



제2형 당뇨병 환자의 혈당 비조절 관련 요인분석: 국민건강영양조사(2010-2012) 자료이용

박진현¹ · 임승지² · 임은실³ · 김영대⁴ · 정우진⁵¹육군부사관학교, ²국민건강보험공단 건강보험정책연구원 ³대구보건대학교 간호학과, ⁴연세대학교 보건대학원, ⁵연세대학교 보건대학원 보건정책학과

Factors Associated with Poor Glycemic Control among Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: The Fifth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (2010-2012)

Jinhyun Park¹, Seungji Lim², Eunshil Yim³, Youngdae Kim⁴, Woojin Chung⁵¹Non Commissioned Officer Academy, Iksan; ²Health Insurance Policy Research Institute, National Health Insurance Service, Wonju; ³Department of Nursing, Daegu Health College, Daegu; ⁴Graduate School of Public Health, Yonsei University; ⁵Department of Health Policy and Management, Yonsei University Graduate School of Public Health, Seoul, Korea

Background: Glycemic control is an effective way to reduce the cardiovascular complications of diabetes, but more than half of the adults with diabetes in Korea are improperly controlling their glycemic levels. The purpose of this study is to identify the factors associated with poor glycemic control in type 2 diabetes patients.

Methods: This study analyzed 1,261 subjects ≥ 30 years old diagnosed with type 2 diabetes who participated in the fifth Korean National Health and Nutrition Examination Survey (2010-2012). Poor glycemic control rates were defined as hemoglobin A1c (HbA1c) level $\geq 7\%$. To shed light on the causes of poor glycemic control, socio-demographics, diabetes severity, health status, and health behavior factors were adjusted and logistic regression was done.

Results: Of the total 1,261 patients, 53.0% of patients with type 2 diabetes had HbA1c $\geq 7\%$. After running a logistic regression model, the odds ratio of poor glycemic control was higher in high school graduates than elementary school graduates; in people living in Chungcheong and Jeolla/Jeju than those living in Seoul; in the group with diabetes for over 5 years had diabetes less than 5 years; in a group with insulin and oral hypoglycemic agent treatment than non-treatment; in a group with hypertriglyceridemia than without hypertriglyceridemia; and in the group with slept less than 6 hours slept 7-8 hours.

Conclusion: We need a comprehensive public health policy to reduce the poor glycemic control rates in type 2 diabetes patients. We should recognize the education levels, duration of diabetes, diabetes treatment, hypertriglyceridemia, and sleep duration were associated with poor glycemic control.

Keywords: Type 2 diabetes patients; Poor glycemic control; Korean National Health and Nutrition Examination Survey

서 론

당뇨병은 세계보건기구(World Health Organization)에서 발표한 2012년 세계 10대 주요사망원인 중 8위이며[1], 2014년 우리나라

사망원인 6위에 이르는 질환이다[2]. 2014년 전 세계 성인 인구의 8.3%인 약 3억9천만 명 정도가 당뇨병을 앓고 있으며, 환자는 지속적으로 증가하는 추세이다[3]. 2013년 국내 30세 이상 성인의 당뇨병 유병률은 8.0%(남: 8.8%, 여: 7.3%)로, 약 3백만 명 정도가 당뇨병

Correspondence to: Woojin Chung

Department of Health Policy and Management, Yonsei University Graduate School of Public Health, 50-1 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 03722, Korea
Tel: +82-2-2228-1522, Fax: +82-2-392-1873, E-mail: wchung@yuhs.ac

*본 논문은 제1저자의 2015년도 연세대학교 보건대학원 석사학위논문 일부를 발췌하여 수정 보완한 것이다.

Received: March 16, 2016 / Revised: May 3, 2016 / Accepted after revision: June 13, 2016

© Korean Academy of Health Policy and Management

It is identical to the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permit unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

을 앓고 있는 것으로 추정된다[4].

당뇨병의 부적절한 관리는 실명, 죽상경화성 심질환, 만성 신부전 등 여러 신체기관에 합병증을 유발하며 사망에 이르기도 하는데, 특히 당뇨병 환자의 약 30% 정도가 심·뇌혈관 합병증으로 사망한다고 알려져 있다[5,6]. 그러므로 합병증 및 사망 위험을 줄이기 위해서 당뇨병 환자는 적절하게 질환관리를 해야 하며[7], 엄격하고 적극적인 혈당조절만이 합병증 예방 및 합병증 진행속도를 늦추기 위한 가장 효과적인 방법이다[8,9]. 미국당뇨병협회에서는 당화혈색소(hemoglobin A1c, HbA1c) 수치가 지난 3개월간 혈당 수치를 반영하는 가장 좋은 지표이며, 합병증 예방을 위해 HbA1c < 7%로 유지할 것을 권고하였다[10]. 당뇨병 관리를 위해 혈당조절의 중요성이 강조되고 있으나, 우리나라 당뇨병 환자 중 혈당조절을 적절하게 하는 인구는 미국당뇨병협회 기준으로 43.4% 밖에 되지 않아, 약 50% 이상의 환자가 혈당조절을 제대로 하지 못한다는 것을 알 수 있다[4]. 하지만 우리나라의 2050년 당뇨병 환자 수는 2010년 기준인 320만 명보다 2배 정도 증가할 것으로 예측되고 있어[4], 당뇨병 환자로 인해 경제적 손실, 질병부담이 크게 늘어날 것으로 예상된다. 또한 의료기관 및 의료제공자가 수도권에 집중되어 있는 구조[11]는 의료기관 접근성 및 의료서비스 질 등의 지역 간 격차를 만들어 건강의 불평등을 초래함으로써 지역 간의 혈당조절에 차이를 만들 가능성도 있다. 이에 국가적 차원에서 적극적으로 나서서 지역적 환경을 고려한 포괄적이고 체계적인 당뇨병 환자 관리방안을 마련하는 것이 필요하다.

그동안 국민건강영양조사 자료를 바탕으로 국내에서 진행된 혈당조절 관련 선행연구를 살펴보면 연구대상자 선정과정에서 당뇨병 유형에 대한 구분이 미흡하였다[12-15]. 이는 국민건강영양조사 자료에 당뇨병 환자 유형에 대한 내용이 포함되어 있지 않아 구분이 제한적이었던 것으로 생각된다. 반면 미국 국민건강영양조사 자료를 이용한 국외 연구들에서는 의사 진단에 의한 유형 구분은 아니었지만 연구대상자의 당뇨병 유형을 구분을 시도하였다[16-19]. 이에 본 연구에서는 국내 선행연구에서 다소 미흡했던 당뇨병 환자의 유형 구분을 시도하였으며, 그 중 성인 당뇨병 환자의 90-95%가 앓고 있고, 제1형 당뇨병에 비해 비교적 다양한 방법으로 혈당관리를 할 수 있는 제2형 당뇨병 환자[20]를 연구대상자로 선정하였다. 국외 선행연구[17,18]의 연구대상자 선정방식을 참고하여 당뇨병 환자 중 임신자, 30세 이전에 당뇨병을 진단받은 자, 진단받은 후 1년 이내 인슐린 치료를 시작한 자를 제외하였다. 또한 엄격하게 제1형 당뇨병 환자를 통제하고자 당뇨병 치료를 받는 환자 중 인슐린 단독요법군은 제외하였다.

선행연구에서 혈당조절 기준은 연구마다 달랐으며 국내에서 진행된 연구 중에는 미국당뇨병협회의 HbA1c < 7%를 기준으로 한 연구[6,15], 국내 진료지침의 HbA1c < 6.5%를 기준으로 한 연구[13,14]가 있었다. 국내 및 국외에서 혈당조절 기준에 대한 논쟁이

분분한 가운데, 미국당뇨병협회에서는 당뇨병 환자가 미세혈관 및 대혈관 합병증을 줄이기 위해서는 HbA1c를 7% 미만 수준으로 조절해야 하며, 이는 임신을 하지 않은 많은 성인에게 적합한 혈당조절 목표라고 하였다[10]. 이처럼 혈당조절의 궁극적 목표는 당뇨병에서 기인하는 심혈관계 합병증을 줄이기 위한 것이므로, 본 연구에서는 HbA1c 7%를 기준으로 혈당조절 목표치를 선정하였다. 본 연구는 국민건강영양조사 제5기 자료를 이용하여 우리나라 30세 이상 제2형 당뇨병 환자의 혈당 비조절에 영향을 미치는 요인을 파악하고자 하였다. 이 연구를 통해 당뇨병 환자관리를 위한 시사점을 찾고자 하였으며, 향후 제2형 당뇨병 환자의 올바른 혈당조절을 위한 혈당관리 프로그램 개발 및 보완, 효과·효율·지속성 있는 환자 맞춤형 교육법 개발 등 포괄적인 보건정책방안을 마련하는 데 방향을 제시할 수 있는 자료가 될 것으로 보인다.

방 법

1. 연구설계

본 연구는 제2형 당뇨병 환자의 혈당 비조절에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위한 이차자료 분석연구이다. 제2형 당뇨병 환자 중 HbA1c 수치가 7% 이상인 자를 대상으로 하였으며, 혈당 비조절에 영향을 미치는 요인은 제5기 국민건강영양조사(2010-2012년) 자료의 변수 중 선행연구를 참고하여 관련 요인으로 추정되는 변수를 선정 후 분석에 이용하였다. 분석에 이용된 변수는 성별[21], 연령[18,19], 교육수준[14], 결혼상태[6], 거주지역[21], 가구소득[6], 당뇨병 유병기간[13,15,22,23], 당뇨병 치료[6,13,16,18,19,22-24], 당뇨병 교육경험[14,15], 고혈압 유무[21], 고콜레스테롤혈증 유무[14,15] 고중성지방혈증 유무[14,15], 음주[13,14], 흡연[15], 수면시간[25], 신체활동 유무[6,14]이다.

2. 연구대상 및 자료

본 연구는 질병관리본부에서 시행한 제5기 국민건강영양조사(2010-2012년)의 원시자료 중 건강설문조사 및 검진조사자료를 이용하여 자료를 분석하였다. 제5기 국민건강영양조사는 매년 192개의 표본 조사구를 추출하여, 3,800가구의 만 1세 이상 가구원 전체를 대상으로 조사하였으며, 전체 참여자 수는 25,534명이었다. 이 중 30세 미만인 8,242명과 의사로부터 당뇨병을 진단받은 적이 없다고 답하거나 비해당, 모름으로 응답한 15,794명을 제외하였다. 또한 제2형 당뇨병 환자를 선별하기 위하여 제1형 당뇨병 환자일 가능성이 있는 30세 이전에 당뇨병을 진단받은 자, 당뇨병 진단 1년 이내에 인슐린 치료를 시작한 자, 인슐린 단독요법 치료를 받고 있는 자인 80명을 제외하였다. 임신자를 제외하고자 하였으나, 30세 이상 당뇨병을 진단받은 환자 중에서 임신자는 없었다. 혈액검사상 HbA1c 결과가 없는 141명과 각 변수에 대해 무응답한 16명에 대해

결측 처리하였다. 최종적으로 분석을 위해 사용된 대상자는 1,261명으로 혈당이 조절되지 않는 혈당 비조절군은 665명, 혈당이 잘 조절되는 혈당조절군은 596명이었다.

3. 변수의 선정 및 정의

1) 종속변수

본 연구의 종속변수는 제2형 당뇨병 환자의 혈당 비조절에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위해 대상자의 혈당조절 여부로 선정하였다. 혈당조절 여부는 HbA1c 수치로 확인하였고, 미국당뇨병협회에서 권고한 혈당조절 목표치인 HbA1c 7% 미만을 기준으로 하여 HbA1c < 7%를 혈당조절군, HbA1c ≥ 7%를 혈당 비조절군으로 구분하였다.

2) 독립변수

본 연구의 독립변수는 대상자의 인구사회적 요인과 당뇨병 중증도요인, 건강상태요인, 건강행태요인으로 구분하였다. 인구사회적 요인은 성별, 연령, 교육수준, 결혼상태, 거주지역과 더불어 경제적 특성을 반영하는 소득수준변수를 포함하였다. 당뇨병 중증도요인은 당뇨병 유병기간, 당뇨병 치료변수를 포함하였으며, 건강상태요인은 고혈압 유무, 고콜레스테롤혈증 유무, 고중성지방혈증 유무를 포함하였다. 건강행태요인은 당뇨병 교육경험, 음주, 흡연, 수면 시간, 신체활동을 변수로 포함하였다.

인구사회적 요인에서 연령은 청년기, 중년기, 노년기 구분에 따른 혈당 비조절 관련 요인을 보고자 선행연구[18,19]를 참고하여 30-44세, 45-64세, 65세 이상으로 구분하였으나, 노년기에 해당하

는 65세 이상의 연령구간이 넓어 전기 및 후기 노년기로 구분하여 65-74세, 75세 이상으로 범주화하여 총 4개 집단으로 구분하여 분석하였다. 결혼상태는 배우자 지지 여부를 기준으로 사실혼으로 배우자가 있거나 또는 동거 중인 대상자를 배우자 있음으로, 별거, 사별, 이혼 및 미혼인 대상자를 배우자 없음으로 분류하였다. 거주 지역은 지리학적 위치에 따른 혈당 비조절 관련 요인을 보고자 서울, 경기 및 인천, 강원, 충청, 전라, 경상으로 구분하였으며, 제주는 행정구역 구분에 따라 전라에 포함하였다. 가구소득은 경제협력개발기구(Organization for Economic Cooperation and Development)에서 사용하는 가구 균등화 소득 산정방법을 적용하였고 [14,15], 이렇게 보정한 표준화 소득을 4분위수로 나누어 58만 원 이하, 59-116만 원, 117-213만 원, 214만 원 이상으로 구분하였다.

당뇨병 중증도요인에서 당뇨병 유병기간은 선행연구[24]를 참고하여 5년 미만, 5-14년, 15년 이상으로 구분하였다. 당뇨병 치료는 선행연구[6,13,16,18,19,23,24,26]를 참고하여 당뇨병 치료 여부를 기준으로 치료군과 비치료군으로 구분하였고, 치료군은 경구혈당강하제 단독, 인슐린주사 및 경구혈당강하제 병합, 비약물군으로 나누어, 총 4개 그룹으로 분류하였다. 건강상태요인에서 고혈압 유무는 수축기혈압 ≥ 140 mmHg 또는 이완기혈압 ≥ 90 mmHg 또는 고혈압 약물을 복용하는 경우를 기준으로 구분하였다. 고콜레스테롤혈증 유무는 총 콜레스테롤 수치가 240 mg/dL 이상이거나 콜레스테롤 약을 복용하는 경우를 기준으로 구분하였다. 고중성지방혈증 유무는 혈액검사상 중성지방 수치가 200 mg/dL 이상인 경우를 기준으로 구분하였다. 건강행태요인에서 당뇨병 교육경험은 교육경험 유무로 구분하였다. 음주는 음주자와 비음주자로 구

Table 1. Classification and definition of independent variables

Observed variable	Definition
Socio-demographic factors	
Sex	Male, female
Age (yr)	30-44, 45-64, 65-74, ≥ 75
Education	≤ Elementary school, middle school, high school, ≥ college
Marital status	No spouse, with spouse
Geographic region	Seoul, Gyeonggi/Incheon, Gangwon, Chungcheong, Jeolla/Jeju, Gyeongsang
Household monthly income (10,000 Korean won)	≤ 58, 59-116, 117-213, ≥ 214
Diabetes severity factors	
Duration of diabetes (yr)	< 5, 5-14, ≥ 15
Diabetes treatment	None, OHA only, insulin+OHA, exercise and diet
Health status factors	
Hypertension	None, have
Hypercholesterolemia	None, have
Hypertriglyceridemia	None, have
Health behavior factors	
Experience of diabetes education	No, yes
Drinking	Never, low risk, medium risk, high risk
Smoking	Never smoker, former smoker, current smoker
Sleep duration	< 6, 7-8, ≥ 9
Physical activity	No, yes

OHA, oral hypoglycemic agent.

분한 뒤, 음주자는 음주위험도 평가를 위해 WHO의 지침에 따라 음주일의 평균 순수 알코올 소비량으로 환산하고[27-29], 남녀별 급성위해유발음주위험 기준을 참고하여 고위험, 중간위험, 저위험음주군으로 분류하였고[30], 비음주군을 포함하여 4개 군으로 범주화하였다. 흡연은 현재 담배를 매일 또는 간헐적으로 피우는 현재 흡연자, 과거에는 피웠으나 현재는 피우지 않는 과거흡연자, 담배를 평생 피워본 적이 없는 비흡연자로 구분하였다. 수면시간은 적정, 과소, 과다 수면시간에 따른 차이를 보기 위해 미국 국립수면재단(National Sleep Foundation)에서 권장한 수면시간에 따라 6시간 이하, 7-8시간, 9시간 이상으로 구분하였다. 신체활동은 최근 1주일간 격렬한 신체활동을 주 3회 및 1회 20분 이상으로 실천하였거나 중등도 신체활동을 주 5일 및 1회 30분 이상으로 시행한 대상자를 시행함, 그렇지 않은 대상자를 시행하지 않음으로 구분하였다(Table 1).

4. 분석방법

연구대상자의 일반적 특성을 파악하기 위해 인구사회적 요인 및 건강행태요인에 대한 기술분석을 실시하여 빈도와 백분율을 도출하였다. 또한 혈당조절 여부와 각 요인의 관련성을 파악하기 위해 Rao-Scott chi-square 검정을 실시하였으며, 다른 요인을 통제한 후 혈당조절 여부에 영향을 미치는 관련 요인은 분석하기 위하여 survey 특성을 반영한 logistic regression 방법을 이용하였다. 자료 통계분석은 SAS ver. 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)를 사용하였으며, 통계의 유의성 검정은 p -value가 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의하다고 하였다.

제2형 당뇨병 환자의 혈당 비조절에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위하여 logistic regression을 시행하였다. 인구사회적 특성과 당뇨병 중증도 변수, 건강상태변수, 건강행태변수를 단계별로 통제하기 위하여 4가지 모형으로 구분하여 분석하였다. 각 변수 중 이변수분석 시 p -value 0.3 미만인 변수만을 다변수분석 시에 포함하여 분석하였다. 모델 1은 인구사회적 특성을 통제한 상태에서 제2형 당뇨병 환자의 혈당 비조절과의 관련성을 분석하였고, 모델 2는 인구사회적 특성에 당뇨병 중증도 특성을 추가로 통제하여 혈당 비조절과의 관련성을 분석하였다. 모델 3은 모델 2에 건강상태 특성을 추가로 통제하여 분석하였으며, 모델 4는 모델 3에 건강행태 특성을 추가로 통제하여 제2형 당뇨병 환자의 혈당 비조절과의 관련성을 분석하였다. 분석결과는 교차비(odds ratio)와 95% 신뢰구간(confidence interval, CI)으로 산출하였으며, 각 모형의 통계적 타당도 검정을 위하여 c 통계량을 분석하였다. 각 모형의 c 통계량 값은 모형 1의 경우 57.5%, 모형 2는 66.4%, 모형 3은 69.3%, 모형 4는 70.9%로 확인되었다. 또한 모형의 적합도를 파악하기 위해 AIC (Akaike information criterion) 값을 비교해본 결과 모형 1은 7,904,683.7, 모형 2는 7,502,609.3, 모형 3은 7,222,238.0, 모형 4는

7,071,933.8로 모델 4가 당뇨병 환자의 혈당 비조절요인을 설명하는데 더 적합하다고 나왔으며 이는 통계적으로 유의하였다. 독립변수들 간의 독립성 검증을 위해 분산확대인자(variance inflation factor)를 확인하였고 1.01-2.66의 수준으로 변수 간의 다중공선성은 발생하지 않았다.

결 과

1. 연구대상자의 일반적 특성과 혈당 비조절률의 차이

총 대상자는 1,261명의 제2형 당뇨병 환자로, 이 중 45-64세가 54.0%를 차지하였고, 대상자의 75.3%가 배우자와 동거하고 있는 것으로 나타났다. 거주지역은 경기/인천, 경상, 서울, 전라/제주, 충청, 강원 순의 분포를 보였다. 당뇨병 유병기간은 5년 미만이 42.5%였고, 당뇨병 치료제로 경구혈당강하제만 복용하는 대상자가 81.3%였다. 80.9%의 대상자는 당뇨병 교육경험이 없었다. 고혈압 유병자 19.6%, 고콜레스테롤혈증 유병자 31.5%, 고중성지방혈증 유병자 22.4%로 나타났다. 비흡연자가 47.4%, 수면시간이 6시간 이하인 군이 50.0%였고, 대상자의 82.5%가 중등도 이상의 신체활동을 하지 않았다(Table 2).

제2형 당뇨병 환자의 일반적 특성에 따라 혈당 비조절률에 차이가 있는지에 대해 보면 총 1,261명 중 HbA1c 수치가 7% 이상인 대상자는 665명으로 53.0%의 혈당 비조절률을 보였다. 각 요인별로 살펴보면 연령이 45-64세의 경우가 57.2%로 혈당 비조절률이 유의하게 높았고($p = 0.025$), 결혼상태 중 배우자와 동거하는 경우가 55.0%로 혈당 비조절률이 유의하게 높았다($p = 0.035$). 반면 성별, 교육수준, 거주지역, 소득수준에 따른 혈당 비조절률의 차이는 통계적으로 유의하지 않았다.

당뇨병 유병기간은 유병기간이 길수록 혈당 비조절률이 유의하게 높았다($p < 0.001$). 당뇨병 치료는 인슐린 및 혈당강하제 병합요법군 82.1%, 혈당강하제 단독요법군 52.7%, 당뇨병 비치료군 38.4%, 비약물요법군 35.3% 순으로 혈당 비조절률이 유의하게 높았다($p < 0.001$). 동반질환 중 고혈압 비유병군 55.2%, 고콜레스테롤혈증 유병군 59.5%, 고중성지방혈증 유병군 69.4%에서 혈당 비조절률이 유의하게 높았다($p = 0.004$, $p = 0.006$, $p < 0.001$). 흡연은 현재흡연군이 56.8% ($p = 0.032$), 수면시간은 9시간 이상인 군이 68.4%로 혈당 비조절률이 유의하게 높았다($p = 0.018$). 반면 당뇨병 교육, 음주, 규칙적인 운동 유무에 따른 혈당 비조절률의 차이는 통계적으로 유의하지 않았다.

2. 제2형 당뇨병 환자의 혈당 비조절 관련 요인

제2형 당뇨병 환자의 혈당 비조절 관련 요인을 파악하기 위해 로지스틱회귀분석을 시행하였다. 모델 1은 인구사회적 특성을 나타내는 연령, 교육수준, 결혼상태, 거주지역, 소득수준변수를 통제하

Table 2. General characteristics of participants

Characteristic	Category	All subjects (n=1,261)	HbA1c < 7% (n=596)	HbA1c ≥ 7% (n=665)	χ^2 -value	p-value
Sex	Male	643 (53.6)	303 (47.0)	340 (53.0)	0.001	0.991
	Female	618 (46.4)	293 (47.0)	325 (53.0)		
Age (yr)	30-44	47 (5.3)	26 (52.1)	21 (47.9)	9.331	0.025*
	45-64	551 (54.0)	228 (42.8)	323 (57.2)		
	65-74	450 (26.0)	222 (48.4)	228 (51.6)		
	≥ 75	213 (14.7)	120 (58.1)	93 (41.9)		
Education	≤ Elementary school	604 (45.3)	304 (51.1)	300 (48.9)	4.541	0.209
	Middle school	207 (16.8)	91 (44.3)	116 (55.7)		
	High school	292 (24.9)	124 (41.9)	168 (58.1)		
	≥ College	158 (13.0)	77 (45.9)	81 (54.1)		
Marital status	No spouse	312 (24.7)	163 (53.2)	149 (46.8)	4.444	0.035*
	With spouse	949 (75.3)	433 (45.0)	516 (55.0)		
Geographic region	Seoul	227 (18.5)	111 (50.0)	116 (50.0)	9.768	0.082
	Gyeonggi/Incheon	313 (27.2)	161 (49.4)	152 (50.6)		
	Gangwon	54 (2.9)	27 (48.0)	27 (52.0)		
	Chungcheong	146 (10.4)	54 (36.5)	92 (63.5)		
	Jeolla/Jeju	200 (14.8)	90 (38.8)	110 (61.1)		
	Gyeongsang	321 (26.2)	153 (51.1)	168 (48.9)		
Household monthly income (10,000 Korean won)	≤ 58	319 (22.5)	164 (50.9)	155 (49.1)	3.72	0.293
	59-116	317 (24.0)	150 (46.4)	167 (53.6)		
	117-213	323 (28.0)	147 (49.3)	176 (50.7)		
	≥ 214	302 (25.5)	135 (41.7)	167 (58.3)		
Duration of diabetes (yr)	< 5	506 (42.5)	293 (57.9)	213 (42.1)	32.931	< 0.001***
	5-14	516 (41.8)	227 (41.3)	289 (58.7)		
	≥ 15	239 (15.7)	76 (33.1)	163 (66.9)		
Diabetes treatment	None	131 (11.0)	83 (61.6)	48 (38.4)	34.411	< 0.001***
	OHA only	1,038 (81.3)	488 (47.3)	550 (52.7)		
	OHA+insulin	76 (6.8)	17 (17.9)	59 (82.1)		
	Exercise and diet	16 (0.9)	8 (64.7)	8 (35.3)		
Hypertension	No	1,000 (80.4)	449 (44.8)	551 (55.2)	8.027	0.004**
	Yes	261 (19.6)	147 (56.0)	114 (44.0)		
Hypercholesterolemia	No	867 (68.5)	427 (50.0)	440 (50.0)	7.489	0.006**
	Yes	394 (31.5)	169 (40.5)	225 (59.5)		
Hypertriglyceridemia	No	1,006 (77.6)	517 (51.8)	489 (48.2)	19.449	< 0.001***
	Yes	255 (22.4)	79 (30.6)	176 (69.4)		
Experience education of diabetes	No	1,007 (80.9)	488 (48.6)	519 (51.4)	3.332	0.068
	Yes	254 (19.1)	108 (40.1)	146 (59.9)		
Drinking	Never	552 (38.5)	247 (43.3)	305 (56.7)	3.85	0.278
	Low risk	420 (32.4)	202 (48.2)	218 (51.8)		
	Moderate risk	132 (11.7)	68 (55.3)	64 (44.7)		
	High risk	157 (17.4)	79 (47.3)	78 (52.7)		
Smoking	Never smoker	636 (47.4)	291 (44.5)	345 (55.5)	6.915	0.032*
	Former smoker	369 (28.7)	199 (54.4)	170 (45.6)		
	Current smoker	256 (23.9)	106 (43.2)	150 (56.8)		
Sleep duration (hr)	7-8	587 (42.0)	285 (48.0)	302 (52.0)	8.047	0.018*
	≤ 6	575 (50.0)	279 (48.7)	296 (51.3)		
	≥ 9	99 (8.0)	32 (31.6)	67 (68.4)		
Physical activity	No	1,043 (82.5)	491 (46.7)	552 (53.3)	0.134	0.715
	Yes	218 (17.5)	105 (48.5)	113 (51.5)		

Values are presented as number (%).

OHA, oral hypoglycemic agent.

* $p < 0.05$. ** $p < 0.01$. *** $p < 0.001$.

여 제2형 당뇨병 환자의 혈당 비조절과 관련 요인을 분석하였다. 분석결과 거주지역은 서울에 비해 충청의 교차비 1.92 (95% CI, 1.12-3.28), 전라/제주의 교차비 1.75 (95% CI, 1.10-2.79) 순으로 혈당 비

조절 교차비가 유의하게 높았다. 반면 연령, 교육수준, 결혼상태, 소득수준은 통계적으로 유의하지 않았다.

모델 2는 모델 1에 당뇨병 중증도 요인인 당뇨병 유병기간, 당뇨병

Table 3. Factors related to poor glycemic control according to logistic regression

Characteristic	Category	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
Age (yr)	30-44	1.00	1.00	1.00	1.00
	45-64	1.48 (0.73-3.03)	1.21 (0.59-2.47)	1.23 (0.58-2.58)	1.32 (0.59-2.95)
	65-74	1.27 (0.60-2.70)	0.93 (0.44-1.98)	0.99 (0.46-2.15)	1.01 (0.43-2.34)
	≥ 75	0.87 (0.39-1.96)	0.60 (0.27-1.37)	0.66 (0.29-1.53)	0.62 (0.25-1.52)
Educational status	≤ Elementary school	1.00	1.00	1.00	1.00
	Middle school	1.24 (0.82-1.88)	1.31 (0.86-1.99)	1.29 (0.83-2.01)	1.43 (0.89-2.29)
	High school	1.43 (0.95-2.14)	1.57 (1.02-2.42)*	1.66 (1.08-2.55)*	1.86 (1.20-2.87)**
	≥ College	1.17 (0.71-1.92)	1.31 (0.79-2.16)	1.30 (0.77-2.21)	1.57 (0.90-2.74)
Marital status	No spouse	1.00	1.00	1.00	1.00
	With spouse	1.11 (0.80-1.55)	1.15 (0.81-1.62)	1.25 (0.88-1.78)	1.31 (0.90-1.91)
Geographic region	Seoul	1.00	1.00	1.00	1.00
	Gyeonggi/Incheon	1.05 (0.67-1.65)	1.04 (0.66-1.66)	1.02 (0.64-1.65)	1.06 (0.65-1.72)
	Gangwon	1.20 (0.50-2.86)	1.15 (0.49-2.72)	1.14 (0.50-2.59)	1.14 (0.48-2.67)
	Chungcheong	1.92 (1.12-3.28)*	1.90 (1.10-3.26)*	2.05 (1.16-3.63)*	1.97 (1.10-3.55)*
	Jeolla/Jeju	1.75 (1.10-2.79)*	1.64 (1.00-2.70)	1.70 (1.01-2.87)*	1.74 (1.04-2.93)*
	Gyeongsang	1.04 (0.68-1.61)	1.02 (0.66-1.58)	1.05 (0.66-1.67)	1.08 (0.67-1.73)
Household monthly income (10,000 Korean won)	≤ 58	1.00	1.00	1.00	1.00
	59-116	0.97 (0.65-1.46)	1.07 (0.70-1.63)	0.98 (0.65-1.49)	0.96 (0.63-1.48)
	117-213	0.84 (0.55-1.28)	0.88 (0.58-1.35)	0.85 (0.55-1.30)	0.92 (0.60-1.43)
	≥ 214	1.09 (0.69-1.71)	1.18 (0.74-1.88)	1.15 (0.71-1.87)	1.22 (0.75-1.99)
Duration of diabetes (yr)	< 5		1.00	1.00	1.00
	5-14		1.94 (1.40-2.68)***	1.95 (1.40-2.70)***	1.99 (1.41-2.81)***
	≥ 15		2.90 (1.91-4.42)***	3.14 (2.06-4.81)***	3.37 (2.19-5.19)***
Diabetes treatment	None		1.00	1.00	1.00
	OHA only		1.61 (0.99-2.61)	1.66 (0.99-2.80)	1.58 (0.93-2.68)
	OHA+insulin		4.80 (2.07-11.13)**	4.66 (2.00-10.84)**	4.25 (1.81-9.97)**
	Exercise and diet		0.86 (0.24-3.06)	0.95 (0.25-3.55)	0.98 (0.27-3.58)
Hypertension	No			1.00	1.00
	Yes			0.65 (0.44-0.96)*	0.65 (0.44-0.97)*
Hypercholesterolemia	No			1.00	1.00
	Yes			1.32 (0.97-1.78)	1.22 (0.89-1.65)
Hypertriglyceridemia	No			1.00	1.00
	Yes			2.78 (1.90-4.06)***	2.73 (1.85-4.03)***
Experience education of diabetes	No				1.00
	Yes				1.03 (0.70-1.51)
Drinking	Never				1.00
	Low risk				0.75 (0.51-1.11)
	Moderate risk				0.52 (0.32-0.87)*
	High risk				0.70 (0.42-1.14)
Smoking	Never smoker				1.00
	Former smoker				0.64 (0.43-0.94)*
	Current smoker				0.99 (0.67-1.47)
Sleep duration (hr)	7-8				1.00
	≤ 6				1.07 (0.78-1.45)
	≥ 9				2.12 (1.29-3.48)**
Akaike information criterion		7,904,683.70	7,502,609.30	7,222,238.00	7,071,933.80
C statistics		0.58	0.66	0.69	0.71

Values are presented as odds ratio (95% confidence interval).

OHA, oral hypoglycemic agent.

* $p < 0.05$. ** $p < 0.01$. *** $p < 0.001$.

치료변수를 추가로 통제하여 분석하였다. 분석결과 교육수준은 초졸 이하에 비해 고졸의 교차비가 1.57 (95% CI, 1.02-2.42)로 통계적으로 유의하였다. 거주지역은 서울에 비해 충청의 교차비 1.90 (95% CI, 1.10-3.26)으로 혈당 비조절 교차비가 유의하게 높았다. 당

노병 유병기간은 5년 미만에 비해 5-14년 교차비 1.94 (95% CI, 1.40-2.68), 15년 이상 교차비 2.90 (95% CI, 1.91-4.42)으로 통계적으로 유의하였다. 당뇨병 치료는 비치료군에 비해 인슐린과 경구혈당강하제 병합요법군 교차비가 4.80 (95% CI, 2.07-11.13)으로 통계

적으로 유의하였다. 연령, 결혼상태, 소득수준은 통계적 유의성이 없었다.

모델 3은 모델 2에 건강상태요인인 고혈압, 고콜레스테롤혈증, 고중성지방혈증 유무변수를 추가로 통제하여 분석하였다. 분석결과 교육수준은 초졸 이하에 비해 고졸의 교차비가 1.66 (95% CI, 1.08-2.55)으로 통계적으로 유의하였다. 거주지역은 서울에 비해 충청의 교차비 2.05 (95% CI, 1.16-3.63), 전라/제주의 교차비 1.70 (95% CI, 1.01-2.87) 순으로 혈당 비조절 교차비가 유의하게 높았다. 당뇨병 유병기간은 5년 미만에 비해 5-14년 교차비 1.95 (95% CI, 1.40-2.70), 15년 이상 교차비 3.14 (95% CI, 2.06-4.81)로 통계적으로 유의하였다. 당뇨병 치료는 비치료군에 비해 인슐린과 경구혈당강하제 병합요법군 교차비가 4.66 (95% CI, 2.00-10.84)으로 통계적으로 유의하였다. 고혈압은 비유병군에 비해 유병군의 교차비가 0.65 (0.44-0.96)로 통계적으로 유의하였다. 고중성지방혈증은 비유병군에 비해 유병군의 교차비가 2.78 (95% CI, 1.90-4.06)로 통계적으로 유의하였다. 반면 연령, 결혼상태, 소득수준, 고콜레스테롤혈증 유무는 통계적 유의성이 없었다.

모델 4는 모델 3에 건강상태요인인 당뇨병 교육경험, 음주, 흡연, 수면시간변수를 추가로 통제하여 분석하였다. 분석결과 교육수준은 초졸 이하에 비해 고졸의 교차비가 1.86 (95% CI, 1.20-2.87)으로 통계적으로 유의하였다. 거주지역은 서울에 비해 충청의 교차비 1.97 (95% CI, 1.10-3.55), 전라/제주의 교차비 1.74 (95% CI, 1.04-2.93) 순으로 혈당 비조절 교차비가 유의하게 높았다. 당뇨병 유병기간은 5년 미만에 비해 5-14년 교차비 1.99 (95% CI, 1.41-2.81), 15년 이상 교차비 3.37 (95% CI, 2.19-5.19)로 통계적으로 유의하였다. 당뇨병 치료는 비치료군에 비해 인슐린과 경구혈당강하제 병합요법군 교차비가 4.25 (95% CI, 1.81-9.97)로 통계적으로 유의하였다. 고혈압은 비유병군에 비해 유병군의 교차비가 0.65 (0.44-0.97)로 통계적으로 유의하였다. 고중성지방혈증은 비유병군에 비해 유병군의 교차비가 2.73 (95% CI, 1.85-4.03)으로 통계적으로 유의하였다. 음주는 비위험군에 비해 중간위험군의 교차비가 0.52 (95% CI, 0.32-0.87), 흡연은 비흡연자에 비해 과거흡연자의 교차비가 0.64 (95% CI, 0.43-0.94)로 나타났으며 통계적으로 유의하였다. 수면시간은 7-8시간인 군에 비해 9시간 이상인 군의 교차비가 2.12 (95% CI, 1.29-3.48)로 통계적으로 유의하였다. 연령, 결혼상태, 소득수준, 고콜레스테롤혈증 유무, 당뇨병 교육경험은 모두 통계적으로 유의하지 않았다(Table 3).

고 찰

본 연구는 제2형 당뇨병 환자를 대상으로 혈당 비조절과 관련된 인구사회적 및 건강상태요인을 파악함으로써, 향후 당뇨병 환자에게 최적화된 혈당관리 프로그램개발 및 보완, 효과·효율·지속성

있는 환자 맞춤형 교육법 개발 등 포괄적인 보건정책방안을 마련하는데 방향을 제시하고자 하였다. 본 연구결과 제2형 당뇨병 환자의 혈당 비조절률은 53.0%인 것으로 나타났다.

로지스틱회귀분석 결과 제2형 당뇨병 환자의 인구사회적 특성, 당뇨병 중증도, 건강상태, 건강행태 특성과 혈당 비조절의 관련성은 교육수준이 고졸인 경우, 거주지역이 충청, 전라/제주인 경우, 당뇨병 유병기간이 5-14년 또는 15년 이상인 경우, 당뇨병 치료에서 인슐린 및 경구혈당강하제 병합요법군, 고중성지방혈증 유병군, 수면시간 9시간 이상인 경우 혈당 비조절률이 유의하게 높았고, 고혈압 유병군, 음주 중간위험군, 과거흡연자인 경우 혈당 비조절률이 통계적으로 유의하게 낮았다.

본 연구에서 제2형 당뇨병 환자의 혈당 비조절과 관련이 있다고 밝혀진 요인들에 대해 선행연구들의 결과와 비교하였다. 교육수준이 초졸 이하에 비해 고졸에서 혈당 비조절률이 높은 것으로 나왔다. 선행연구에서는 교육수준과 혈당조절이 관련이 있다는 연구 [13,31]와 관련이 없다[19]는 연구가 있어 연구마다 결과에 차이가 있었다. 본 연구에서 교육수준과 혈당조절이 반비례적인 결과를 보인 것에 대해 국내 선행연구[32]에서 고학력 남성일수록 음주와 고칼로리 식사의 기회가 많고, 규칙적 운동 기회가 적어 건강관리에 대한 집중도가 다소 저조하다는 결과와 유사한 맥락으로 볼 수 있으며, 이를 통해 학력이 높을수록 적절한 혈당조절을 위한 여건 조성이 제한된다고 생각해볼 수 있다. 당뇨는 복합적인 질환으로 당뇨관리에 있어 교육수준은 잠재적으로 영향을 주는 중요한 요인 [31]이기 때문에 추후 연구에서는 교육수준에 대한 세부적인 정보를 바탕으로 교육수준과 혈당조절과의 관련성을 분석하는 것이 필요하다고 생각된다. 거주지역은 서울에 비해 충청, 전라/제주지역에서 혈당 비조절률이 높았다. 이는 우리나라 의료기관 및 의료제공자가 수도권에 집중되어 있어 의료의 접근성, 의료서비스 질 등에서 지역 간 격차가 발생하여 지역 편이가 존재한다고 볼 수 있다. 본 연구에서는 충청과 전라/제주지역의 혈당 비조절 관련 요인을 확인해보고자 추가적으로 모델 3을 이용하여 로지스틱회귀분석을 시행하였다. 다변수분석결과 충청지역에서는 가구 월평균 소득이 상위 50%인 군, 당뇨 교육을 받은 군, 고콜레스테롤혈증 유병군, 고중성지방혈증 유병군에서 유의하게 혈당 비조절이 높았으며, 65세 이상인 군, 고혈압 유병군에서 유의하게 혈당 비조절이 낮았다. 전라/제주지역에서는 대학 이상의 교육군, 당뇨 유병기간이 5-14년, 15년 이상인 군에서 유의하게 혈당 비조절이 높았으며, 고혈압 유병군에서 유의하게 혈당 비조절이 낮았다. 이에 각 지역 간에도 유의성을 보이는 변수에 차이가 있음이 확인되었으며, 이는 당뇨병 유병률과 관련된 선행연구[33]에서 지역별로 당뇨병 유병요인이 상이했다는 결과와도 유사하였다. 이를 통해 우리나라에서도 교육환경, 행정부처의 지원 정도 등 지역적 환경의 차이가 질환관리에 영향을 줄 것 [34]으로 생각되며, 이와 관련된 축적된 연구가 필요할 것으로 생각

된다. 당뇨병 유병기간은 기간이 길수록 혈당 비조절률이 높았는데, 당뇨병 유병기간이 길수록 혈당 비조절률이 유의하게 높아진다는 선행연구[13,15,22,23,35]들의 결과와 일치하였다. 이는 당뇨병 유병기간이 길수록 베타세포 기능이 대부분 악화되어 혈당조절이 어려워지거나[36], 환자의 질환관리의 수준이 치료 시작단계보다 떨어졌을 가능성이 있는 것으로 생각된다. 당뇨병 치료는 비치료군에 비해 인슐린 및 경구혈당강하제 병합요법군에서 혈당 비조절률이 높았으며 선행연구[13,18,21,22,35]와 유사한 결과였다. 이는 인슐린 주사를 사용하는 군에서 당뇨 중등도가 상대적으로 높았거나, 병용하고 있는 인슐린이나 혈당강하제의 용량이 환자에게 적정하지 않았거나[6], 혈당 비조절 환자에게 인슐린 치료시작 시기가 지연[35]되어 영향을 받은 것으로 생각된다.

고혈압 비유병군에 비해 유병군에서 혈당 비조절률이 낮았으며, 이는 고혈압 유병군에서 혈당 비조절률이 낮았다는 선행연구[15,21]와 유사한 결과를 보였다. 이는 당뇨병 환자에게 고혈압은 흔히 동반되는 증상[6]으로 당뇨병 환자는 심혈관 합병증의 위험을 줄이기 위해서는 혈당뿐만 아니라 혈압조절도 필요하며 이를 엄격하게 관리해야 하기 때문에[15] 고혈압 유병군에서 혈당조절이 더 잘 된다는 결과가 나온 것으로 보인다. 또한 고혈압은 당뇨병과 마찬가지로 자가관리가 엄격하게 요구되는 만성질환으로 고혈압 유병군이 질환관리에 있어 더욱 집중했을 가능성이 있다. 고중성지방혈증 비유병군에 비해 유병군에서 혈당 비조절률이 높았으며, 이는 혈당 비조절군 중 고중성지방혈증 유병군이 유의하게 많았다는 연구[14]와 유사한 결과였다. 이상지혈증은 당뇨병 환자에게 흔히 동반되는 질환으로 인슐린 결핍이 간의 중성지방 생성 및 분비를 증가시켜[37] 고중성지방혈증이 유발되며, 이에 미국당뇨병학회에서는 당뇨병 합병증 예방을 위해 HbA1c, 혈압, 지질을 함께 권고수준에 맞게 유지하도록 하였다[38].

음주는 비음주군에 비해 중간위험군에서 혈당조절이 더 잘 되는 것으로 나타났다. 선행연구에서는 당뇨병 환자를 대상으로 중등도 음주군이 비음주군에 비해 혈당 비조절률이 낮게 나온 연구결과[39,40]도 있었고, 알코올 섭취가 혈당에 영향을 미치지 않는다는 연구[41]도 있었다. 연구마다 음주량, 종류, 음주기간에 대한 기준이 상이하여 연구결과에 차이가 있는 것으로 생각된다. 흡연은 비흡연군에 비해 과거흡연군에서 혈당조절이 더 잘 되는 것으로 나타났다. 이는 흡연량이 증가할수록 혈당감소와의 관련성이 있다고 한 연구[42]와 유사한 결과였다. 본 연구의 결과로 추정해볼 때, 과거흡연군은 금연이라는 건강증진행위를 이미 실천하고 있어 건강증진행위의 성공 경험으로 인해 혈당조절이라는 또 다른 건강행위를 성공할 수 있다는 자기효능감이 더 많은 집단일 가능성이 있는 것으로 보인다. 반면 흡연과 인슐린 저항성에 관련이 없다고 한 연구[43]도 있어 연구에 따라 흡연과 혈당조절에 대한 결과가 달랐는데, 이는 연구마다 흡연량과 흡연기간에 대한 조사가 달랐기 때문에

연구결과에 차이가 있는 것으로 보인다. 수면시간은 7-8시간인 군에 비해 9시간 이상인 군에서 혈당이 잘 조절되지 않는 것으로 나타났다. 이는 남성 당뇨병 환자의 혈당 비조절군의 수면시간이 조절군보다 길었으며 유의한 차이를 보였던 연구결과[14]와 유사하였다. 수면시간이 짧으면 혈중 유리지방산이 증가와 함께 인슐린 저항성을 높여 인슐린의 혈당조절기능이 떨어지며[44], 수면시간이 과도하면 엄격한 자가관리가 필요한 질환인 만큼 반드시 준수해야 할 일정한 시간의 식이섭취 및 당뇨병 치료, 혈당 측정, 운동 등 건강행위에 대한 집중도가 감소할 것으로 생각된다.

본 연구에서는 혈당조절 기준에 따라 혈당 비조절 연관성의 차이가 있는지 확인해 보고자 HbA1c 6.5% 이상을 혈당 비조절 기준으로 선정하여 모형 4를 이용하여 로지스틱회귀분석을 이용하여 추가분석을 시도하였다. 회귀분석결과 교육수준에서 고졸 이상 및 대학 이상인 군에서 혈당 비조절이 유의하게 높았으며, 당뇨병 약물치료 중 경구혈당강하제 단독요법군 및 경구혈당강하제와 인슐린 병합요법군의 혈당 비조절이 유의하게 높았다. 고중성지방혈증 유병군에서 혈당 비조절이 유의하게 높았다. 이를 통해 종속변수인 HbA1c 기준을 달리해도 여전히 교육수준 고졸 이상인 군, 당뇨병 유병기간 5년 이상인 군, 경구혈당강하제와 인슐린 병합요법군, 고중성지방혈증 유병군에서 혈당 비조절이 유의하게 높다는 점을 확인했다. 하지만 종속변수의 HbA1c 수치의 변경에 따라 혈당 비조절과 유의미하게 연관이 있는 변수에 일부 차이가 발생한 점과 관련 향후 세부적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 국민건강영양조사는 조사 시점에 변수를 측정된 단면적 연구조사로 혈당 비조절에 영향을 주는 요인들의 인과관계를 명확하게 설명하기에는 부족함이 있다. 둘째, 자료의 특성상 당뇨병 환자 구분에 대한 세부적인 정보를 포함하고 있지 않아 대상자 선정 시 의사 진단에 의해 당뇨병 유형을 구분하지 못했다. 그럼에도 불구하고 제1형 당뇨병일 가능성이 높은 대상자를 최대한으로 배제하여 한계점을 보완하고자 하였다. 셋째, 혈당조절의 핵심인 당뇨치료에 대한 구체적인 정보획득이 제한되어 당뇨병 치료 여부 및 치료방법에 대한 분석만을 시행하였다. 넷째, 당뇨병은 자가관리가 필수적인 질환으로 혈당조절에 영향을 줄 수 있는 당뇨병에 대한 개인의 인식 및 당뇨병 교육 수강 횟수, 교육내용, 당뇨병 교육에 가족참여 여부 등 당뇨병 교육 관련 요인이 중요하나 정보 획득이 제한되어 당뇨병 교육경험 여부만을 분석하였다. 마지막으로 건강설문조사는 자기보고를 바탕으로 이루어져 있어 대상자의 특성에 따라 각 항목을 이해하는 데 일부 편견이 들어갈 수 있고, 개인의 기억에 의존하여 작성되어 회상오류(recall bias)의 발생 가능성이 있다.

당뇨병 환자의 혈당 비조절은 각종 질환의 원인이 되며 특히, 심·뇌혈관 합병증을 유발하는 것과 연관되어 있다. 또한 현재와 같은 추세로 당뇨병 환자가 증가하고 부적절한 혈당관리가 지속된다면

개인의 건강문제일 뿐만 아니라 국가적으로 만성질환 의료비 지출이 증가할 가능성이 높기 때문에 국가 차원에서 적절한 방안을 마련하는 것이 중요한 과제이다.

따라서 본 연구에서 밝혀진 혈당 비조절률이 높은 교육수준 고졸 이상인 군, 당뇨병 유병기간 5년 이상인 군, 경구혈당강하제와 인슐린 병합요법군, 고중성지방혈증 유병군, 과소 및 과다 수면군인 당뇨병 환자에 대해서는 적극적 중재가 필요한 대상(target population)으로 분류하여 포괄적 당뇨환자관리 프로그램 개발과 동시에 적극적 중재가 필요한 대상에 대한 효율적 관리법을 개발할 필요성이 있다. 또한 본 연구에서는 비음주자, 비흡연자인 당뇨병 환자들의 혈당 비조절이 높다는 결과가 있었는데, 이는 선행연구에서의 흡연기간, 흡연량, 음주기간, 음주량, 음주종류 등의 차이로 인해 결과에 차이가 있으므로 추가적인 정보를 획득하여 음주와 흡연이 혈당 비조절에 미치는 영향에 대해 후속연구를 할 필요가 있다. 본 연구결과에서는 충청 및 전라/제주지역의 혈당 비조절이 높다는 결과가 나왔는데, 이와 관련된 더 많은 자료를 참고하여 거주 지역에 따라 질환관리에 편차가 생길 수 있음에 대해서 국가에서 인지할 필요가 있으며, 이를 바탕으로 각 지역의 혈당 비조절의 요인을 파악하여 지역적 환경을 적절히 사용하는 정책이 설계되어야 한다. 이를 위해서는 정부가 질환관리의 지역 차에 대한 데이터를 수집, 분석하여 통합적인 지침을 배포할 필요가 있다. 아울러 제2형 당뇨병 환자들의 국가에 따라 혈당 비조절 수준을 파악하여 비교하고, 혈당 비조절 관련 요인에 있어 공통점 및 차이점에 대해 분석해 볼 필요가 있다. 국가별 비교 시 인종, 거주지역, 소득수준 등 인구사회적 특성 및 당뇨치료, 비만도, 식이요법 등 건강행태 특성, 의료적 수준, 진료 가이드라인 등 국가의 의료적 특성에 따라 차이가 발생할 수 있다. 그러므로 우리나라 혈당조절 수준이 외국과 비교하여 어느 정도 수준인지 파악하고 국민의 혈당조절 수준이 높은 나라를 확인하여 그 나라의 혈당조절 프로그램이나 관련 정책을 벤치마킹하고 우리 실정에 맞게 보완하여 적용할 필요가 있을 것이다. 마지막으로 혈당조절은 자가관리가 기본이며 혈당관리를 위해 환자가 가지고 있는 개인적, 사회적 환경요소는 제각각이므로 대상자 특성에 맞는 맞춤형 교육을 진행하는 것이 필요하다. 특히 일회성 교육이 아닌 지속적으로 유지되는 교육을 시행할 수 있는 당뇨병 관리 프로그램 개발이 요구된다.

REFERENCES

- World Health Organization. The top 10 causes of death [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2012 [cited 2015 Mar 10]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/>.
- Statistic Korea. Causes of death statistics 2014 [Internet]. Daejeon: Statistic Korea; 2016 [cited 2016 May 14]. Available from: http://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/3/index.board?bmode=read&aSeq=348541.
- International Diabetes Federation. International Diabetes Federation annual report 2014. Brussels: International Diabetes Federation; 2014.
- Korean Diabetes Association. Korean diabetes fact sheet 2015. Seoul: Korean Diabetes Association; 2015.
- Park SK, Park MK, Suk JH, Kim MK, Kim YK, Kim IJ, et al. Cause-of-death trends for diabetes mellitus over 10 years. *Korean Diabetes J* 2009;33(1):65-72. DOI: <http://dx.doi.org/10.4093/kdj.2009.33.1.65>.
- Boo S. Glucose, blood pressure, and lipid control in Korean adults with diagnosed diabetes. *Korean J Adult Nurs* 2012;24(4):406-416. DOI: <http://dx.doi.org/10.7475/kjan.2012.24.4.406>.
- Park YJ, Chung IK, Shin CS, Park KS, Kim SY, Lee HK, et al. Evaluation of fasting plasma glucose to diagnose diabetes in Yonchon county. *J Korean Diabetes Assoc* 1998;22(3):372-380.
- The Diabetes Control and Complications Trial Research Group. 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* 1993;329(14):977-986. DOI: <http://dx.doi.org/10.1056/nejm199309303291401>.
- UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. 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* 1998;352(9131):837-853. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(98\)07019-6](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(98)07019-6).
- American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes-2015: summary of revisions. *Diabetes Care* 2015;38(Suppl 1):S4-S4. DOI: <http://dx.doi.org/10.2337/dc15-S003>.
- Health Insurance Review and Assessment Service. Distribution of medical resources [Internet]. Wonju: Health Insurance Review and Assessment Service; 2016 [cited 2016 May 15]. Available from: <http://www.hira.or.kr/re/gisresource/GisInfo.do?pgmid=HIRAA030501000000>.
- Choi YJ, Kim HC, Kim HM, Park SW, Kim J, Kim DJ. Prevalence and management of diabetes in Korean adults: Korea National Health and Nutrition Examination Surveys 1998-2005. *Diabetes Care* 2009;32(11):2016-2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.2337/dc08-2228>.
- Jeon JY, Kim DJ, Ko SH, Kwon HS, Lim S, Choi SH, et al. Current status of glycemic control of patients with diabetes in Korea: the fifth Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Diabetes Metab J* 2014;38(3):197-203. DOI: <http://dx.doi.org/10.4093/dmj.2014.38.3.197>.
- Kim K, Kim JS, Lee E. Diabetes-related characteristics in men with diabetes for the glucose control group and noncontrol group. *J Korean Acad Fundam Nurs* 2011;18(2):152-159.
- Pyo EY, Jung MH, Kim YS. Factors related to blood glucose control in patients with diabetes. *Korean J Health Educ Promot* 2012;29(3):15-22.
- Ali MK, McKeever Bullard K, Imperatore G, Barker L, Gregg EW; Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Characteristics associated with poor glycemic control among adults with self-reported diagnosed diabetes: National Health and Nutrition Examination Survey, United States, 2007-2010. *MMWR Suppl* 2012;61(2):32-37.
- Fan T, Koro CE, Fedder DO, Bowlin SJ. Ethnic disparities and trends in glycemic control among adults with type 2 diabetes in the U.S. from 1988 to 2002. *Diabetes Care* 2006;29(8):1924-1925. DOI: <http://dx.doi.org/10.2337/dc05-2238>.
- Koro CE, Bowlin SJ, Bourgeois N, Fedder DO. Glycemic control from 1988 to 2000 among U.S. adults diagnosed with type 2 diabetes: a preliminary report. *Diabetes Care* 2004;27(1):17-20. DOI: <http://dx.doi.org/10.2337/diacare.27.1.17>.
- Saydah S, Cowie C, Eberhardt MS, De Rekeneire N, Narayan KM. Race and ethnic differences in glycemic control among adults with diagnosed diabetes in the United States. *Ethn Dis* 2007;17(3):529-535.
- Centers for disease control and prevention. 2014 National diabetes statis-

- tics report [Internet]. Atlanta (GA): Centers for disease control and prevention; 2014 [cited 2014 Oct 20]. Available from: <http://www.cdc.gov/diabetes/data/statistics/2014statisticsreport.html>.
21. Egede LE, Gebregziabher M, Hunt KJ, Axon RN, Echols C, Gilbert GE, et al. Regional, geographic, and racial/ethnic variation in glycemic control in a national sample of veterans with diabetes. *Diabetes Care* 2011;34(4):938-943. DOI: <http://dx.doi.org/10.2337/dc10-1504>.
 22. Ahmad NS, Islahudin F, Paraidathathu T. Factors associated with good glycemic control among patients with type 2 diabetes mellitus. *J Diabetes Investig* 2014;5(5):563-569. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/jdi.12175>.
 23. Benoit SR, Fleming R, Philis-Tsimikas A, Ji M. Predictors of glycemic control among patients with type 2 diabetes: a longitudinal study. *BMC Public Health* 2005;5:36.
 24. Hoerger TJ, Segel JE, Gregg EW, Saaddine JB. Is glycemic control improving in U.S. adults? *Diabetes Care* 2008;31(1):81-86.
 25. Kim BK, Kim BS, An SY, Lee MS, Choi YJ, Han SJ, et al. Sleep duration and glycemic control in patients with diabetes mellitus: Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2007-2010. *J Korean Med Sci* 2013; 28(9):1334-1339. DOI: <http://dx.doi.org/10.3346/jkms.2013.28.9.1334>.
 26. Fox KM, Gerber Pharmd RA, Bolinder B, Chen J, Kumar S. Prevalence of inadequate glycemic control among patients with type 2 diabetes in the United Kingdom general practice research database: a series of retrospective analyses of data from 1998 through 2002. *Clin Ther* 2006;28(3):388-395. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinthera.2006.03.005>.
 27. Chung W, Yoo T, Lee S. Type of alcoholic beverage and high risk drinking for acute harm. *Korean J Prev Med* 2003;36(4):383-389.
 28. Kim M, Chung W, Lim S, Yoon S, Lee J, Kim E, et al. Socioeconomic inequity in self-rated health status and contribution of health behavioral factors in Korea. *J Prev Med Public Health* 2010;43(1):50-61. DOI: <http://dx.doi.org/10.3961/jpmph.2010.43.1.50>.
 29. Yoo TW, Chung WJ, Lee SM, Lee SH. Alcoholic beverage preference and high risk drinking. *J Korean Acad Fam Med* 2003;24(10):912-919.
 30. World Health Organization. International guide for monitoring alcoholic consumption and related harm. Geneva: World Health Organization; 2000.
 31. Goudswaard AN, Stolk RP, Zuihoff P, Rutten GE. Patient characteristics do not predict poor glycaemic control in type 2 diabetes patients treated in primary care. *Eur J Epidemiol* 2004;19(6):541-545. DOI: <http://dx.doi.org/10.1023/b:ejep.0000032351.42772.e7>.
 32. Kang HM, Kim DJ. Gender differences in the association of socioeconomic status with metabolic syndrome in middle-aged Koreans. *Korean J Med* 2012;82(5):569-575. DOI: <http://dx.doi.org/10.3904/kjm.2012.82.5.569>.
 33. Kim Y, Cho D, Kang SH. An empirical analysis on geographic variations in the prevalence of diabetes. *Health Soc Welf Rev* 2014;34(3):82-105. DOI: <http://dx.doi.org/10.15709/hswr.2014.34.3.82>.
 34. Macintyre S, Ellaway A, Cummins S. Place effects on health: how can we conceptualise, operationalise and measure them? *Soc Sci Med* 2002;55(1): 125-139. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/s0277-9536\(01\)00214-3](http://dx.doi.org/10.1016/s0277-9536(01)00214-3).
 35. Khattab M, Khader YS, Al-Khawaldeh A, Ajlouni K. Factors associated with poor glycemic control among patients with type 2 diabetes. *J Diabetes Complications* 2010;24(2):84-89. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2008.12.008>.
 36. Kim SY. It's still not too late to make a change: current status of glycemic control in Korea. *Diabetes Metab J* 2014;38(3):194-196. DOI: <http://dx.doi.org/10.4093/dmj.2014.38.3.194>.
 37. Krauss RM. Lipids and lipoproteins in patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2004;27(6):1496-1504. DOI: <http://dx.doi.org/10.2337/di-care.27.6.1496>.
 38. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes-2011. *Diabetes Care* 2011;34(Suppl 1):S11-S61. DOI: <http://dx.doi.org/10.2337/dc11-S011>.
 39. Mackenzie T, Brooks B, O'Connor G. Beverage intake, diabetes, and glucose control of adults in America. *Ann Epidemiol* 2006;16(9):688-691. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.annepidem.2005.11.009>.
 40. Ahmed AT, Karter AJ, Warton EM, Doan JU, Weisner CM. The relationship between alcohol consumption and glycemic control among patients with diabetes: the Kaiser Permanente Northern California Diabetes Registry. *J Gen Intern Med* 2008;23(3):275-282. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11606-007-0502-z>.
 41. Christiansen C, Thomsen C, Rasmussen O, Glerup H, Berthelsen J, Hansen C, et al. Acute effects of graded alcohol intake on glucose, insulin and free fatty acid levels in non-insulin-dependent diabetic subjects. *Eur J Clin Nutr* 1993;47(9):648-652.
 42. Kim CG. The relation of BMI, smoking and drinking with biomedical parameters in 20s and 30s men. *J Korea Acad Ind Coop Soc* 2011;12(10):4425-4433. DOI: <http://dx.doi.org/10.5762/kais.2011.12.10.4425>.
 43. Wareham NJ, Ness EM, Byrne CD, Cox BD, Day NE, Hales CN. Cigarette smoking is not associated with hyperinsulinemia: evidence against a causal relationship between smoking and insulin resistance. *Metabolism* 1996;45(12):1551-1556. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/s0026-0495\(96\)90187-0](http://dx.doi.org/10.1016/s0026-0495(96)90187-0).
 44. Broussard JL, Chapotot F, Abraham V, Day A, Delebecque F, Whitmore HR, et al. Sleep restriction increases free fatty acids in healthy men. *Diabetologia* 2015;58(4):791-798. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00125-015-3500-4>.