유지되는 노인 당뇨병 환자들은 음주로 인한 저혈당이 발생할 수 있음을 설명하고, 안전하게 운동을 하면서 혈당조절 목표를 유지하기 위해 금주의 필요성을 교육하는 것이 중요하겠다.

당화혈색소의 목표달성 여부에 따른 합병증의 차이는 망막증에서만 유의한 차이가 있었다. 망막증은 철저한 혈당 조절과 혈압에 의해 예방이 가능하거나 지연시킬 수 있다[7]. 그러므로 정기적으로 안저검사와 단백뇨검사가 필요한데 목표달성군에서 단백뇨검사만 유의하게 높았다. 합병증의 조기발견을 위해 안저검사는 2년마다, 단백뇨검사는 1년마다 검사를 권고하고 있다[7]. 안저검사는 단백뇨검사보다 주기가 길므로 체크시점이 누락될 수 있다. 당뇨병 관리에 필요한 검사들을 시점에 따라 자동 인식하고 이를 의료진이나 대상자에게 안내하는 전산프로그램을 개발하여 운영하는 시스템이 가동되길 희망한다.

대사조절지표인 혈압의 목표달성률을 살펴보면, 수축기 혈압은 126.0 ± 15.1 mm Hg, 이완기 혈압은 72.1 ± 10.0 mm Hg로 평균으로 제시한 값은 정상범주였으나 목표달성률은 78.7%였다. 혈압은 나이가 들수록 혈관이 경화되어 상승될 가능성이 높음에도 불구하고 목표달성률이 성인을 대상으로 수행한 Boo [11]의 연구결과보다 높았다. 혈압조절에 영향을 주는 금연과 혈압강하제 복용이[23], Boo [11]의 연구에서보다 흡연율은 낮았고 혈압강하제의 복용률은 높았기 때문으로 판단된다. 노인 당뇨병 환자에서 고혈압은 인지능력의 저하와 관련되어 있어[24] 치매로 발전될 수 있고[25] 이로 인한 자가간호 부족은 또 다른 사회적 문제를 일으킬 수 있다. 노인에서 혈압도 혈당처럼 엄격한 약물관리보다는 동반 질환을 고려하여 140/80 mm Hg이나

150/90 mm Hg 미만 등 융통성 있게 관리할 것을 권장하지만[7], 본 연구결과로 추정해 보면 적극적인 관리를 통해서 정상범위 유지도 가능할 수 있다고 생각한다.

혈압의 목표달성 여부에 따른 합병증의 차이는 신증에서만 유의한 차이가 있었으며 목표달성군이 적었다. 신증은 당뇨병 환자의 20~40%에서 발생하며 말기신부전증의 가장 흔한 원인이다[7]. 본 연구에서 신증은 목표달성군인 경우 34.3%로 일반 범주 내 중위값이지만 비달성군은 47.3%로 일반 범주보다 높았다. 당뇨병 환자에서 신증은 혈당과 혈압관리를 통해서 예방되거나 상태악화를 지연시킬 수 있다. 당뇨병교육에서 주도적인 역할을 담당하고 있는 당뇨병 교육자들은 당화혈색소뿐 아니라 혈압관리에 대해서도 많은 관심을 갖고 대상자 교육에 임해야 하겠다.

대사조절지표인 LDL 콜레스테롤을 살펴보면, 평균값은 88.6 ± 29.9 mg/dL로 정상범위였으나 목표달성률은 60.6%였다. 이 결과는 성인을 대상으로 2008년에 조사된 34.1%에 비해 높았으며[11], 2010년~2012년도 수행된 제 5기 국민영양평가조사 중 노인 당뇨병 환자만을 대상으로 조사한 연구결과보다 높다[17]. LDL 콜레스테롤 저하의 영향요인은 지단백강하제 복용, 금연, 규칙적인 운동으로 이것들은 LDL 콜레스테롤을 감소시키고 HDL 콜레스테롤을 증가시킨다[21]. 본 연구에서 금연은 86.1%, 규칙적 운동은 73.3%로 다른 연구들에[11,23] 비해 높았으며, 특히 음주를 하지 않은 군에서 LDL 콜레스테롤이 유의하게 낮았다. 건전한 생활습관이 LDL 콜레스테롤 저하에 긍정적인 방향으로 영향을 준 것으로 보인다.

LDL 콜레스테롤의 목표달성 여부에 따른 합병증은 심-뇌 혈관질환에서 유의한 차이가 있었으며 목표달성군이 낮았다. LDL 콜레스테롤의 목표달성군은 망막증과 신증을 조기발견하는 데 필요한 망막검사와 단백뇨검사도 유의하게 높았다. 대한당뇨병학회의 당뇨병 진료지침에 의하면 당뇨병 환자에서 심-뇌 혈관질환의 위험요소는 이상지질혈증, 고혈압, 흡연, 가족력, 단백뇨 등이라고 한다[7]. 또한 노인 당뇨병 환자의 이환율과 사망률을 낮추기 위해서는 엄격한 혈당조절보다는 심혈관 위험환자를 조절하는 것이 더 효과

적이라고 하면서[15], 관상동맥질환의 위험요소가 있으면 특별한 금기가 없을 시 아스피린을 복용하길 권고하고 있으며[26], 여러 형태의 약물사용으로 비정상적인 검사항목을 엄격하게 관리하는 것보다 신체활동을 격려하는 것이 대사성질환과 이어 속발하는 동맥경화증을 예방하는데 도움이 된다고 하였다[27]. 본 연구 결과에서도 항응고제를 복용하고 있는 대상자가 60.1%로 적지 않았으며, 운동을 하는 자가 당화혈색소가 낮았다. 이러한 다각적인 조치가 심-뇌-혈관질환의 발생을 저하시켰을 것이라고 예측해 본다.

당뇨병의 합병증 중 하나인 신경병증은 본 연구에서 이용된 대사조절지표들의 목표달성 여부에서 차이가 없었다. 선행연구에 의하면 Noh [28]는 비만, 이상지질혈증, 당대사이상이, Jember 등[29]은 나이, 체질량 지수, 운동이 신경병증과 관련이 있다고 하였는데, 본 연구에서는 혈당, 혈압, LDL 콜레스테롤 등에서 차이가 있는 지표는 없었다. 연구마다 그 결과가 상이하므로 이에 대한 추가연구가 필요하다고 생각한다.

본 연구결과에 의하면 성인 당뇨병 환자를 대상으로 한 선행연구와 마찬가지로 노인 당뇨병 환자에서도 건전한 생활습관과 관련약물로 치료를 하면 당화혈색소, 혈압, LDL 콜레스테롤이 적정수준을 유지되며 이에 직접 영향을 받는 합병증들이 유의하게 낮았다. 그러나 오랫동안 습관화된 건강행위는 단기교육이나 상담으로는 교정이 어렵고 그러한 중재가 중단되면 생활습관이 이전으로 회귀하는 경향이 있다[17]. 또한 일부 당뇨병교육자들은 노인들의 당뇨병은 노화의 한 과정으로 생각하면서 이를 심각하게 받아들이지 않은 경향도 있다[30]. 당뇨병교육자들은 이러한 부정적인 인식과 태도 및 사회적 편견을 버리고 대한당뇨병학회 등에서 제시하는 당뇨병 관리방법에 대한 최신 지견을 참고하면서 기대여명, 동반 질환, 신체기능 상태, 감각상태 등을 평가하고 그 결과에 따른 문제나 의문점이 있으면 담당의사와 상의하면서 개별화된 맞춤형 지도를 주기적으로 할 필요가 있다. 이러한 맞춤형 지도를 위해서는 사례별로 관리매뉴얼을 개발하여 이를 적용해 보는 연구가 우선되어야 한다.

그동안 수행된 많은 연구들에 의하면 당뇨병교육은 당뇨

병 관리에 효과적인 방법이라고 하였지만 개발된 교육프로그램들이 실무에서 적용하기 힘든 구조이므로 임상에서 그 효과를 기대하기 어렵다. 따라서 당뇨병교육자들은 환자의 상태에 따라 개별화된 표준 교육프로그램을 개발하여 제시할 필요가 있고 이를 대상자에게 소개하여 자신에게 적절한 교육프로그램을 선택하여 관리를 받을 수 있게 하는 시스템을 구축할 필요가 있다. 이와 함께 관련프로그램을 보험급여로 지원받기 위한 노력도 요구되며, 일정등급 이상의 의료기관은 당뇨병교육을 제공하는 전담부서를 설치하여 운영하는지를 의료기관 인증평가 항목으로 지정하여 교육에 대한 질을 점검할 필요가 있다.

본 연구는 다음과 같은 제한 점을 가지고 있다. 당뇨병은 식습관 정도가 혈당관리에 많은 영향을 주는데 이에 대한 조사가 누락되었다. 또한 노인 당뇨병 환자는 성인 당뇨병 환자에 비해 신체기능이 취약하며 동반된 만성질환이 많으나 이를 감안하지 않았다. 추후연구 시 이러한 요소들이 반영된 확대연구가 이루어지길 희망한다.

본 연구에서 노인 당뇨병 환자들의 당뇨병 관련 대표 대사조절지표의 목표달성률은 당화혈색소가 50.4%로 가장 저조하였고, 혈압은 78.8%로 가장 잘 조절되었고, LDL 콜레스테롤은 60.6%였다. 생활습관에서 당화혈색소는 금주와 운동이, 혈압은 금연이, LDL 콜레스테롤은 금주가 대사조절지표 관리에 효과적인 유의 인자인 것으로 나타났다. 합병증 관련 변수로는 당화혈색소가 망막증에, 혈압이 신증에, LDL 콜레스테롤이 심-뇌혈관질환 발생에 의미 있는 차이를 보여준 대사조절지표들이었다.

고령화 사회에 진입한 시점에 당뇨병교육자들은 노인 당뇨병 환자의 대사조절지표들에 대한 목표달성률을 높이는 데 더 많은 관심을 가질 필요가 있으며, 이들은 성인 당뇨병 환자보다 여러 측면에서 취약하므로 관련지표들의 목표를 개별화시켜 융통성 있게 관리할 필요가 있다. 이를 위해 노인 당뇨병 환자의 상황에 맞는 사례별 관리지침을 개발하고, 이를 근거로 한 체계적인 교육을 제공할 수 있도록 하는 교육관리시스템이 요구된다.

CONFLICTS OF INTEREST

No potential conflicts of interest relevant to this article were reported.

REFERENCES

1. Statistics Korea. 2015 Statistics of elderly. Available from http://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/2/6/1/index.board?bmode=read&aSeq=348565 (updated 2015 Sep 24).
2. Jung KH. 2014 Survey of actual condition on elderly. Available from: <https://www.kihasa.re.kr/web/publication/research/view.do?menuId=45&tid=71&bid=12&division=002&ano=1879> (updated 2014).
3. National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion. National diabetes statistics report, 2017. Available from: <https://www.cdc.gov/diabetes/pdfs/data/statistics/national-diabetes-statistics-report.pdf> (updated 2017 Jan 9).
4. Gilmer TP, O'Connor PJ, Rush WA, Crain AL, Whitebird RR, Hanson AM, Solberg LI. Predictors of health care costs in adults with diabetes. *Diabetes Care* 2005;28:59-64.
5. Albright AL, Gregg EW. Preventing type 2 diabetes in communities across the U.S.: the National Diabetes Prevention Program. *Am J Prev Med* 2013;44(4 Suppl 4):S346-51.
6. Inzucchi SE, Bergenstal RM, Buse JB, Diamant M, Ferrannini E, Nauck M, Peters AL, Tsapas A, Wender R, Matthews DR. Management of hyperglycemia in type 2 diabetes, 2015: a patient-centered approach: update to a position statement of the American Diabetes Association and the European Association for the Study of Diabetes. *Diabetes Care* 2015;38:140-9.
7. Korean Diabetes Association. Clinical practice guideline. Available from: http://www.diabetes.or.kr/pro/publish/guide.php?code=guide&year_v=2015&mode (updated 2015 Oct 12).
8. Sung KW. Relationship of daily activity and biochemical variables in the elderly with diabetes mellitus. *J Korean Acad Nurs* 2011;41:182-90.
9. Barkas F, Liberopoulos E, Klouras E, Liontos A, Elisaf M. Attainment of multifactorial treatment targets among the elderly in a lipid clinic. *J Geriatr Cardiol* 2015;12:239-45.
10. Kirkman MS, Briscoe VJ, Clark N, Florez H, Haas LB, Halter JB, Huang ES, Korytkowski MT, Munshi MN, Odegard PS, Pratley RE, Swift CS; Consensus Development Conference on Diabetes and Older Adults. Diabetes in older adults: a consensus report. *J Am Geriatr Soc* 2012;60:2342-56.
11. Boo SJ. Glucose, blood pressure, and lipid control in Korean adults with diagnosed diabetes. *Korean J Adult Nurs* 2012;24:406-16.
12. Jang SH. The relationships among self-care behavior, hemoglobin A1C and blood lipids of elderly diabetes mellitus patients. *Nurs Sci* 2007;19:10-20.
13. Kim KS, Park KS, Kim MJ, Kim SK, Cho YW, Park SW. Type 2 diabetes is associated with low muscle mass in older adults. *Geriatr Gerontol Int* 2014;14 Suppl 1:115-21.
14. Kim KS, Kim SK, Sung KM, Cho YW, Park SW. Management of type 2 diabetes mellitus in older adults. *Diabetes Metab J* 2012;36:336-44.
15. Yoo HJ. Goal of adjustment for blood glucose in older adults. *Korean J Intern Med* 2007;73 Suppl 2:S831-4.
16. Park JY, Lee TY, Jang KS, Oh HY. A study on blood glucose level and self management among community dwelling type II diabetes patients. *J Korean Acad Adult Nurs* 2010;22:271-80.
17. Kwon JS, Kim WJ, Han YH, Kim HJ, Shin SY, Choi KH,

- Jun JH, Shim MS, Kim JY. Association between diabetes education status and clinical outcomes of patients with diabetes mellitus: analysis of the fifth Korea national health and nutrition examination survey. *J Korean Diabetes* 2014;15:236-43.
18. Lee JM. Pathophysiology of postprandial hyperglycemia. *J Korean Diabetes* 2012;13:15-7.
19. Gerich JE, Odawara M, Terauchi Y. The rationale for paired pre- and postprandial self-monitoring of blood glucose: the role of glycemic variability in micro- and macrovascular risk. *Curr Med Res Opin* 2007;23:1791-8.
20. American Geriatrics Society Expert Panel on Care of Older Adults with Diabetes Mellitus, Moreno G, Mangione CM, Kimbro L, Vaisberg E. Guidelines abstracted from the American Geriatrics Society Guidelines for improving the care of older adults with diabetes mellitus: 2013 update. *J Am Geriatr Soc* 2013;61:2020-6.
21. Han DW, Cho MS, Kim YG. The effects of self-phased walking exercises on elderly women with hypertension, hyperglycemia, and hypercholesterolemia. *J Korean Acad Univ Trained Phys Ther* 2008;15:54-60.
22. KADNE. Smart diabetic management. Seoul: Simong; 2012. p45.
23. Keum HS, Suh SR. Comparison of biological markers and lifestyle factors on the presence of diabetes mellitus in middle-aged adults. *J Korean Acad Ind Cooper Soc* 2016;17:104-11.
24. Umegaki H, Iimuro S, Shinozaki T, Araki A, Sakurai T, Iijima K, Ohashi Y, Ito H; Japanese Elderly Diabetes Intervention Trial Study Group. Risk factors associated with cognitive decline in the elderly with type 2 diabetes: pooled logistic analysis of a 6-year observation in the Japanese Elderly Diabetes Intervention Trial. *Geriatr Gerontol Int* 2012;12 Suppl 1:110-6.
25. Sanke H, Watada H, Watada H. [Epidemiology of elderly diabetes mellitus in Japan]. *Nihon Rinsho* 2013;71:1899-904. Japanese.
26. American Diabetes Association. (8) Cardiovascular disease and risk management. *Diabetes Care* 2015;38 Suppl:S49-57.
27. Iijima K, Iimuro S, Ohashi Y, Sakurai T, Umegaki H, Araki A, Yoshimura Y, Ouchi Y, Ito H; Japanese Elderly Diabetes Intervention Trial Study Group. Lower physical activity, but not excessive calorie intake, is associated with metabolic syndrome in elderly with type 2 diabetes mellitus: the Japanese Elderly Diabetes Intervention Trial. *Geriatr Gerontol Int* 2012;12 Suppl 1:68-76.
28. Noh J. Peripheral neuropathy in metabolic syndrome. *Korean J Obes* 2014;23:79-82.
29. Jember G, Melsew YA, Fisseha B, Sany K, Gelaw AY, Janakiraman B. Peripheral Sensory Neuropathy and associated factors among adult diabetes mellitus patients in Bahr Dar, Ethiopia. *J Diabetes Metab Disord* 2017;16:16.
30. Kim CJ. Cardiovascular risk level and self-care activities according to stage of change for exercise in diabetic elders with metabolic syndrome. *J Korean Gerontol Nurs* 2007;9:5-13.