

지역사회 당뇨병 유병자와 비유병자의 심근경색증 및 뇌졸중 조기증상과 대처방안 인지도 비교: 성향점수매칭 분석

김미나¹ · 이영훈^{2,3} · 김남호^{3,4}

¹전남대학교 대학원 간호학과, ²원광대학교 의과대학 예방의학교실, ³원광대학교병원 전북권역심뇌혈관질환센터, ⁴원광대학교 의과대학 원광대학교병원 순환기내과

Awareness of Early Symptoms and Emergency Responses to Myocardial Infarction and Stroke in People with Diabetes Mellitus Compared to Non-diabetic Population in the Community: A Propensity Score-Matched Analysis

Mina Kim¹, Young-Hoon Lee^{2,3}, Nam-Ho Kim^{3,4}

¹Department of Nursing, Graduate School, Chonnam National University, Gwangju; ²Department of Preventive Medicine, Wonkwang University School of Medicine; ³Regional Cardiocerebrovascular Center, Wonkwang University Hospital; ⁴Division of Cardiology, Department of Internal Medicine, Wonkwang University Hospital, Wonkwang University School of Medicine, Iksan, Korea

Background: We determined the differences in awareness of myocardial infarction and stroke according to the presence or absence of diabetes mellitus in the community.

Methods: The 2018 Community Health Survey identified 20,812 people with diabetes mellitus aged 40-79 years. Using 1:1 matching by propensity score, 20,812 people without diabetes mellitus but with similar sociodemographic characteristics were selected as a comparison. Outcome variables were awareness of early symptoms of myocardial infarction and stroke and awareness of coping strategies in case of occurrence.

Results: There was no significant difference between nondiabetic and diabetic people in terms of recognizing all early symptoms of myocardial infarction (nondiabetic, 42.7%; diabetic, 43.0%; $p=0.43$) and stroke (nondiabetic, 49.4%; diabetic, 49.4%; $p=0.91$). In addition, no significant difference was found between nondiabetic and diabetic people in the proportion of knowing correct emergency response to myocardial infarction (nondiabetic, 84.6%; diabetic, 84.4%; $p=0.56$) and stroke (nondiabetic, 81.3%; diabetic, 81.4%; $p=0.77$).

Conclusion: Since people with diabetes are at greater risk of cardiovascular disease than the general public, it is important to lower the risk of disability and death by improving their awareness of early symptoms and correct emergency response to myocardial infarction and stroke.

Keywords: Diabetes mellitus; Myocardial infarction; Stroke; Awareness; Symptoms

서 론

당뇨병은 세계적으로 증가하고 있는 중요한 건강문제이다. 당뇨병 유병자는 건강행태 실천과 함께 약물치료, 식사요법 및 운동요법을 통해 합병증 발생을 예방하고 관리하는 것이 중요하다. 당뇨병 사망의 약 3/4이 관상동맥질환(심근경색증, 협심증), 뇌졸중, 말초동맥질환, 심근병증, 심부전 등의 심뇌혈관질환으로 사망하는데[1], 이 중 가장 주요한 합병증이 심근경색증과 뇌졸중이다. 당뇨병은 관상동맥질환 발생을 높이며[2-4], 뇌졸중 위험도 2배 이상 높인다[5-7]. 당뇨병 합병증으로 인해 의료비용이 증가하고, 삶의 질이 감소하며, 사망률과 사회적 부담이 높아지므로 당뇨병 유병자 관리에 있어 당뇨병 합병증을 예방하는 것이 매우 중요하다[8-10].

당뇨병 유병자는 심근경색증, 뇌졸중 같은 중증심뇌혈관질환 발생 위험이 높은 고위험군이므로 이들의 중증심뇌혈관질환 조기증상과 응급대처 인지율은 일반인에 비해 높아야 한다. 당뇨병, 고혈압 등 만성질환 유병자를 대상으로 지역사회 교육·홍보가 활성화된 우리나라 상황을 고려할 때, 당뇨병 유병자는 일반인에 비해 중증심뇌혈관질환 인지도가 당연히 높을 것으로 기대된다. 그동안 미국과 유럽에서 일반 인구집단을 대상으로 심근경색증과 뇌졸중 조기증상 및 대처방안 인지도에 대한 연구들이 많았다. 하지만 대부분의 연구들이 인구학적 특성(성, 인종, 연령) 및 사회경제적 특성(교육수준, 소득, 보험종류, 직업 등)에 따른 심뇌혈관질환의 인지도 차이를 비교하였으며, 일부 연구만이 당뇨병 유무와 심뇌혈관질환 조기증상 및 대처방안 인지도의 관련성을 평가하였다[11-14]. 국내에서는 당뇨병 유무와 심근경색증 및 뇌졸중 인지도의 관련성에 대한 연구가 많지 않았다. 최근 연구에서 심근경색증과 뇌졸중 조기증상 지식을 합산한 심뇌혈관질환 인지수준과 유의한 관련인자를 평가하였는데, 당뇨병이 있으면 인지수준이 유의하게 높았다[15]. 하지만 다른 선행연구에서는 당뇨병 유병과 심근경색증 지식(인지도와 대처방안 통합)과 뇌졸중 지식(인지도 및 대처방안)은 유의한 관련성이 없었다[16,17]. 또 다른 국내 선행연구에서도 고혈압과 이상지질혈증 유병자는 심뇌혈관질환에 대한 단순 인지(심뇌혈관질환에 대한 내용을 보거나 들어본 적이 있음)가 높았지만, 당뇨병 유병자는 비유병자와 인지도의 차이가 없었다[18]. 당뇨병은 중증심뇌혈관질환 발생위험을 높이는 주요한 위험인자이므로 당뇨병 유병자의 중증심뇌혈관질환 인지도가 일반 인구집단과 차이가 있는지를 확인하는 것은 당뇨병의 대혈관합병증으로 인한 장애와 사망을 낮추는 국가 및 지역사회의 보건정책 수립에 중요한 기초자료로 활용될 수 있다.

이에 본 연구는 우리나라 40-79세의 지역사회 성인을 대상으로 당뇨병 유병 유무에 따른 심근경색증 및 뇌졸중 조기증상과 발생 시 대

처방안에 대한 인지도를 비교하고자 하였다. 특히 당뇨병 유병자와 비유병자의 비교성을 갖추기 위해 유병자와 인구사회학적 특성이 유사하도록 비유병자를 선정하여 비교함으로써, 이를 통해 당뇨병 유병자를 대상으로 중증심뇌혈관질환 인지를 개선할 위한 중재 필요성을 평가하고자 하였다.

방 법

1. 연구대상

본 연구는 우리나라의 지역사회건강조사 2018년 원시자료를 이용하였다. 2018년 지역사회건강조사는 2018년 8월 16일부터 10월 31일까지 전체 시·군·구의 표본가구에 거주하는 만 19세 이상 성인을 대상으로 시행되었다. 조사는 훈련된 조사원이 표본으로 선정된 가구에 직접 방문하여 총 21개 영역의 201개 설문 문항이 탑재된 노트북을 이용하여 대상자와 1:1 면접조사로 진행되었다. 조사 완료된 전체 대상자 228,340명 중 인구사회학적인 변수와 심뇌혈관질환 인지도 항목에 응답 거부 또는 모름으로 답한 사람을 제외한 40-79세 대상자 총 152,813명을 최종 분석대상으로 하였다. 당뇨병으로 인한 심뇌혈관질환 합병증은 일반적으로 40대 이후부터 발생률이 증가하며, 80세 이상의 고령자는 회상편견으로 인해 조사항목에 정확하게 응답하지 못했을 가능성이 있어서 본 연구는 40-79세의 성인으로 대상자를 한정하였다. 본 연구는 원광대학교병원 의학연구윤리심의위원회의 승인을 받았다(WKUH 2020-03-024).

2. 변수 정의

대상자가 의사로부터 당뇨병을 진단받은 적이 있는지를 확인하여 당뇨병 유병 유무에 따라 당뇨병군(diabetes mellitus group, DMG)과 비당뇨병군(non-diabetes mellitus group, NDMG)으로 구분하였다. 연구대상자의 성, 연령, 거주지역, 혼인상태, 교육수준, 월평균 가구소득, 취업상태를 인구사회학적 특성으로 포함하였다. 성은 남자와 여자로, 연령은 조사 당시의 만 나이를 기준으로 40-49세, 50-59세, 60-69세, 70-79세로 분류하였다. 거주지역은 읍·면과 동으로 구분하였고, 혼인상태는 결혼 여부와 배우자 유무를 기준으로 유배우자, 이혼·별거, 사별, 미혼으로 구분하였다. 교육수준은 최종학교 졸업을 기준으로 무학, 초등학교, 중학교, 고등학교, 대학교 이상으로 분류하였다. 월평균 가구소득은 최근 1년 동안 가구의 총 소득을 기준으로 100만 원 미만, 100-299만 원, 300-499만 원, 500만 원 이상으로 구분하였다. 취업상태는 현재 종사하고 있는 직업의 유무와 종류를 기준으로 직업

있음, 직업 없음, 학생·주부로 구분하였다.

결과변수는 심근경색증 및 뇌졸중의 조기증상과 대처방안 인지도를 평가하였다. 지역사회건강조사의 심근경색증과 뇌졸중 조기증상 및 대처방안 인지도 문항은 Behavioral Risk Factor Surveillance System (BRFSS)의 검증된 문항을 한국어로 번역하여 사용하고 있다. BRFSS 조사는 심근경색증과 뇌졸중 각각 조기증상 6문항(합정질문 1개 포함)이며, 적정 대처방안에 대한 1문항까지 심뇌혈관질환 관련 총 13문항으로 구성되어 있다[19]. 지역사회건강조사는 심근경색증과 뇌졸중 조기증상의 합정질문 1문항씩을 제외하고 각각 5개 문항으로 구성되어 있다. 먼저 심근경색증 조기증상 지식은 다음의 5개 폐쇄형 질문으로 평가하였다: (1) 갑자기 턱, 목 또는 등쪽에 통증이나 답답함이 있음(턱·목 통증; MI-S₁), (2) 갑자기 힘이 없으며, 어지럽고, 울렁거리거나 식은땀이 남(어지러움; MI-S₂), (3) 갑자기 가슴에 통증이나 압박감 또는 짓누르는 느낌이 있음(가슴통증; MI-S₃), (4) 갑자기 팔 또는 어깨에 통증이나 불편감이 있음(상지통증; MI-S₄), (5) 갑자기 숨이 참(호흡곤란; MI-S₅). 각각의 문항에 대해 심근경색증 조기증상이 맞다고 생각하면 “예,” 아니라고 생각하면 “아니오”로 응답하였으며, “예”라고 응답한 경우만 올바르게 인지하는 것으로 간주하였다. 각각의 심근경색증 조기증상에 대한 인지 여부와 함께, 3개 이상 및 5개 전부 인지하는 경우로도 구분하였다. 심근경색증 대처방안 (MI-ER) 지식은 “만약 누군가가 심근경색증 증상을 보인다면 가장 먼저 무엇을 해야 하나?”라는 질문에 “119에 전화/구급차를 부름”하는 경우만 올바르게 인지하는 것으로 간주하였으며, 나머지 응답(병원으로 데려감, 한방병원으로 데려감, 가족에게 연락함, 기타)은 잘못 인지하고 있는 것으로 간주하였다.

다음으로 뇌졸중 조기증상 지식은 다음의 5개 폐쇄형 질문으로 평가하였다: (1) 갑자기 한쪽 얼굴, 팔, 다리에 힘이 빠짐(편측 마비; ST-S₁), (2) 갑자기 말이 어눌해지거나 다른 사람의 말을 이해하지 못함(언어장애; ST-S₂), (3) 갑자기 한쪽 눈이나 시야의 반이 보이지 않거나, 물체가 두 개로 보임(시각장애; ST-S₃), (4) 갑자기 어지럽거나 몸의 중심을 잡기 힘들어짐(어지러움; ST-S₄), (5) 갑자기 이제까지 경험하지 못한 심한 두통이 생김(심한 두통; ST-S₅). 우리나라의 뇌졸중 입원환자의 조기증상을 조사한 연구를 통해 뇌졸중의 5가지 조기증상이 인지도 문항으로서 타당함을 확인하였다[20]. 각각의 문항에 대해 뇌졸중 조기증상이 맞다고 생각하면 “예,” 아니라고 생각하면 “아니오”로 응답하였으며, “예”라고 응답한 경우만 올바르게 인지하는 것으로 간주하였다. 각각의 뇌졸중 조기증상에 대한 인지 여부와 함께, 3개 이상 및 5개 전부 인지하는 경우로도 구분하였다. 뇌졸중 대처방안 (ST-ER) 지식은 “만약 누군가가 뇌졸중 증상을 보인다면 가장 먼저 무엇을 해야 하나?”라는 질문에 “119에 전화/구급차를 부름”으로 응

답하는 경우만 올바르게 인지하는 것으로 간주하였으며, 나머지 응답(병원으로 데려감, 한방병원으로 데려감, 가족에게 연락함, 기타)은 잘못 인지하고 있는 것으로 간주하였다.

3. 성향점수매칭

전체 연구대상자 중 DMG는 20,812명, NDMG는 132,001명이었다. DMG와 인구사회학적 특성이 유사한 NDMG를 비교군으로 선정하여 두 집단의 심근경색증 및 뇌졸중 인지도를 비교하고자 하였다. DMG의 비교군을 선정하기 위해 성, 연령, 거주지역, 혼인상태, 교육수준, 월평균 가구소득, 취업상태의 7개 인구사회학적 특성을 기반으로 성향점수(propensity score)를 생성했다. Greedy matching 알고리즘을 이용하여 당뇨병 유병자와 소수점 8자리에서 1자리까지 일치하는 당뇨병 비유병자를 1:1로 매칭하였다. 이 알고리즘에 따라, 처음에는 당뇨병 유병자의 성향점수 소수점 처음 8자리 숫자 전체와 일치하는 NDMG 비교군이 선정되었으며, 정확히 일치하는 당뇨병 비유병자가 없으면 그 다음 소수점 7자리, 6자리, ..., 1자리까지 순서대로 일치하는 당뇨병 비유병자가 비교군으로 선정되었다. 결과적으로 성향점수매칭(propensity score-matching, PSM) 적용 전 NDMG 132,001명 중에 1:1 PSM 적용 후 NDMG 20,812명이 비교군으로 선정되었다.

4. 분석방법

당뇨병 유병 유무에 따른 연령은 평균±표준편차로 제시하였고, Student *t*-test를 이용하여 차이를 검정하였다. 당뇨병 유병 유무에 따른 인구사회학적 특성의 분포와 심근경색증 및 뇌졸중 인지도는 빈도(%)로 제시하였으며, 카이제곱검정을 이용하여 차이를 확인하였다. 또한 성 및 연령대를 구분(40-49세, 50-59세, 60-69세, 70-79세)하여 각각의 성·연령대에서의 DMG와 NDMG의 심근경색증 및 뇌졸중 인지도의 차이를 카이제곱검정으로 평가하였다. 당뇨병 유병 유무와 심근경색증 및 뇌졸중 인지도의 관련성을 파악하기 위해 당뇨병 유병을 설명변수로 하고 각 심근경색증 및 뇌졸중 인지도 지식을 결과변수로 하며, 인구사회학적 변수와 고혈압 진단 유무를 보정한 로지스틱 회귀분석을 시행하여 교차비(odds ratio, OR)와 95% 신뢰구간(confidence interval, CI)을 산출하였다. 모든 통계분석은 IBM SPSS Statistics for Windows ver. 22.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 이용하였으며, 통계적 유의수준(α)은 0.05가 기준이었다.

결 과

1. 당뇨병 유병 유무에 따른 인구사회학적 특성

당뇨병 유병 유무에 따른 인구사회학적 특성의 비교는 Table 1에서 제시하였다. PSM 적용 전 NDMG (132,001명)는 DMG에 비해 연령이 낮았다($p<0.001$). 또한 NDMG는 DMG에 비해 여성, 동지역 거주, 유배우자 및 직업이 있는 비율이 높았으며, 교육수준과 가구소득은

더 높은 경향을 보였다($p<0.001$). PSM 적용 후 NDMG (20,812명)와 DMG 간의 연령을 포함한 모든 인구사회학적 특성은 유의한 차이가 없었지만, 고혈압 진단율은 DMG가 NDMG에 비해 유의하게 높았다($p<0.001$).

2. 당뇨병 유병 유무에 따른 심근경색증 인지도 차이

당뇨병 유병에 따른 심근경색증 조기증상 및 대처방안 인지도 차이

Table 1. Characteristics of people with diabetes and people without diabetes

Characteristic	Diabetes (-)		Diabetes (+) [†] (n=20,812)	p-value	
	Before PSM [*] (n=132,001)	After PSM [†] (n=20,812)		* vs. †	† vs. †
Age (yr)	58.5±11.0	65.1±9.3	65.1±9.3	<0.001	0.90
Age group (yr)				<0.001	0.99
40-49	33,796 (25.6)	1,465 (7.0)	1,464 (7.0)		
50-59	38,137 (28.9)	4,240 (20.4)	4,236 (20.4)		
60-69	33,456 (25.3)	7,328 (35.2)	7,322 (35.2)		
70-79	26,612 (20.2)	7,779 (37.4)	7,790 (37.4)		
Sex					
Men	58,279 (44.2)	10,416 (50.0)	10,412 (50.0)	<0.001	0.98
Women	73,722 (55.8)	10,396 (50.0)	10,400 (50.0)		
Residential region				<0.001	0.92
Dong	71,284 (54.0)	9,905 (47.6)	9,916 (47.6)		
Eup/myeon	60,717 (46.0)	10,907 (52.4)	10,896 (52.4)		
Marital status				<0.001	0.39
Married	102,862 (77.9)	15,384 (73.9)	15,295 (73.5)		
Divorced or separated	9,226 (7.0)	1,346 (6.5)	1,385 (6.7)		
Widowed	14,452 (10.9)	3,660 (17.6)	3,666 (17.6)		
Never married	5,461 (4.1)	422 (2.0)	466 (2.2)		
Educational level				<0.001	0.93
Non-formal education	11,499 (8.7)	3,184 (15.3)	3,180 (15.3)		
Primary school	23,634 (17.9)	5,890 (28.3)	5,828 (28.0)		
Middle school	18,460 (14.0)	3,685 (17.7)	3,708 (17.8)		
High school	45,411 (34.4)	5,460 (26.2)	5,453 (26.2)		
College and higher	32,997 (25.0)	2,593 (12.5)	2,643 (12.7)		
Monthly household income (10,000 won)				<0.001	0.94
<100	20,129 (15.2)	5,337 (25.6)	5,310 (25.5)		
100-299	43,919 (33.3)	8,508 (40.9)	8,475 (40.7)		
300-499	33,273 (25.2)	3,891 (18.7)	3,929 (18.9)		
≥500	34,680 (26.3)	3,076 (14.8)	3,098 (14.9)		
Employment status				<0.001	0.61
Employed	88,129 (66.8)	10,954 (52.6)	10,885 (52.3)		
Unemployed	16,238 (12.3)	4,790 (23.0)	4,875 (23.4)		
Housewife or student	27,634 (20.9)	5,068 (24.4)	5,052 (24.3)		
Diagnosis of hypertension				<0.001	<0.001
No	93,884 (71.1)	12,577 (60.4)	7,692 (37.0)		
Yes	38,109 (28.9)	8,231 (39.6)	13,109 (63.0)		

Values are presented as mean±standard deviation or frequency (%).

PSM, propensity score-matching.

*Diabetes (-): before PSM. †Diabetes (-): after PSM. †Diabetes (-).

는 Table 2에서 제시하였다. NDMG의 5개 심근경색증 개별 조기증상 인지율은 DMG의 인지율과 유의한 차이가 없었다. 당뇨병 NDMG과 DMG 모두 가슴통증(MI-S₃) 인지율이 가장 높은 반면(NDMG, 80.1%; DMG, 79.8%), 상지통증(MI-S₄) 인지율이 가장 낮았다(NDMG, 53.5%; DMG, 54.2%). NDMG와 DMG의 조기증상 인지 개수 분포는 유의한 차이가 없었으며($p=0.94$), 심근경색증 조기증상 3개 이상 인지율(NDMG, 71.9%; DMG, 71.6%)과 5개 모두 인지율(NDMG, 42.7%; DMG, 43.0%)도 차이가 없었다. 심근경색증 조기증상 발생 시의 올바른 대처방안 인지율(ST-ER)은 NDMG와 DMG 모두에서 높았는데(NDMG, 84.6%; DMG, 84.4%), 집단 간 유의한 차이

는 없었다($p=0.56$)

3. 당뇨병 유병 유무에 따른 뇌졸중 인지도 차이

당뇨병 유병에 따른 뇌졸중 조기증상 및 대처방안 인지도 차이는 Table 3에서 제시하였다. 당뇨병 NDMG의 5개 뇌졸중 개별 조기증상 인지율 중 편측마비(ST-S₁)만 DMG의 인지율에 비해 높았으며, 나머지 조기증상 인지율은 유의한 차이가 없었다. 당뇨병 NDMG와 DMG 모두 언어장애(ST-S₂) 인지율이 가장 높은 반면(NDMG, 78.7%; DMG, 78.0%), 심한 두통(ST-S₃) 인지율이 가장 낮았다(NDMG, 65.1%; DMG, 64.7%). NDMG와 DMG의 조기증상 인지 개수 분포는

Table 2. Awareness of early symptoms of and ERs to MI between people with diabetes and people without diabetes

Variable	Diabetes (-)			Diabetes (+) [§]		p-value	
	Before PSM [†] (n=132,001)	After PSM [‡] (n=20,812)	Diabetes (+) [§] (n=20,812)	† vs. §	‡ vs. §	† vs. §	‡ vs. §
Sudden pain or discomfort in the jaw, neck, or back (MI-S ₁)				<0.001		0.58	
No	45,468 (34.4)	7,869 (37.8)	7,925 (38.1)				
Yes	86,533 (65.6)	12,943 (62.2)	12,887 (61.9)				
Sudden weakness or dizziness (MI-S ₂)				<0.001		0.99	
No	38,339 (29.0)	6,603 (31.7)	6,602 (31.7)				
Yes	93,662 (71.0)	14,209 (68.3)	14,210 (68.3)				
Sudden pain or discomfort in the chest (MI-S ₃)				<0.001		0.46	
No	21,209 (16.1)	4,149 (19.9)	4,210 (20.2)				
Yes	110,792 (83.9)	16,663 (80.1)	16,602 (79.8)				
Sudden pain or discomfort in the arms or shoulders (MI-S ₄)				<0.001		0.17	
No	57,160 (43.3)	9,673 (46.5)	9,533 (45.8)				
Yes	74,841 (56.7)	11,139 (53.5)	11,279 (54.2)				
Sudden shortness of breath (MI-S ₅)				<0.001		0.57	
No	27,882 (21.1)	5,164 (24.8)	5,215 (25.1)				
Yes	104,119 (78.9)	15,648 (75.2)	15,597 (74.9)				
No. of early symptoms of MI well known				<0.001*		0.94*	
0	14,940 (11.3)	2,871 (13.8)	2,942 (14.1)				
1	5,417 (4.1)	974 (4.7)	929 (4.5)				
2	11,934 (9.0)	1,993 (9.6)	2,034 (9.8)				
3	19,108 (14.5)	3,131 (15.0)	3,007 (14.4)				
4	19,672 (14.9)	2,966 (14.3)	2,943 (14.1)				
5	60,930 (46.2)	8,877 (42.7)	8,957 (43.0)				
Knowing more than three early symptoms of MI (MI-S _{≥3})				<0.001		0.47	
No	32,291 (24.5)	5,838 (28.1)	5,905 (28.4)				
Yes	99,710 (75.5)	14,974 (71.9)	14,907 (71.6)				
Knowing all five early symptoms of MI (MI-S _{all})				<0.001		0.43	
No	71,071 (53.8)	11,935 (57.3)	11,855 (57.0)				
Yes	60,930 (46.2)	8,877 (42.7)	8,957 (43.0)				
Knowing correct ER to early symptoms of MI (MI-ER)				<0.001		0.56	
No	19,193 (14.5)	3,199 (15.4)	3,242 (15.6)				
Yes	112,800 (85.5)	17,612 (84.6)	17,569 (84.4)				

Values are presented as frequency (%).

ER, emergency response; MI, myocardial infarction; PSM, propensity score-matching.

*p for trend. †Diabetes (-): before PSM. ‡Diabetes (-): after PSM. §Diabetes (+).

유의한 차이가 없었으며($p=0.07$), 뇌졸중 조기증상 3개 이상 인지율 (NDMG, 76.4%; DMG, 75.7%)과 5개 모두 인지율(NDMG, 49.4%; DMG, 49.4%)도 차이가 없었다. 뇌졸중 조기증상 발생 시의 올바른 대처방안 인지율(ST-ER)은 NDMG와 DMG 모두에서 높았는데 (NDMG, 81.3%; DMG, 81.4%), 집단 간 유의한 차이는 없었다 ($p=0.77$)

4. 당뇨병 유병과 심근경색증 및 뇌졸중 인지도의 관련성

PSM 적용으로 NDMG와 DMG의 인구사회학적 특성이 유사하게 매칭되었지만, 로지스틱 회귀분석을 이용하여 인구사회학적 변수를

보정한 후 NDMG를 기준(reference)으로 DMG의 인지도에 대한 OR 과 95% CI를 산출하여 제시하였다(Tables 4, 5). 먼저 NDMG에 비해 DMG의 심근경색증 개별 조기증상 인지는 모두 유의한 차이가 없었다. 또한 NDMG에 비해 DMG의 심근경색증 조기증상 3개 이상 인지는 유의한 차이가 없었으며(OR, 0.98; 95% CI, 0.94-1.03), 5개 모두 인지도 유의한 차이가 없었다(OR, 1.02; 95% CI, 0.98-1.06). 다음으로 NDMG에 비해 DMG의 뇌졸중 개별 조기증상 인지는 심한 두통 (ST-S₅)을 제외하고 모두 유의하게 낮았고, NDMG에 비해 DMG의 뇌졸중 조기증상 3개 이상 인지도 유의하게 낮았지만(OR, 0.94; 95% CI, 0.90-0.98), 5개 모두 인지는 유의한 차이가 없었다(OR, 0.98, 95%

Table 3. Awareness of early symptoms of and ERs to stroke between people with diabetes and people without diabetes

Variable	Diabetes (-)			Diabetes (+) [§] (n=20,812)	p value	
	Before PSM [†] (n=132,001)	After PSM [‡] (n=20,812)			† vs. §	‡ vs. §
Sudden numbness or weakness (ST-S ₁)					<0.001	0.04
No	28,454 (21.6)	4,898 (23.5)	5,076 (24.4)			
Yes	103,547 (78.4)	15,914 (76.5)	15,736 (75.6)			
Sudden difficulty speaking or understanding speech (ST-S ₂)					<0.001	0.10
No	24,131 (18.3)	4,443 (21.3)	4,583 (22.0)			
Yes	107,870 (81.7)	16,369 (78.7)	16,229 (78.0)			
Sudden dizziness (ST-S ₃)					<0.001	0.15
No	41,303 (31.3)	7,109 (34.2)	7,250 (34.8)			
Yes	90,698 (68.7)	13,703 (65.8)	13,562 (65.2)			
Sudden visual impairment (ST-S ₄)					<0.001	0.19
No	28,140 (21.3)	4,995 (24.0)	5,110 (24.6)			
Yes	103,861 (78.7)	15,817 (76.0)	15,702 (75.4)			
Sudden severe headache (ST-S ₅)					<0.001	0.38
No	41,901 (31.7)	7,258 (34.9)	7,344 (35.3)			
Yes	90,100 (68.3)	13,554 (65.1)	13,468 (64.7)			
No. of early symptoms of stroke well known					<0.001*	0.07 [†]
0	14,315 (10.8)	2,538 (12.2)	2,749 (13.2)			
1	4,307 (3.3)	825 (4.0)	824 (4.0)			
2	8,503 (6.4)	1,553 (7.5)	1,487 (7.1)			
3	14,657 (11.1)	2,449 (11.8)	2,388 (11.5)			
4	20,303 (15.4)	3,156 (15.2)	3,085 (14.8)			
5	69,916 (53.0)	10,291 (49.4)	10,279 (49.4)			
Knowing more than three early symptoms of stroke (ST-S _{≥3})					<0.001	0.10
No	27,125 (20.5)	4,916 (23.6)	5,060 (24.3)			
Yes	104,876 (79.5)	15,896 (76.4)	15,752 (75.7)			
Knowing all five early symptoms of stroke (ST-S _{all})					<0.001	0.91
No	62,085 (47.0)	10,521 (50.6)	10,533 (50.6)			
Yes	69,916 (53.0)	10,291 (49.4)	10,279 (49.4)			
Knowing correct ER to early symptoms of stroke (ST-ER)					<0.001	0.77
No	23,730 (18.0)	3,898 (18.7)	3,875 (18.6)			
Yes	108,261 (82.0)	16,910 (81.3)	16,936 (81.4)			

Values are presented as frequency (%).
 ER, emergency response; PSM, propensity score-matching.
 *p for trend. †Diabetes (-): before PSM. ‡Diabetes (-): after PSM. §Diabetes (-).

CI 0.94-1.02). 심근경색증(OR, 0.97; 95% CI, 0.92-1.02) 및 뇌졸중(OR, 1.00; 95% CI, 0.95-1.05)의 올바른 대처방안 인지는 유의한 차이가 없었다.

5. 성 및 연령대별 심근경색증 및 뇌졸중 인지율

성 및 연령대를 구분하여 NDMG와 DMG의 심근경색증 및 뇌졸중 인지율을 비교하여 Figures 1-4에서 제시하였다. 먼저 심근경색증 조기증상 인지율은 모든 성·연령대에서 NDMG와 DMG 사이에 유의한 차이가 없었다. DMG 중에서는 남녀 모두 50대에서 조기증상 인지율이 가장 높은 반면, 70대에서 가장 낮았는데, 전체 성·연령대 중에는 70대 여성에서 가장 낮았다(34.4%) (Figure 1). 다음으로 뇌졸중 조기증상 인지율은 모든 성·연령대에서 NDMG와 DMG 사이에 유의한 차이가 없었다. DMG 중에서는 남녀 모두 50대에서 조기증상 인지율이 가장 높은 반면, 70대에서

가장 낮았는데, 전체 성·연령대 중에는 70대 여성에서 가장 낮았다(40.4%) (Figure 2). 심근경색증 및 뇌졸중 응급대처 인지율은 모든 성·연령대에서 NDMG와 DMG 사이에 유의한 차이가 없었다. DMG의 성·연령대 중에는 70대 여성에서 심근경색증 및 뇌졸중 응급대처 인지율이 가장 낮았다(79.9%, 77.2%) (Figures 3, 4).

고찰

본 연구는 2018년 지역사회건강조사에 참여한 40-79세의 DMG와 PSM을 이용한 1:1 매칭으로 선정되어 DMG와 유사한 인구사회학적 특성을 가진 NDMG와의 비교를 통해 심근경색증 및 뇌졸중 인지도 차이를 평가하였다. 연구결과 심근경색증 조기증상 인지율은

Table 4. Odds ratios and 95% CIs for the associations between presence of diabetes and awareness of MI

Variable	Odds ratio (95% CI)*
Knowing sudden pain or discomfort in the jaw, neck, or back (MI-S ₁)	
Diabetes (-) (n=20,812)	1.00 (reference)
Diabetes (+) (n=20,812)	0.99 (0.95-1.03)
Knowing sudden weakness or dizziness (MI-S ₂)	
Diabetes (-) (n=20,812)	1.00 (reference)
Diabetes (+) (n=20,812)	0.99 (0.95-1.03)
Knowing sudden pain or discomfort in the chest (MI-S ₃)	
Diabetes (-) (n=20,812)	1.00 (reference)
Diabetes (+) (n=20,812)	0.97 (0.92-1.02)
Knowing sudden pain or discomfort in the arms or shoulders (MI-S ₄)	
Diabetes (-) (n=20,812)	1.00 (reference)
Diabetes (+) (n=20,812)	1.02 (0.98-1.06)
Knowing sudden shortness of breath (MI-S ₅)	
Diabetes (-) (n=20,812)	1.00 (reference)
Diabetes (+) (n=20,812)	0.98 (0.94-1.03)
Knowing more than three early symptoms of MI (MI-S _{≥3})	
Diabetes (-) (n=20,812)	1.00 (reference)
Diabetes (+) (n=20,812)	0.97 (0.93-1.02)
Knowing all five early symptoms of MI (MI-S _{all})	
Diabetes (-) (n=20,812)	1.00 (reference)
Diabetes (+) (n=20,812)	1.01 (0.97-1.05)
Knowing correct ER to early symptoms of MI (MI-ER)	
Diabetes (-) (n=20,812)	1.00 (reference)
Diabetes (+) (n=20,812)	0.97 (0.92-1.02)

CI, confidence interval; MI, myocardial infarction; ER, emergency response. *Adjusted for age, sex, residential region, marital status, educational level, monthly household income, employment status, and diagnosis of hypertension.

Table 5. Odds ratios and 95% CIs for the associations between presence of diabetes and awareness of stroke

Variable	Odds ratio (95% CI)*
Knowing sudden numbness or weakness (ST-S ₁)	
Diabetes (-) (n=20,812)	1.00 (reference)
Diabetes (+) (n=20,812)	0.93 (0.89-0.98)
Knowing sudden difficulty speaking or understanding speech (ST-S ₂)	
Diabetes (-) (n=20,812)	1.00 (reference)
Diabetes (+) (n=20,812)	0.95 (0.90-0.99)
Knowing sudden dizziness (ST-S ₃)	
Diabetes (-) (n=20,812)	1.00 (reference)
Diabetes (+) (n=20,812)	0.95 (0.91-0.99)
Knowing sudden visual impairment (ST-S ₄)	
Diabetes (-) (n=20,812)	1.00 (reference)
Diabetes (+) (n=20,812)	0.95 (0.90-0.99)
Knowing sudden severe headache (ST-S ₅)	
Diabetes (-) (n=20,812)	1.00 (reference)
Diabetes (+) (n=20,812)	0.97 (0.93-1.01)
Knowing more than three early symptoms of stroke (ST-S _{≥3})	
Diabetes (-) (n=20,812)	1.00 (reference)
Diabetes (+) (n=20,812)	0.94 (0.90-0.98)
Knowing all five early symptoms of stroke (ST-S _{all})	
Diabetes (-) (n=20,812)	1.00 (reference)
Diabetes (+) (n=20,812)	0.98 (0.94-1.02)
Knowing correct ER to early symptoms of stroke (ST-ER)	
Diabetes (-) (n=20,812)	1.00 (reference)
Diabetes (+) (n=20,812)	1.00 (0.95-1.05)

CI, confidence interval; ER, emergency response. *Adjusted for age, sex, residential region, marital status, educational level, monthly household income, employment status, and diagnosis of hypertension.

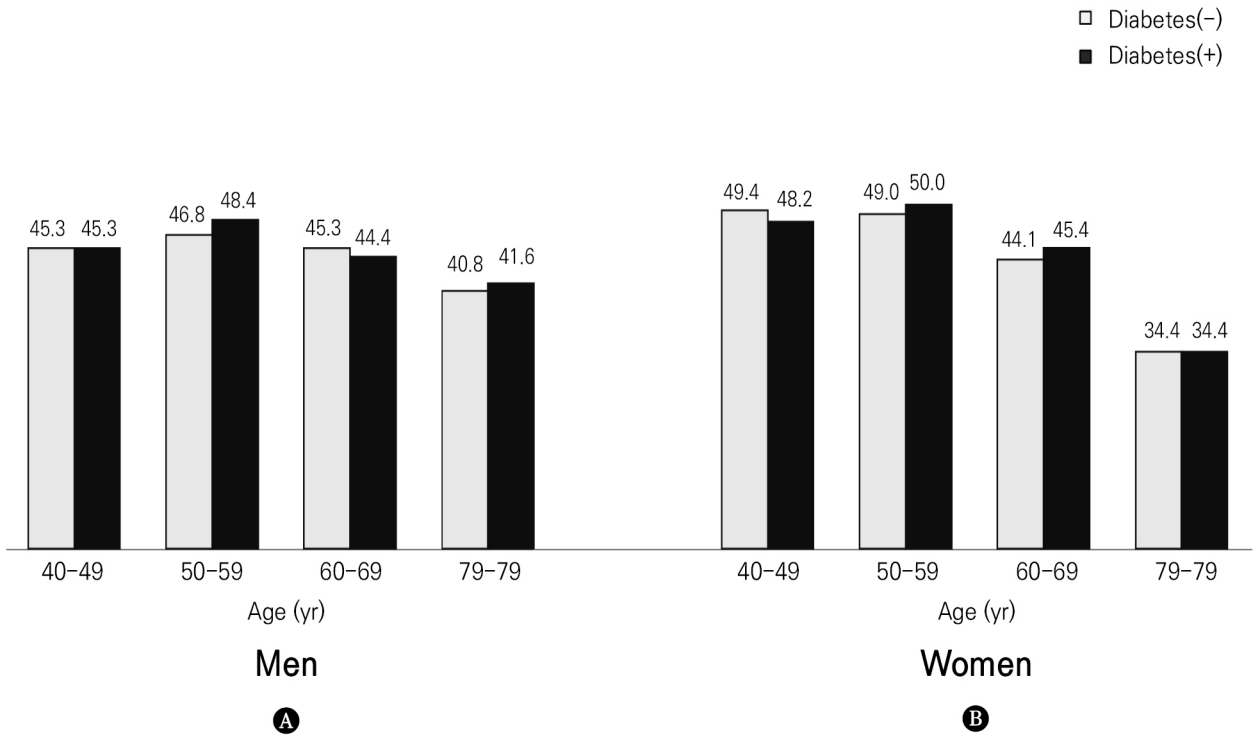


Figure 1. (A, B) Awareness of all five early symptoms of myocardial infarction according to age.

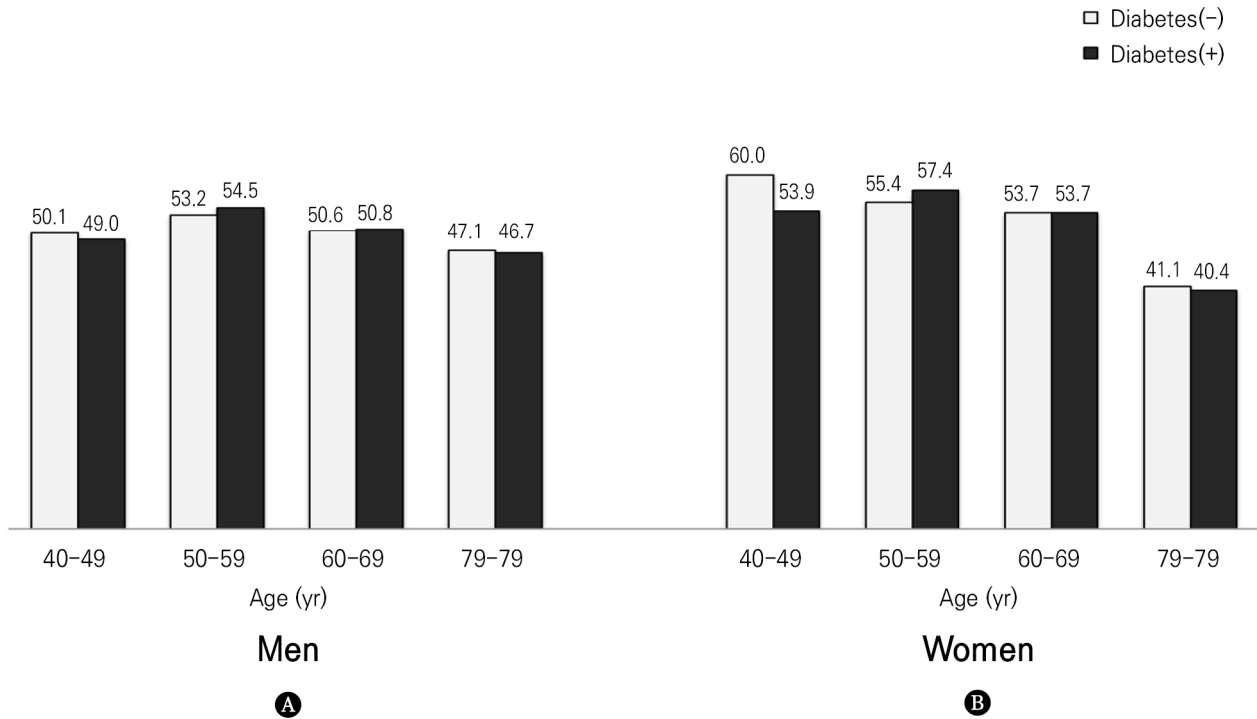


Figure 2. (A, B) Awareness of all five early symptoms of stroke according to age.

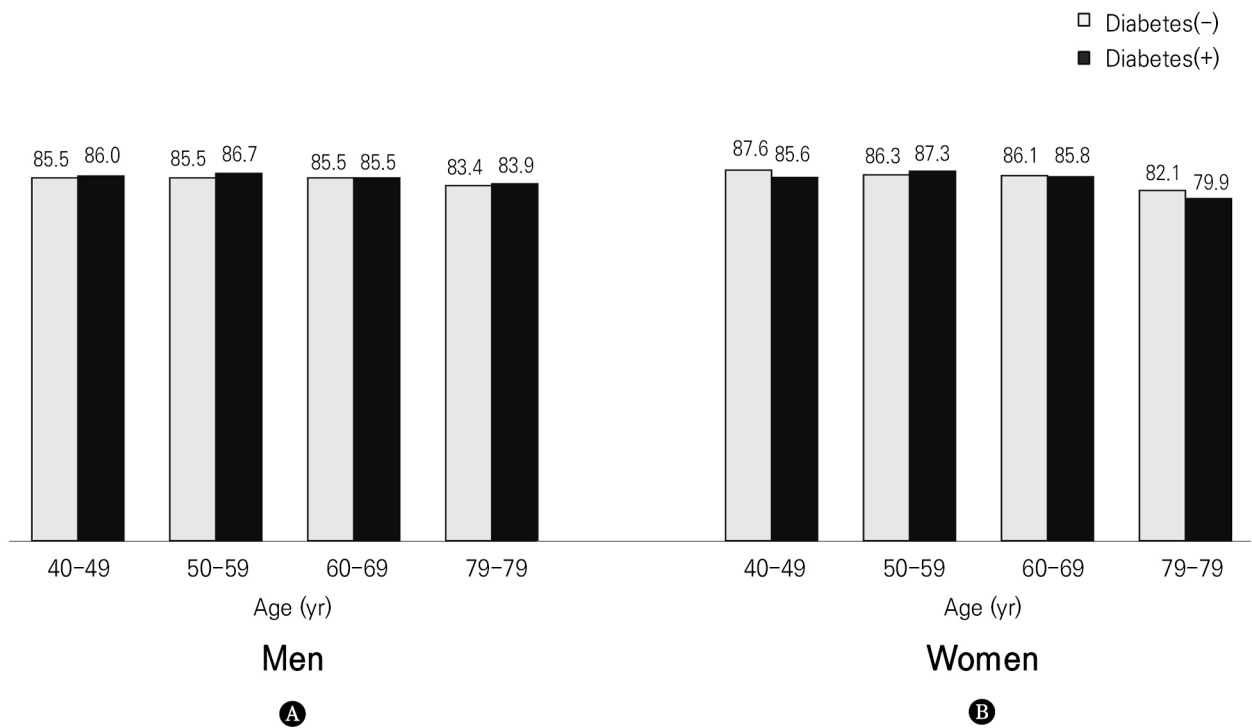


Figure 3. (A, B) Awareness of correct emergency response to early symptoms of myocardial infarction according to age.

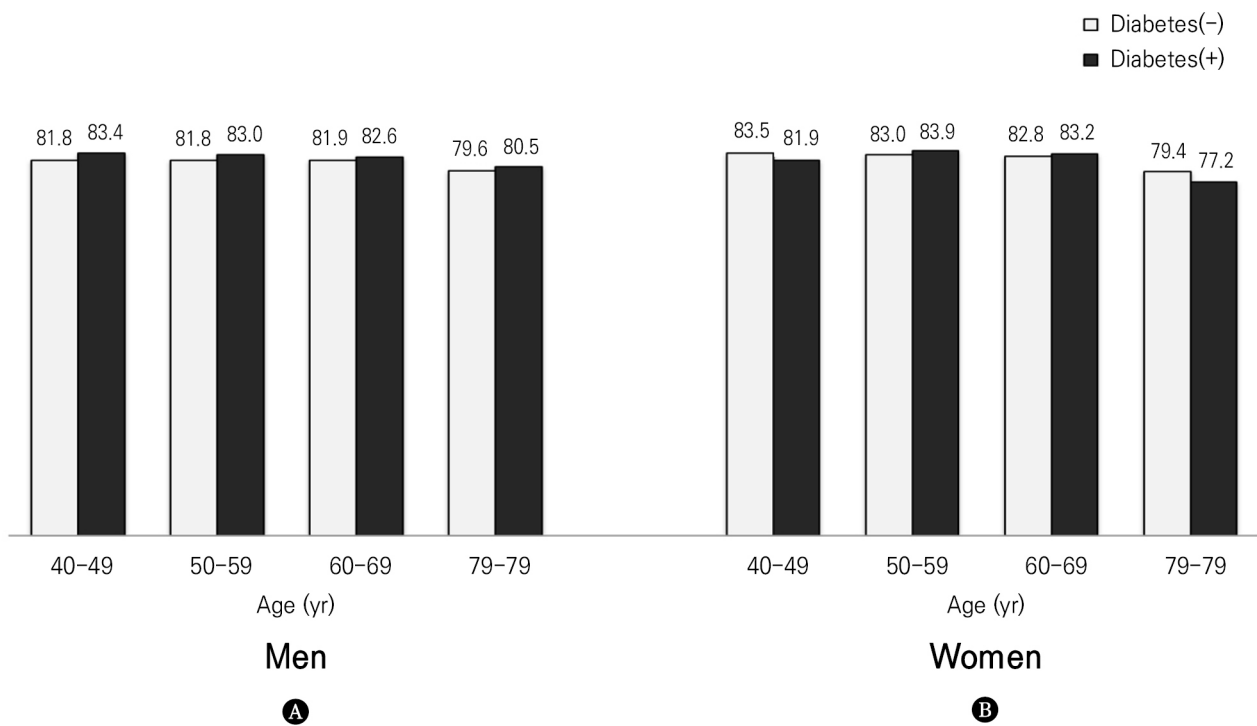


Figure 4. (A, B) Awareness of correct emergency response to early symptoms of stroke according to age.

NDMG와DMG 사이에 유의한 차이가 없었고, 뇌졸중 조기증상 인지율은 DMG가 NDMG에 비해 낮거나 차이가 없었으며, 이들 질환이 발생할 경우의 올바른 대처방안에 대한 인지율은 두 집단 간에 차이가 없었다.

당뇨병은 관상동맥질환과 뇌졸중의 주요한 위험인자이며, 이들 심뇌혈관질환의 재발의 독립적인 위험인자이다[21,22]. 당뇨병이 관상동맥질환을 유발하는 기전은 다양한데, 혈관 내피 기능장애, 혈관벽의 변형, 고혈당 독성, 산화스트레스, 염증반응, 인슐린 저항 등이 있다[23]. 당뇨병 발병으로 증가된 응고성과 플라스미노겐 활성 억제에 의해 혈전과 플라크가 잘 형성되며[24], 당뇨병 유병자에서 많이 동반되는 비만, 고혈압, 이상지질혈증 등의 위험인자가 심혈관질환의 위험성을 증가시킨다[25]. 당뇨병이 뇌졸중을 유발하는 기전으로 혈관 내피 기능장애, 조기 동맥경직도 증가, 전신염증, 모세혈관 기저막의 비후 등이 포함된다[26]. 당뇨병은 심뇌혈관질환 사망을 증가시키며 [4,27], 심뇌혈관질환 예후와 밀접한 관련이 있다. 당뇨병은 뇌졸중 발생 이후 사망률 증가, 신경학적 및 기능적 예후 불량, 재원기간 증가, 재입원을 증가, 재발 등의 불량한 예후와 관련이 있다[28]. 따라서 당뇨병 유병자는 심뇌혈관질환의 예방뿐만 아니라 및 조기진단과 조기 치료를 통해 예후를 개선시켜야 한다. 이를 위해서는 심뇌혈관질환 발생 시 빠른 인지와 적절한 응급대처가 매우 중요하며, 평소 당뇨병 유병자에서 높은 조기증상 및 응급대처 인지율이 선행되어야 한다.

급성기 뇌졸중 치료로 혈전용해제나 혈전용해술이 사용되면서 뇌졸중 발생 후 빠른 치료가 생존과 예후에 영향을 미치게 되었다 [29,30]. 급성기 뇌졸중의 전체 시간 지연의 대부분을 병원 전 단계에서의 지연(증상 발생부터 병원 도착까지의 시간)이 차지하면서 이로 인해 결국 의학적 치료가 지연된다[31]. 많은 연구들에서 조기증상과 응급대처 지식이 병원까지의 도착 시간에 영향을 미치는 것이 확인되었으며[32,33], 일반인에서 조기증상과 응급대처 인지율이 높으면 빠른 응급치료와 양호한 예후로 이어지게 된다. 병원 전 단계의 여러 지연요인 중, 심장마비가 발생하는 것을 인지하지 못하거나 부적절한 응급대처가 중요한 환자 관련 요인이었다[34]. 한 연구는 심장마비 치료의 지연에 가장 중요한 영향을 미치는 요인이 심장마비 징후와 조기증상에 대한 환자의 인지도라고 언급하였다[35]. 이처럼 아직도 많은 환자들이 심근경색증과 뇌졸중에 대한 지식의 결여 또는 잘못된 지식으로 인해 골든타임 이내에 병원에 이르지 못하고 있다[36]. 결국 중증심뇌혈관질환의 조기증상과 응급대처 인지도가 높으면 발생 시 빠른 의료기관 도착과 치료가 가능해져서 결국 환자의 사망률 감소와 예후 개선으로 이어진다. 당뇨병 유병자는 일반인에 비해 중증심뇌혈관질환 발생위험이 높기 때문에, 이들에게서 심근경색증 및 뇌졸중 조기증상과 응급대처 인지율이 일반인보다 높아야 하지만, 본 연구

결과 DMG와 NDMG의 인지율은 유의한 차이가 없었다.

본 연구에서 성·연령별로 구분하여 인지율을 비교한 결과, DMG와 NDMG 모두에서 70대 여성에서 가장 낮은 심근경색증·뇌졸중 조기증상 및 응급대처 인지율을 보였다. 남녀 모두 50대가 조기증상 인지율이 가장 높았으며, 40대와 60대는 50대와 비교해서 조기증상 인지율에 큰 차이가 없었다. 하지만, 70대 남성은 40-60대 남성에 비해 조기증상 인지율이 큰 차이가 없었으나, 70대 여성은 40-60대 여성에 비해 심근경색증·뇌졸중 조기증상 인지율이 크게 낮았다. 조기증상 인지율 저하에 비해서 응급대처 인지율의 차이는 작았지만, 역시 70대 여성에서 가장 낮은 경향을 보였다. 성별에 따른 당뇨병과 심뇌혈관질환 관련 연구들에서 당뇨병과 뇌졸중 발생의 관련성은 남성보다 여성에서 더 강하게 나타난다[7]. 또한 남성보다 여성에서 당뇨병과 관상동맥질환 사망의 관련성이 유의하게 더 높았다[4]. 중증심뇌혈관질환은 고령자일수록 발생위험이 높아지므로 70세 이상 고령 당뇨병 유병자, 특히 여성에서 더욱 인지도 개선을 위한 노력이 필요하다. 한편, 결과 표에서 따로 제시하지는 않았지만, 본 연구의 DMG (63.0%)가 NDMG (39.6%)에 비해 고혈압 유병률이 매우 높았다. 고혈압은 관상동맥질환과 뇌졸중의 가장 중요한 독립적 위험인자이면서 당뇨병이 함께 동반되면 심뇌혈관질환 위험을 크게 증가시키기 때문에[37,38], 당뇨병 유병자는 심근경색증과 뇌졸중의 예방을 위해 고혈압 관리와 함께 조기증상 인지율 향상이 더욱 중요하다.

본 연구는 다음의 제한점이 있다. 첫째, 본 연구는 단면조사 분석이므로 변수들 사이의 통계적 관련성을 인과관계로 해석할 수는 없다. 둘째, 대상자의 당뇨병 유무는 설문조사를 통해 의사에게 당뇨병을 진단받은 적이 있는지를 확인하여 구분하였으며, 혈당이나 당화혈색소 측정을 통한 당뇨병 유병 유무는 포함되지 않았다. 셋째, 폐쇄형 질문을 이용하여 인지도를 평가하였는데, 폐쇄형 질문법은 개방형 질문법에 비해 더 긍정적인 대답을 이끌어내는 경향이 있어서 실제 인지율 수준보다 과대추정(overestimation) 되었을 수 있다. 하지만 당뇨병 유병자와 비유병자 모두에게 동일한 질문방식이 적용되어서 두 집단을 비교하기에 무리는 없었다. 넷째, 심근경색증 및 뇌졸중 기왕력에 대한 조사가 이루어지지 않아서 지역사회 이들 환자가 분석대상에 포함되었다. 당뇨병은 중요한 심뇌혈관질환 위험요인이므로 DMG가 NDMG에 비해 심근경색증과 뇌졸중 기왕력자가 상대적으로 많을 것으로 추정되고 이들은 심근경색증과 뇌졸중 인지도가 높을 것임을 고려할 때, 심근경색증과 뇌졸중 기왕력자를 제외하지 못한 것이 본 연구에서 DMG와 NDMG의 인지도 차이가 없다는 연구결과에 결정적인 영향을 미치지 않는 것으로 추정된다. 이러한 제한점에도 불구하고 본 연구는 지역사회의 대규모 DMG와 이들과 인구사회학적 특성이 매칭된 NDMG를 비교하여 심뇌혈관질환 관련 인

지을을 도출한 첫 연구라는 의의가 있다.

결론적으로 본 연구에서 인구사회학적인 특성이 유사한 당뇨병 유병자와 비유병자는 심근경색증 및 뇌졸중 조기증상과 올바른 대처방안 인지율에 있어서 유의한 차이가 없었다. 당뇨병 유병자는 일반인에 비해 심근경색증과 뇌졸중 같은 중증심뇌혈관질환 발생위험이 높은 고위험군이다. 따라서 일반인구집단의 중증심뇌혈관질환 인지율을 올리기 위한 노력과 함께, 당뇨병 유병자의 중증심뇌혈관질환 인지율을 향상시켜 이들의 장애 및 사망위험을 낮추기 위한 국가 및 지역사회차원의 적극적인 교육·홍보 중재전략이 필요하다.

감사의 글

이 논문은 2019학년도 원광대학교의 교비지원에 의해 수행되었다 (This paper was supported by Wonkwang University in 2019).

ORCID

Mina Kim: <https://orcid.org/0000-0003-2295-6786>;
 Young-Hoon Lee: <https://orcid.org/0000-0003-1367-025X>;
 Nam-Ho Kim: <https://orcid.org/0000-0003-4559-5493>

REFERENCES

- Hammoud T, Tanguay JF, Bourassa MG. Management of coronary artery disease: therapeutic options in patients with diabetes. *J Am Coll Cardiol* 2000;36(2):355-365. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0735-1097\(00\)00732-4](https://doi.org/10.1016/s0735-1097(00)00732-4).
- Shah AD, Langenberg C, Rapsomaniki E, Denaxas S, Pujades-Rodriguez M, Gale CP, et al. Type 2 diabetes and incidence of cardiovascular diseases: a cohort study in 1.9 million people. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2015;3(2):105-113. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(14\)70219-0](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(14)70219-0).
- Peters SA, Huxley RR, Woodward M. Diabetes as risk factor for incident coronary heart disease in women compared with men: a systematic review and meta-analysis of 64 cohorts including 858,507 individuals and 28,203 coronary events. *Diabetologia* 2014;57(8):1542-1551. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00125-014-3260-6>.
- Lee WL, Cheung AM, Cape D, Zinman B. Impact of diabetes on coronary artery disease in women and men: a meta-analysis of prospective studies. *Diabetes Care* 2000;23(7):962-968. DOI: <https://doi.org/10.2337/diacare.23.7.962>.
- Peters SA, Huxley RR, Woodward M. Diabetes as a risk factor for stroke in women compared with men: a systematic review and meta-analysis of 64 cohorts, including 775,385 individuals and 12,539 strokes. *Lancet* 2014;383(9933):1973-1980. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60040-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60040-4).
- Luitse MJ, Biessels GJ, Rutten GE, Kappelle LJ. Diabetes, hyperglycaemia, and acute ischaemic stroke. *Lancet Neurol* 2012;11(3):261-271. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(12\)70005-4](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(12)70005-4).
- Guo L, Yu M, Zhong J, Wu H, Pan J, Gong W, et al. Stroke risk among patients with type 2 diabetes mellitus in Zhejiang: a population-based prospective study in China. *Int J Endocrinol* 2016;2016:6380620. DOI: <https://doi.org/10.1155/2016/6380620>.
- Kim TH, Chun KH, Kim HJ, Han SJ, Kim DJ, Kwak J, et al. Direct medical costs for patients with type 2 diabetes and related complications: a prospective cohort study based on the Korean National Diabetes Program. *J Korean Med Sci* 2012;27(8):876-882. DOI: <https://doi.org/10.3346/jkms.2012.27.8.876>.
- Young BA, Lin E, von Korff M, Simon G, Ciechanowski P, Ludman EJ, et al. Diabetes complications severity index and risk of mortality, hospitalization, and healthcare utilization. *Am J Manag Care* 2008;14(1):15-23.
- Venkataraman K, Wee HL, Leow MK, Tai ES, Lee J, Lim SC, et al. Associations between complications and health-related quality of life in individuals with diabetes. *Clin Endocrinol (Oxf)* 2013;78(6):865-873. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2265.2012.04480.x>.
- Goff DC Jr, Sellers DE, McGovern PG, Meischke H, Goldberg RJ, Bittner V, et al. Knowledge of heart attack symptoms in a population survey in the United States: the REACT Trial: Rapid Early Action for Coronary Treatment. *Arch Intern Med* 1998;158(21):2329-2338. DOI: <https://doi.org/10.1001/archinte.158.21.2329>.
- Greenlund KJ, Keenan NL, Giles WH, Zheng ZJ, Neff LJ, Croft JB, et al. Public recognition of major signs and symptoms of heart attack: seventeen states and the US Virgin Islands, 2001. *Am Heart J* 2004;147(6):1010-1016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2003.12.036>.
- Greenlund KJ, Neff LJ, Zheng ZJ, Keenan NL, Giles WH, Ayala CA, et al. Low public recognition of major stroke symptoms. *Am J Prev Med* 2003;25(4):315-319. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0749-3797\(03\)00206-x](https://doi.org/10.1016/s0749-3797(03)00206-x).

14. Lundelin K, Graciani A, Garcia-Puig J, Guallar-Castillon P, Taboada JM, Rodriguez-Artalejo F, et al. Knowledge of stroke warning symptoms and intended action in response to stroke in Spain: a nationwide population-based study. *Cerebrovasc Dis* 2012;34(2):161-168. DOI: <https://doi.org/10.1159/000341408>.
15. Han CH, Kim H, Lee S, Chung JH. Knowledge and poor understanding factors of stroke and heart attack symptoms. *Int J Environ Res Public Health* 2019;16(19):3665. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph16193665>.
16. Kim HS, Lee H, Kim K, Park HK, Park KS, Kang GW, et al. The general public's awareness of early symptoms of and emergency responses to acute myocardial infarction and related factors in South Korea: a national public telephone survey. *J Epidemiol* 2016;26(5):233-241. DOI: <https://doi.org/10.2188/jea.JE20150074>.
17. Oh GJ, Moon J, Lee YM, Park HK, Park KS, Yun YW, et al. Public awareness of stroke and its predicting factors in Korea: a national public telephone survey, 2012 and 2014. *J Korean Med Sci* 2016;31(11):1703-1710. DOI: <https://doi.org/10.3346/jkms.2016.31.11.1703>.
18. Lee YH, Noh SE. Factors related to awareness of cardio-cerebrovascular disease among Korean adults: the 2013 community health survey. *Korean J Health Promot* 2017;17(2):99-108. DOI: <https://doi.org/10.15384/kjhp.2017.17.2.99>.
19. Lutfiyya MN, Lipsky MS, Bales RW, Cha I, McGrath C. Disparities in knowledge of heart attack and stroke symptoms among adult men: an analysis of behavioral risk factor surveillance survey data. *J Natl Med Assoc* 2008;100(10):1116-1124. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0027-9684\(15\)31483-8](https://doi.org/10.1016/s0027-9684(15)31483-8).
20. Kim WJ, Ko Y, Park JH, Ban B, Han MK, Cho YJ, et al. Validation of five cardinal symptoms used for stroke awareness campaign. *J Korean Neurol Assoc* 2013;31(1):15-20.
21. Haffner SM. Coronary heart disease in patients with diabetes. *N Engl J Med* 2000;342(14):1040-1042. DOI: <https://doi.org/10.1056/NEJM200004063421408>.
22. Shou J, Zhou L, Zhu S, Zhang X. Diabetes is an independent risk factor for stroke recurrence in stroke patients: a meta-analysis. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2015;24(9):1961-1968. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2015.04.004>.
23. Wang Y, Yu Q, Fan D, Cao F. Coronary heart disease in type 2 diabetes: mechanisms and comprehensive prevention strategies. *Expert Rev Cardiovasc Ther* 2012;10(8):1051-1060. DOI: <https://doi.org/10.1586/erc.12.52>.
24. Sobel BE, Woodcock-Mitchell J, Schneider DJ, Holt RE, Marutsuka K, Gold H. Increased plasminogen activator inhibitor type 1 in coronary artery atherectomy specimens from type 2 diabetic compared with nondiabetic patients: a potential factor predisposing to thrombosis and its persistence. *Circulation* 1998;97(22):2213-2221. DOI: <https://doi.org/10.1161/01.cir.97.22.2213>.
25. Leon BM, Maddox TM. Diabetes and cardiovascular disease: epidemiology, biological mechanisms, treatment recommendations and future research. *World J Diabetes* 2015;6(13):1246-1258. DOI: <https://doi.org/10.4239/wjd.v6.i13.1246>.
26. Chen R, Ovbiagele B, Feng W. Diabetes and stroke: epidemiology, pathophysiology, pharmaceuticals and outcomes. *Am J Med Sci* 2016;351(4):380-386. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amjms.2016.01.011>.
27. Taylor KS, Heneghan CJ, Farmer AJ, Fuller AM, Adler AI, Aronson JK, et al. All-cause and cardiovascular mortality in middle-aged people with type 2 diabetes compared with people without diabetes in a large U.K. primary care database. *Diabetes Care* 2013;36(8):2366-2371. DOI: <https://doi.org/10.2337/dc12-1513>.
28. Lau LH, Lew J, Borschmann K, Thijs V, Ekinci EI. Prevalence of diabetes and its effects on stroke outcomes: a meta-analysis and literature review. *J Diabetes Investig* 2019;10(3):780-792. DOI: <https://doi.org/10.1111/jdi.12932>.
29. Gumbinger C, Reuter B, Stock C, Sauer T, Wietholter H, Bruder I, et al. Time to treatment with recombinant tissue plasminogen activator and outcome of stroke in clinical practice: retrospective analysis of hospital quality assurance data with comparison with results from randomised clinical trials. *BMJ* 2014;348:g3429. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.g3429>.
30. Yeo LL, Paliwal P, Teoh HL, Seet RC, Chan BP, Wakerley B, et al. Early and continuous neurologic improvements after intravenous thrombolysis are strong predictors of favorable long-term outcomes in acute ischemic stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2013;22(8):e590-e596. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2013.07.024>.
31. Evenson KR, Foraker RE, Morris DL, Rosamond WD. A comprehensive review of prehospital and in-hospital delay times in acute stroke care. *Int J Stroke* 2009;4(3):187-199. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1747-4949.2009.00276.x>.
32. Kim YS, Park SS, Bae HJ, Cho AH, Cho YJ, Han MK, et al. Stroke awareness decreases prehospital delay after acute ischemic stroke in Korea. *BMC Neurol* 2011;11:2. DOI: <https://doi.org/10.1186/1471-2377-11-2>.
33. Koksall EK, Gazioglu S, Boz C, Can G, Alioglu Z. Factors associated with early hospital arrival in acute ischemic stroke patients. *Neurol*

- Sci 2014;35(10):1567-1572. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10072-014-1796-3>.
34. Finn JC, Bett JH, Shilton TR, Cunningham C, Thompson PL; National Heart Foundation of Australia Chest Pain Every Minute Counts Working Group. Patient delay in responding to symptoms of possible heart attack: can we reduce time to care? *Med J Aust* 2007;187(5):293-298. DOI: <https://doi.org/10.5694/j.1326-5377.2007.tb01247.x>.
35. Bett JH, Tonkin AM, Thompson PL, Aroney CN. Failure of current public educational campaigns to impact on the initial response of patients with possible heart attack. *Intern Med J* 2005;35(5):279-282. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1445-5994.2004.00798.x>.
36. Jones SP, Jenkinson AJ, Leathley MJ, Watkins CL. Stroke knowledge and awareness: an integrative review of the evidence. *Age Ageing* 2010;39(1):11-22. DOI: <https://doi.org/10.1093/ageing/afp196>.
37. Hu G, Jousilahti P, Tuomilehto J. Joint effects of history of hypertension at baseline and type 2 diabetes at baseline and during follow-up on the risk of coronary heart disease. *Eur Heart J* 2007;28(24):3059-3066. DOI: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehm501>.
38. Hu G, Sarti C, Jousilahti P, Peltonen M, Qiao Q, Antikainen R, et al. The impact of history of hypertension and type 2 diabetes at baseline on the incidence of stroke and stroke mortality. *Stroke* 2005;36(12):2538-2543. DOI: <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000190894.30964.75>.