

2형 당뇨병 환자의 e-헬스리터러시가 자가간호행위에 미치는 영향 : 당뇨병 자기효능감 매개효과

류지현¹ · 양영란²

¹전북대학교병원 간호사 · ²전북대학교 간호대학 간호학과, 간호과학연구소, 교수

The Impact of E-Health Literacy on Self-Care Behaviors Among Type 2 Diabetes Patients : Exploring the Mediating Role of Self-Efficacy

Ji Hyeon, Ryu¹ · Youngran, Yang²

¹*Jeonbuk National University Hospital, Registered Nurse*

²*College of Nursing, Research Institute of Nursing Science, Jeonbuk National University, Professor*

한국간호연구학회지 『별책』 제9권 제2호 2025년 6월

The Journal of Korean Nursing Research

Vol. 9, No. 2, June. 2025

2형 당뇨병 환자의 e-헬스리터러시가 자가간호행위에 미치는 영향 : 당뇨병 자기효능감 매개효과

류지현¹ · 양영란²

¹전북대학교병원 간호사 · ²전북대학교 간호대학 간호학과, 간호과학연구소, 교수

The Impact of E-Health Literacy on Self-Care Behaviors Among Type 2 Diabetes Patients : Exploring the Mediating Role of Self-Efficacy

Ji Hyeon, Ryu¹ · Youngran, Yang²

¹Jeonbuk National University Hospital, Registered Nurse

²College of Nursing, Research Institute of Nursing Science, Jeonbuk National University, Professor

Abstract

Purpose : This study aimed to examine the mediating role of diabetes self-efficacy in the relationship between e-health literacy and self-care activities among patients with type 2 diabetes. **Method** : A cross-sectional study was conducted with 200 adults aged 18 years and older diagnosed with type 2 diabetes mellitus in South Korea. Data were collected between May 11 and 22, 2023. Descriptive statistics, independent t-tests, one-way ANOVA, Pearson's correlation analysis, and bootstrapped mediation analysis (Model 4) were performed using SPSS/WIN 29.0. **Results** : Significant positive relationships were found between e-health literacy and diabetes self-efficacy ($\beta = .36, p < .001$) and between diabetes self-efficacy and self-care behaviors ($\beta = .63, p < .001$). Diabetes self-efficacy demonstrated a significant indirect mediating effect ($B = .86, 95\% \text{ CI } [0.51 \sim 1.27]$) on the association between e-health literacy and self-care behaviors. **Conclusion** : Diabetes self-efficacy mediates the relationship between e-health literacy and self-care behaviors. These findings underscore the need for targeted interventions to enhance e-health literacy and self-efficacy, thereby improving self-care practices in individuals with type 2 diabetes.

Key words : Diabetes Mellitus, Health Literacy, Self-management, Self Efficacy

I. 서론

1. 연구의 필요성

전 세계적으로 당뇨병 환자의 유병율과 사망률은 증가 추세로 2021년 기준 세계 인구 20~79세 중 약 5억 7천 3백만 명(10.5%)이 당뇨병을 진단받은 것으로 알려져 있고 2030년까지는 6억 4천 3백만 명, 2045년에는 7억 8천 3백만 명이 될 것으로 추정되고 있다[1]. 우리나라에서는 전체 인구 중 30세 이상 성인의 당뇨병 유병률은 2023년 기준으로 13.2%로 약 680만 명으로 추정되며, 당뇨병은 우리나라 10대 사망원인 순위에서 6위를 차지한다[2]. 당뇨병은 약물, 외래 방문 및 입원, 합병증 예방을 위한 지원 등으로 인한 의료비 증가가 국가 경제에 큰 부담으로 작용하고 있다[3].

당뇨병 환자에게 있어서 식이, 운동, 약물 복용, 혈당 모니터링 등의 자가간호행위는 혈당조절과 합병증 예방을 위해 필수적이며 이는 환자의 삶의 질에도 영향을 미친다[4]. 선행연구에서 당뇨병 환자의 자가간호행위에 영향을 주는 요인으로는 자기효능감, 지각된 건강상태, 사회적지지와 성별, 연령, 당뇨병 유병기간 등이 있는 것으로 나타났다[5,6].

e-헬스리터러시는 온라인상에서 건강정보를 추구, 탐색, 이해 및 평가하는 것으로 건강 문제를 해결하기 위해 필요한 지식을 적용하고 전달하는 능력이다[7]. 선행연구들에 따르면 e-헬스리터러시 능력의 향상은 환자의 질병 관리에 대한 지식과 자신감을 높이고 긍정적인 자가간호행위를 촉진시킨다[8,9]. 또한 e-헬스리터러시가 건강 관련 행위와 유의미한 연관성이 있는 것으로 보고되었다[10,11]. 이는 효과적인 자가간호행위를 위해 당뇨병 환자의 e-헬스리터러시를 향상시킬 필요성이 있음을 의미하고, e-헬스리터러시 향상은 환자가 질병에 관련된 결정과 신뢰할 수 있는 전자정보를 찾는 데 도움이 될 수 있다는 것을 시사한다.

자기효능감은 개인이 특정 목적을 이룰 수 있는 스스로의 능력에 대한 신념으로[12], 이론적 또는 경험적으로 새로운 기술이나 지식을 습득하고 발전시키는 데 필수적이다[13]. 당뇨병 자기효능감은 당뇨병 환자

가 혈당조절, 식이, 운동, 약물 복용 등 당뇨병 자기관리 행동을 성공적으로 수행할 수 있다는 자신감으로 당뇨병 자기효능감은 자가간호행위 수행에 중요한 역할을 한다[14].

e-헬스리터러시와 자기효능감의 관계에 대한 선행 연구에서는 e-헬스리터러시 수준이 높고 자기효능감도 높은 개인이 건강 증진 행동을 유지할 가능성이 더 높다고 하였다[11]. 또한 e-헬스리터러시와 일반적인 자기효능감은 유의미한 정적인 관계로 나타나 e-헬스리터러시는 자기효능감에 직접적이고 긍정적인 영향을 주는 변수임을 알 수 있으며[9], e-헬스리터러시와 자기효능감의 관계에서 e-헬스리터러시는 일반적 자기효능감을 통해 건강 증진 행동에 간접적으로 영향을 미치는 것으로 나타났다[15]. 그러나 국내에서 2형 당뇨병 환자 대상 연구는 아직까지 e-헬스리터러시의 구체적인 영향 경로를 광범위하게 규명하지 못한 한계가 있다. 따라서 본 연구는 국내 2형 당뇨병 환자의 e-헬스리터러시 수준을 파악하고, e-헬스리터러시가 자가간호행위에 미치는 영향과 그 과정에서 당뇨병 자기효능감의 매개효과를 분석하고자 한다. 이는 건강 정보 활용 역량이 개인의 질병관리 행위에 어떤 기전을 통해 작용하는지를 규명함으로써, 2형 당뇨병 환자에게 적합한 건강정보 중재 전략을 개발하는 데 핵심적인 근거를 제공할 수 있다.

2. 연구의 목적

본 연구의 구체적인 연구 목적은 다음과 같다.

첫째, 2형 당뇨병 환자의 특성에 따른 당뇨병 자기효능감과 자가간호행위 간의 차이를 파악한다.

둘째, 2형 당뇨병 환자의 e-헬스리터러시, 당뇨병 자기효능감 및 자가간호행위 간의 관계를 파악한다.

셋째, 2형 당뇨병 환자의 e-헬스리터러시가 자가간호행위에 미치는 영향에서 당뇨병 자기효능감의 매개효과를 규명한다.

II. 연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 2형 당뇨병 환자의 e-헬스리터러시와 자가간호행위의 관계에서 당뇨병 자기효능감의 매개효과를 확인하기 위한 서술적 상관관계 연구이다.

2. 연구 대상

본 연구는 비대면 온라인 설문조사 방식으로 다음과 같은 선정 기준을 충족하는 자를 연구대상자로 선정하였다. 선정 기준은 a) 2형 당뇨병 환자로, b) 당뇨병 진단을 받은 지 6개월 이상이고, c) 계획된 약물요법(인슐린 또는 경구투약) 당뇨병 치료를 받고 있는 자이며, d) 18세 이상의 성인이다. 정신과적 과거력이 있거나 당뇨병 외에 치료를 요하는 심각한 동반 질환이 있는 대상자는 제외하였다.

연구를 위한 표본 수는 G*power 3.0.10 program을 이용하여 산출하였다. 다중회귀분석(linear multiple regression: fixed model, R² deviation from zero)을 기준으로 선행 연구[10]에 근거한 유의수준 .05, 검정력 .80, 효과크기 .15, 예측 변수 20개로 산출된 최소 표본 수는 157명이었다. 27% 탈락률을 고려하여 200명의 대상자에게 설문을 배포하였고, 완전한 설문형태로 200부가 모두 100% 회수되어 자료분석에 모두 사용하였다.

3. 연구도구

1) 연구대상자 특성

연구대상자의 특성은 문헌고찰을 바탕으로 인구사회학적 특성, 당뇨병 관련 특성, 생활습관 및 건강정보 출처 등으로 구성하였다. 인구사회학적 특성에는 성별, 연령, 거주지, 교육수준, 동거유형, 결혼상태, 직업 유무, 월수입이 포함되었다. 당뇨병 관련 특성에는 당뇨병 유병기간, 당뇨병으로 인한 입원 경험, 당뇨병 교육 경험, 당뇨병 합병증 유무, 저혈당 경험, 당뇨병

치료 방법, 동반질환이 포함되었다. 흡연 및 음주 등 생활습관과 건강정보 출처를 포함하였으며, 총 18문항으로 구성하였다.

2) e-헬스리터러시

Norman과 Skinner[16]가 개발한 eHealth Literacy Scale(eHEALS)을 Chung 등[17]이 한국어로 번안한(Korean version of the eHealth Literacy Scale, KeHEALS) 도구를 사용하였다. K-eHEALS는 eHealth 문해력을 측정하는 8개 항목으로 Likert 5점 척도(1= 전혀 그렇지 않음, 5=매우 동의함)로 구성되어 있으며 총점 범위는 8~40점이고 점수가 높을수록 문해력이 높은 것을 의미한다. 8개 항목은 건강 결정을 내리기 위해 전자 건강정보를 찾고, 평가하고, 사용하는데 있어 지각된 지식, 기술 및 자신감을 측정한다. 선행 연구에서 Cronbach's α 는 .88이었고[17], 본 연구에서 Cronbach's α 는 .88이었다.

3) 자가간호행위

Toobert와 Glasgow[18]가 개발하고, 이후 Toobert 등[19]이 수정한 The Summary of diabetes self-care activities questionnaire(SDSCA)의 한국어 번역판인 SDSCA-K[20]를 본 연구에서 사용하였다. 선행연구에서는 우리나라 2형 당뇨병 환자에게 측정하고자 국외에서 도구의 타당도와 신뢰도가 검증된 SDSCA를 원도구에서 점수화 되지 않는 흡연과 관련된 문항을 제외하여 총 15문항의 타당도와 신뢰도를 검증하였다. SDSCA-K는 혈당검사, 식이, 운동, 투약, 발 관리 5가지 범주로 나누어져 있다. 본 연구는 15개 문항으로 1번 문항부터 15번 문항까지 지난 7일 중 자가간호행위 일수를 선택하게 하였고, 평가방법은 '하루도 수행하지 않음' 0점에서 '매일 수행함' 7점으로 구성하였다. 식사 관리 문항에서 고지방 음식의 경우와 발 관리 문항에서 발을 담그고 있는 경우는 역점수화 하였다. 투약 문항은 도구 사용 가이드를 참고하여 당뇨약과 인슐린에 대한 문항 중 '지난 일주일 동안 당뇨약을 먹은 날은 며칠입니까?' 문항을 선택하였다. 측정 가능 점수 범위는 0~98점이며 점수가 높을수록 당뇨 자가 관리 수행 정도가

높음을 의미한다. 선행연구[20]에서 Cronbach's α 는 .77였고, 본 연구에서는 Cronbach's α 는 .71이었다.

4) 당뇨병 자기효능감

당뇨병 자기효능감은 Song[21]이 개발한 측정도구(Diabetes Management Self-efficacy Scale for Older Adults, DMSES-O)를 이용하여 측정하였다. 본 도구는 총 17문항으로, 혈당 모니터링과 저혈당 문제해결(4문항), 투약과 심리적 어려움 대처(3문항), 고혈당 문제해결(2문항), 운동(2문항)과 건강한 식이(2문항), 합병증 예방을 위한 치료이행(4문항) 6가지 하부 영역으로 구성되어 있다. 각 문항은 '전혀 자신이 없다' 1점부터 '매우 자신이 있다' 4점으로 구성되며 총합이 높을수록 당뇨병 자기효능감이 높음을 의미한다. 최저 17점에서 최고 68점이 가능하다. 개발 당시 신뢰도는 Cronbach's α 는 .84이었으며 본 연구에서는 Cronbach's α 는 .89이었다.

4. 자료수집

자료 수집은 JBNU 대학 연구윤리위원회(Institute Review Board, IRB)의 승인(JBNU-023-04-019-001)을 얻은 후 2023년 5월 11일부터 2023년 5월 22일까지 온라인 설문조사 전문기업 엠브레인(www.embrain.com)을 통해 이루어졌다. 자발적 가입 또는 타인 추천에 의한 자발적 가입으로 모집된 패널을 대상으로 연구 대상자 조건에 포함되는 패널을 타겟팅하여 이메일로 모집공고를 내었다. 설문 조사 전 숙지할 수 있도록 안내하며 문의사항에 대해 연락을 취할 수 있는 연락처를 기재하였다. 연구 참여에 동의하지 않거나 중단하더라도 그 어떠한 불이익을 받지 않으며 참여해야 할 의무는 없음을 명시하였다.

패널들이 대상자 조건을 유추하고 거짓된 응답을 할 가능성을 방지하기 위해 진단력을 묻는 질문에 당뇨병과 함께 타 질환들을 함께 제시하였고, 이 중 '당뇨병'을 선택한 대상자만 본 설문에 유입되도록 하였다. 또한, 다음 질문으로 당뇨병을 진단 받은 대상자 중 '1형 당뇨병, 2형 당뇨병, 임신성 당뇨병, 기타/모

름' 선택지 중 '2형 당뇨병' 선택자만 본 설문에 유입하였다. '진단 받은 지 6개월 된 2형 당뇨병' 등으로 구성한 것이 아닌, 질환명 및 진단 기간 등을 별도 문항으로 구분하여 제시하여 복수의 대상 조건을 한 문항에서 질문하는 것이 아니라, 단계별로 질문함으로써 조건에 부합되는 대상자만 유입시켜 자료수집의 신뢰성을 확보하였다.

5. 자료 분석

수집된 자료는 IBM SPSS Statistics/ WIN 29.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 대상자의 특성은 빈도, 백분율로, e-헬스리터러시, 당뇨병 자기효능감, 자가간호행위 정도는 평균과 표준편차를 사용하여 분석하였고, 대상자의 특성에 따른 당뇨병 자기효능감과 자가간호행위의 차이는 independent t-검정, one-way ANOVA, Scheffe' test로 확인하였다. 대상자의 e-헬스리터러시, 자기효능감, 자가간호행위 간의 관계분석은 피어슨 상관관계(Pearson correlation coefficient)로 분석하였다. 매개변수를 통한 통계적 유의성을 검증하기 위하여 SPSS PROCESS Macro의 Model 4를 적용한 부트스트래핑(bootstrapping)을 실행하여 매개효과 검증을 실시하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 대상자 특성에 따른 자가간호행위와 당뇨병 자기효능감과 차이

대상자의 특성은 Table 1과 같다. 성별은 남자 100명(50.0%), 여자 100명(50.0%)으로 동일하게 분포하였으며, 평균 연령은 50.68±10.31세였다. 학력은 대부분(80.5%)이 대학교 이상 졸업자였다. 동거 유형은 혼자 거주하는 대상자가 33명(16.5%)이었으며, 결혼 상태는 기혼이 140명(70.0%)으로 가장 많았다. 직업이 있는 대상자는 155명(77.5%)이었고, 월수입은 '200만원~399만원'이 100명(50.0%)으로 가장 높은 비율을 차지하였다.

Table 1. Diabetes Self-Efficacy and Self-care activities according to General and Diabetes-related Characteristics of Patients

(N = 200)

Characteristics	Categories	n(%)	Self-care activities		Diabetes self-efficacy	
			M±SD	t or F(<i>p</i>)	M±SD	t or F(<i>p</i>)
Sociodemographic						
Gender	Male	100(50.0)	56.86±13.48	0.36	47.17±6.78	2.07
	Female	100(50.0)	56.13±15.53	(.723)	45.08±7.47	(.040)
Age(years)	18~29 ^a	7(3.5)	39.57±15.73		39.57±7.09	
	30~39 ^b	26(13.0)	56.42±13.53	4.83	45.54±5.38	2.58
	40~49 ^c	42(21.0)	51.86±12.20	(<.001)	44.81±8.22	(.039)
	50~64 ^d	109(54.5)	58.72±14.50	a<b,d,e	46.88±6.83	a<e
	≥65 ^e	16(8.0)	61.00±14.68		48.25±7.98	
	Total		50.68±10.31			
Area	Seoul	59(29.5)	57.73±14.71	0.71	47.19±6.57	1.00
	Gyeonggi-do	66(33.0)	54.80±15.43	(.494)	45.95±8.53	(.369)
	Other regions	75(37.5)	57.01±13.54		45.44±6.33	
Education level	<University	39(19.5)	57.31±14.65	0.39	44.49±7.93	-1.59
	≥University	161(80.5)	56.30±14.51	(.698)	46.52±6.97	(.113)
Living with	Alone	33(16.5)	54.21±12.49	-0.99	43.73±6.89	-2.11
	Others with family member	267(83.5)	56.95±14.87	(.324)	46.60±7.18	(.872)
Marriage status	Unmarried ^a	43(21.5)	52.44±13.48		43.60±6.46	3.97
	Married ^b	140(70.0)	57.94±14.72	2.51	47.01±7.35	(.020)
	Others(bereavement, divorce, separation) ^c	17(8.5)	54.88±13.95	(.084)	45.18±6.28	a<b
Job	Yes	155(77.5)	56.63±14.58	0.24	46.15±7.24	0.11
	No	45(22.5)	56.04±14.40	(.814)	46.02±7.10	(.914)
Monthly household income (10,000 won)	<200	40(20.0)	57.60±19.26	0.21	45.90±7.55	0.89
	200~399	100(50.0)	56.55±13.29	(.809)	45.60±7.01	(.411)
	≥400	60(30.0)	55.67±12.93		47.15±7.27	
Diabetes-related						
Duration diabetes diagnosis (years)	<10	134(67.0)	44.34±15.76	-0.65	45.82± 6.79	-0.85
	≥10	66(33.0)	45.89±16.23	(.516)	46.74± 7.97	(.396)
Admission experience due to diabetes	Yes	15(7.5)	46.73±16.89	0.48	45.60±5.88	-0.29
	No	185(92.5)	44.70±15.85	(.634)	46.17±7.30	(.770)
Experience in diabetes education	Yes	74(37.0)	49.91±16.20	3.55	47.80±7.20	2.55
	No	126(63.0)	41.88±14.99	(<.001)	45.14±7.03	(.012)
Diabetic Complications	Yes	15(7.5)	44.07±15.04	-0.20	46.93±6.58	0.45
	No	185(92.5)	44.91±16.00	(.843)	46.06±7.25	(.652)
Experience in hypoglycemia	Yes	26(13.0)	49.00±13.46	1.43	47.85±6.45	1.31
	No	174(87.0)	44.23±16.17	(.154)	45.87±7.28	(.192)
Type of diabetes treatment*	Insulin	23(11.5)				
	Oral hypoglycemic agents	196(98.0)	NA			
	Combined	19(9.5)				

Characteristics	Categories	n(%)	Self-care activities		Diabetes self-efficacy	
			M±SD	t or F(<i>p</i>)	M±SD	t or F(<i>p</i>)
Comorbidity*	Ophthalmologic disease	52(26.0)	NA			
	Bowel disease/constipation	11(2.5)				
	Incontinence	22(11.0)				
	Hypertension	90(45.0)				
	Heart disease					
	Skin disease	31(15.5)				
Lifestyle and other						
Smoking status	Yes	104(52.0)	45.37±14.87	-0.47	46.68±6.78	-1.14
	No	96(48.0)	44.29±17.00	(.634)	45.52±7.61	(.255)
Alcohol consumption status	Yes	172(86.0)	44.23±15.29	1.37	46.05±6.81	0.30
	No	28(14.0)	48.64±19.08	(.174)	46.61±9.35	(.763)
Source of Information [†]	Television	86(43.0)	NA			
	Newspaper, book	37(18.5)				
	Internet	181(90.5)				
	Smartphone app	86(43.0)				
	Family, neighborhood, friends	72(36.0)				
	Hospital, pharmacy, medical institutions	129(64.5)				

[†] Multiple choices; NA=Not applicable; M=Mean; SD=Standard Deviation

당뇨병 유병기간은 ‘10년 미만’이 134명(67.0%), ‘10년 이상’이 66명(33.0%)이었다. 당뇨병으로 인한 입원 경험이 있는 대상자는 15명(7.5%)이었고, 당뇨병 교육을 받은 경험이 있는 대상자는 74명(37.0%)이었다. 당뇨병 합병증을 진단받은 대상자는 15명(7.5%), 저혈당을 경험한 대상자는 26명(13.0%)이었다. 치료 방법으로는 인슐린 치료를 받는 대상자가 23명(11.5%), 경구용 혈당강하제를 복용하는 대상자가 196명(98.0%), 두 가지 치료를 병행하는 대상자가 19명(9.5%)이었다. 동반 질환으로는 심장질환 및 고혈압이 90명(45.0%)로 가장 많았으며, 그 외에 안과 질환이 52명(26.0%)과 실금 22명(11.0%)이 있었다. 생활습관과 관련하여 흡연자는 104명(52.0%), 음주자는 172명(86.0%)이었다. 건강 관련 정보의 주요 출처로는 ‘인터넷’이 181명(90.5%)으로 가장 높은 비율을 보였다.

자가간호행위는 연령 구분에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있었으며($F=4.83, p<.001$), ‘30~39세’, ‘50~64세’와 ‘65세 이상’의 자가간호행위 점수가 ‘18~

29세’보다 높았다. 자가간호행위는 당뇨교육 경험이 있는 그룹이 없는 그룹보다 통계적으로 유의하게 높았다($t=3.55, p<.001$). 당뇨병 자기효능감은 남성이 여성보다($t=2.07, p=.040$), ‘65세이상’군이 ‘18~29세’군보다($F=2.58, p=.039$), ‘기혼’이 ‘미혼’보다($F=3.97, p=.020$), 당뇨병 교육 경험이 있는 그룹이 없는 그룹보다($t=2.55, p=.012$) 당뇨병 자기효능감 점수가 통계적으로 높았다(Table 1).

2. e-헬스리터러시, 당뇨병 자기효능감, 자기간호행위의 수준 및 상관관계

연구대상자의 e-헬스리터러시의 총점수는 40점 만점에 평점 29.18±3.78점, 당뇨병 자기효능감 총점은 68점 만점에 평점 46.13±7.19점, 자가간호행위의 총점은 98점 만점에 평점 56.50±14.51점으로 나타났다. e-헬스리터러시와 당뇨병 자기효능감 간에는 유의한 정적 상관 관계가 나타났다($r=.39, p<.001$). 또한, e-헬스리

Table 2. Levels of e-health Literacy, Diabetes Self-efficacy, Self-care activities, and their Correlations among Participants (N = 200)

Variables	Range(Min~Max)	M±SD	e-health literacy r(ρ)	Diabetes self-efficacy r(ρ)
e-health literacy	16~38	29.18±3.78	1	
Diabetes self-efficacy	21~67	46.13±7.19	.39(<.001)	1
Self-care activities	21~97	56.50±14.51	.28(<.001)	.65(<.001)

M = Mean; SD = Standard Deviation; Min = Minimum, Max = Maximum

Table 3. Mediating Effects of Diabetes Self-efficacy in Relationship between e-Health Literacy and Self-care Activities (N = 200)

Direct effect	B	SE	β	t(ρ)	95% CI	
					LLCI	ULCI
e-Health literacy → Diabetes self-efficacy	0.68	0.12	.36	5.48(<.001)	0.43	0.92
F = 7.02(<.001), R ² = .227						
e-Health literacy → Self-care activities	0.04	0.21	.01	0.18(.855)	-0.38	0.46
Diabetes self-efficacy → Self-care activities	1.27	0.12	.63	11.08(<.001)	1.05	1.50
F = 23.25(<.001), R ² = .524						

B = Unstandardized Estimates; SE = Standard Error; β = Standardized Estimates; CI = Confidence Interval; LLCI = Lower Level Confidence Interval; ULCI = Upper Level Confidence Interval; Adjusted for gender, age, marriage status, and experience in diabetes education

터러시와 자가간호행위 간($r = .28, p < .001$), 당뇨병 자기효능감과 자가간호행위 간 모두에서 유의한 정적 상관관계가 확인되었다($r = .65, p < .001$)(Table 2).

3. e-헬스리터러시와 자가간호행위와의 관계에서 당뇨병 자기효능감의 매개효과

본 연구대상자의 e-헬스리터러시와 자가간호행위와의 관계에서 당뇨병 자기효능감의 매개효과를 검증하기 전에 종속변수의 자기상관과 독립변수 간 다중공선성을 검토하였다. 그 결과 공차 한계(tolerance)는 0.12~0.95로 0.1 이상이며, Durbin-Watson 지수는 1.84으로 나타나 자기상관이 없이 독립적이고, 분산팽창인자(Variance Inflation Factor, VIF) 값은 1.06~8.48로 10보다 작아 독립변수 간 다중공선성은 없는 것으로 나타났다.

본 연구는 당뇨병 환자의 e-헬스리터러시가 자가간호행위에 미치는 영향에서 당뇨병 자기효능감의 매개효과의 유의성을 검증하기 위해 SPSS PROCESS macro V.4.2 프로그램의 Model 4를 이용하였고, 부트스트랩(Bootstrap) 5,000회, 신뢰구간은 95%로 설정하여 분석을 실시하였다. 또한 연구대상자의 일반적 및 질병

관련 특성 중 당뇨 자가간호행위에 유의한 차이를 보인 성별, 나이, 결혼상태, 당뇨병 교육 경험을 통제요인으로 보정하였다.

e-헬스리터러시가 자가간호행위에 미치는 영향에서 당뇨병 자기효능감에 대한 매개효과를 확인하기 위해서 독립변수인 e-헬스리터러시가 매개변수인 당뇨병 자기효능감에 미치는 영향의 유의성 검증 결과 Table 3과 같다. e-헬스리터러시는 매개변수인 당뇨병 자기효능감에 유의한 긍정적인 영향을 미쳤고($\beta = 0.36, p < .001$) 모델의 설명력은 22.7%였다. 즉, e-헬스리터러시가 높을수록 당뇨병 자기효능감이 높아지는 것으로 나타났다. 한편, e-헬스리터러시와 당뇨병 자기효능감이 자가간호행위에 미치는 영향에 대한 분석 결과, e-헬스리터러시의 자가간호행위에 대한 직접효과는 통계적으로 유의하지 않았으나($\beta = 0.01, p = .855$), 당뇨병 자기효능감을 매개로 한 간접효과는 유의하게 나타나 e-헬스리터러시가 자가간호행위에 간접적으로 영향을 미치는 것으로 확인되었으며 설명력은 52.4%였다(Table 3)(Figure 1).

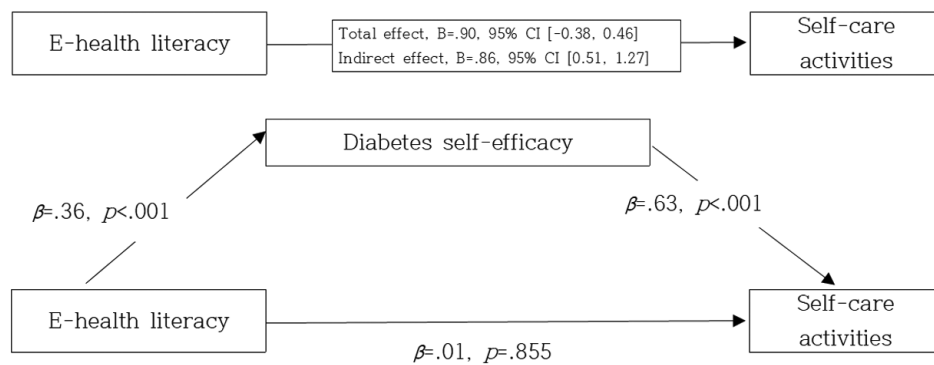


Figure 1. Mediating effects of diabetes self-efficacy in the relationship between e-Health literacy and self-care activities

Table 4. Verification of Total, Direct, and Indirect Effect through Bootstrapping (N = 200)

Variables	Effect	Boot, SE	95% CI	
			Boot,LLCI	Boot,ULCI
Total effect	0.90	0.25	0.40	1.40
Direct effect e-Health literacy → Self-care activities	0.04	0.21	-0.38	0.46
Indirect effect e-Health literacy → Diabetes self-efficacy → Self-care activities	0.86	0.20	0.51	1.27

Boot.=Bootstrapping; SE=Standard Error; CI=Confidence Interval; LLCI=Lower Level Confidence Interval; ULCI=Upper Level Confidence Interval

총효과, 직접효과, 간접효과를 부트스트래핑으로 검증한 결과, 간접효과는 0.86으로 신뢰구간 95%(0.51~1.27)에서 부트스트랩의 상한값과 하한값이 0을 포함하지 않아 e-헬스리터러시와 자가간호행위 사이에서 당뇨병 자기효능감은 매개 역할을 하는 것으로 검증되었다(Table 4).

IV. 논의

본 연구는 2형 당뇨병 환자를 대상으로 e-헬스리터러시, 당뇨병 자기효능감 및 자가간호행위 수준을 파악하고, e-헬스리터러시가 자가간호행위에 미치는 영향과 그 과정에서 당뇨병 자기효능감의 매개효과를 검증하였다. 본 연구의 주요 결과에 따른 구체적 논의는 다음과 같다.

먼저 본 연구에서 2형 당뇨병 환자의 e-헬스리터러

시, 당뇨병 자기효능감 및 자가간호행위 수준을 살펴본 결과, e-헬스리터러시 점수는 40점 만점에 29.18(±3.78)점이었다. 동일 도구로 측정한 2형 당뇨병 환자 대상으로 한 Kim 등[11]의 연구에서는 27.15(±5.43)점이었고, 심혈관질환, 관절염, 정신장애 등을 가진 미국인을 대상으로 한 Paige 등[22]의 연구에서는 30.34(±5.30)으로 비슷한 수준이었다. 이는 질환의 종류나 인종의 차이라기보다는 만성질환자로 공통적으로 경험하는 디지털 건강정보 접근과 활용의 차이로 인한 것으로 판단된다[23]. 2형 당뇨병 환자 대상의 e-헬스리터러시 관련 선행연구는 최근 국내 2형 당뇨병 청년층을 대상으로 e-헬스리터러시, 자기효능감, 자기관리행동, 건강관련 삶의 질의 관계를 분석한 연구[23], e-헬스리터러시, 자기효능감, 사회적 지지, 자기관리간의 관계를 구조방정식 모형으로 분석한 연구가 있다[24]. 그러나 성인 당뇨병 환자의 e-헬스리터러시와 다른 요인들과의 관계 등에 대한 연구는 여전히 미흡

한 실정으로 추후 당뇨병 환자 뿐만 아니라 만성질환자 및 일반 대상을 대상으로 e-헬스리터러시에 대해 비교하고 당뇨병 환자들의 e-헬스리터러시를 향상시킬 수 있는 맞춤형 중재가 필요할 것으로 생각된다.

Nock 등[25]은 만성질환자의 e-헬스리터러시 향상을 위한 중재 연구 scoping review를 통하여 9개의 문헌을 분석하였다. e-헬스리터러시 수준은 개인의 전제 조건뿐만 아니라 사회적, 인종적 조건에 따라 달라진다. 따라서, 일차 진료 제공자는 환자의 e-헬스리터러시를 증진하기 위해 건강정보에 대한 평등한 접근을 보장하는 노력이 필수적이라고 강조하였다. 그러므로 e-헬스리터러시를 통해 자가간호행위를 증진하기 위한 전략의 설계 시 개인의 역량 구축과 환경 조건을 포함해야 하며, 다차원적이고 문화적으로 접근할 수 있는 훈련된 전문가가 필요하다[26]. 아직까지 우리나라 지역사회 거주 당뇨병 환자의 e-헬스리터러시 수준, e-헬스리터러시가 낮은 집단의 규모 파악 및 요구 사항에 대한 연구와 이를 향상시키기 위한 지역사회 보건 간호사의 역할에 대한 구체적인 연구는 부족한 실정이다. 따라서, 지역사회 거주 2형 당뇨병 환자의 e-헬스리터러시를 향상시키고, 지역사회 뿐만 아니라 병원 등 임상현장에서도 임상 간호사의 구체적인 역할에 대한 연구가 필요하다.

본 연구에서 자가간호행위 평균 점수는 105점 만점에 56.50 ± 14.51 점이었다. 같은 도구를 사용하여 측정한 사우디아라비아 당뇨병 환자의 자가간호행위는 3.13/7점으로[27] 본 연구보다 낮았고, 20~30대 당뇨병 조기 발병된 국내 젊은 성인의 자가간호수행점수는 53.0 ± 14.8 점[28]으로 역시 본 연구보다 낮았다. 사우디아라비아 연구의 낮은 점수[27]는 지역별 맞춤형 교육 프로그램 부재와 연관될 수 있으며, 국내 젊은 층의 경우[28] 당뇨병 합병증에 대한 인식 부족이 자가간호 소홀로 이어질 수 있다. 따라서 당뇨병 자가간호 전략 수립 시 대상자의 연령, 거주 환경, 문화적 배경을 고려한 맞춤형 접근이 필수적이며 특히 고위험군을 대상으로 한 행동 변화 유도 프로그램 개발과 운영이 필요하다.

당뇨병 자기효능감의 평균 점수는 68점 만점에

$46.13(\pm 7.19)$ 점으로, 이는 같은 도구를 사용한 국내 65세 이상 노인 당뇨병 환자의 점수인 49.2점보다 낮은 수준이었다[21]. 노인 환자들은 오랜 기간 축적된 경험과 지식, 그리고 실천해 온 습관 덕분에 당뇨병 관리에 대한 자신감이 높을 수 있지만, 젊은 층이나 중년층은 직장과 가정생활을 병행해야 하는 부담으로 인해 자기관리에 어려움을 겪을 가능성이 크다. 따라서 연령별로 특성에 맞는 맞춤형 자기효능감 향상 교육이 필요하다.

본 연구에서는 e-헬스리터러시는 당뇨병 자가간호행위에 직접적으로는 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났는데, 이 연구 결과는 Guo 등[29]의 결과와 일치한다. Nasser 등[30]의 연구에서 e-헬스리터러시가 높은 환자들은 의료 서비스 이용 및 혈당 관리 등 당뇨병과 관련된 자가간호행위 수준이 낮은 것으로 나타났다. e-헬스리터러시 수준이 높을수록 자가간호행위가 낮은 이유는 e-헬스리터러시를 병원 방문의 대체 수단으로 인식하여 의료진과의 상담을 미루거나 병원 방문 횟수가 줄어들기 때문으로 볼 수 있다[31]. 따라서, e-헬스리터러시가 높은 환자라 하더라도 자가간호 실천 여부에 대해 특별한 관심과 중재가 필요하다.

체계적 문헌고찰에 따르면, e-헬스리터러시는 개인, 대인 관계, 사회 공동체 수준의 다양한 요인의 영향을 받는 것으로 나타났다[32]. 특히 ‘분산된 헬스리터러시(distributed health literacy)’ 개념은 가족과 사회관계망 속에서 타인의 건강정보 이해력과 기술이 개인의 e-헬스리터러시에 영향을 미칠 수 있다는 의미로, e-헬스리터러시는 사회적 네트워크와 지지 맥락 속에서 해석되어야 함을 제시한다[33]. 본 연구에서 e-헬스리터러시가 자가간호행위에 직접적인 효과를 보이지 않은 현상은 ‘분산된 건강문해력’ 개념으로도 해석할 수 있다. 즉, 대상자들이 자신의 e-헬스리터러시 역량이 부족하더라도 가족이나 친구 등 주위 사람들의 건강정보 활용 능력을 통해 필요한 정보를 얻고 이를 자가간호행위에 활용했을 가능성을 시사한다. 따라서 향후 연구에서는 대상자의 사회적 네트워크 특성, 그리고 주위 사람들의 e-헬스리터러시 수준을 함께 측정하여 사회적 자원이 개인의 자가간호행위에 어떻게 기

여하는지를 통합적으로 분석할 필요가 있다. 아울러, 사회적 지원망을 통한 정보 접근은 정보 이해를 보조하는 데는 효과적일 수 있으나, 개인의 디지털 환경에서의 탐색 능력을 근본적으로 향상시키는 데는 한계가 있을 수 있으므로 개인의 능동적 정보탐색 역량을 강화하는 맞춤형 교육 전략 및 디지털 리터러시 훈련이 병행되어야 할 필요가 있다. Xie[34] 연구에서 e-헬스리터러시는 온라인 건강 정보를 사용하여 건강 관련 행동을 변화시키는 중요한 요인으로 컴퓨터 교육을 통해 e-헬스리터러시를 향상시키는 것으로 나타났다. 따라서, 당뇨병 환자의 e-헬스리터러시 수준을 높이기 위하여 적절한 지원을 통하여 다양한 정보 채널에 접근성을 높이도록 돕고, 잘못된 정보를 식별할 수 있는 방법을 교육하고, 공식 건강 웹사이트에 대해 알려 온라인 건강 정보 식별 능력을 향상시킬 수 있도록 해야한다.

본 연구 결과는 e-헬스리터러시가 자가간호행위에 미치는 영향에서 자기효능감의 매개효과가 중요하게 작용함을 보여주었다. Wu 등[15]의 연구에서도 만성 질환자의 e-헬스리터러시가 자기효능감을 통해 자가관리 행동에 영향을 미친다는 점이 확인되었으며, Wu 등 역시 e-헬스리터러시와 자기효능감이 사회적 지지 및 자가관리 사이에서 유의미한 매개효과를 가진다고 보고하였다[9]. 이러한 결과는 e-헬스리터러시가 단순히 정보 활용 능력에 그치지 않고, 자기효능감 및 사회적 지지와 같은 심리·사회적 요인을 통해 자가간호행위에 영향을 미치는 복합적인 경로가 존재함을 시사한다. 따라서 당뇨병 환자의 자가간호행위 증진을 위해서는 e-헬스리터러시 향상뿐 아니라 자기효능감 강화, 사회적 지지 체계 구축 등 다차원적이고 전문적인 접근이 필요하다.

본 연구가 편의표집으로 인해 연구결과를 확대 해석하는데 주의가 필요하지만 전국에 있는 다양한 계층의 2형 당뇨병 환자를 대상으로 조사한 연구로서 의의가 있다. 다만, 본 연구는 온라인 설문조사를 통해 자료를 수집하였기 때문에, 인터넷 및 스마트기기 접근성이 높은 당뇨병 환자가 상대적으로 더 많이 참여했을 가능성이 있다. 따라서, 향후 연구에서는 서면,

면접 또는 전화 조사 등 다양한 조사 방식을 병행하여, 실제 전국 당뇨병 환자 집단의 특성을 보다 정밀하게 반영할 수 있는 조사 설계가 필요할 것이다. 본 연구는 e-헬스리터러시가 자가간호행위의 관계에서 자기효능감의 매개효과를 확인한 연구가 부족한 상황에서 향후 관련 연구를 추진하는데 도움이 될 것으로 생각한다. 기존연구에서 e-헬스리터러시와 자가간호행위 간의 관계에 대한 연구가 진행되었고, 자기효능감의 매개효과에 대해서는 분석하지 않았다. 본 연구에서는 e-헬스리터러시와 자가간호행위의 관계에 미치는 자기효능감의 영향에 대한 매개경로를 제시하였으며, e-헬스리터러시와 자가간호행위 관계에 매개변수인 자기효능감을 추가하여 인과관계를 확인했다는 데 그 의의가 있다.

V. 결론 및 제언

본 연구에서 2형 당뇨병 환자의 당뇨병 자기효능감은 e-헬스리터러시와 자가간호행위와의 관계에서 매개역할을 하는 것으로 확인되었다. 이에 다음과 같은 실무적·학문적 제언을 제시한다. 첫째, 환자의 e-헬스리터러시 수준을 체계적으로 평가한 후 개인의 디지털 정보 활용 능력과 건강관리 특성에 맞춘 맞춤형 교육 프로그램을 개발해야 한다. 이를 통해 단순한 정보 전달을 넘어 자기효능감을 증진시키는 통합적 접근이 필요하다. 둘째, 자가보고식 e-헬스리터러시 측정 도구의 객관성을 강화하기 위해 검색 기술, 정보 판별력, 실천적 적용력을 포괄하는 항목을 추가하고, 이를 토대로 한 타당성 검증 연구가 수행되어야 한다. 셋째, 임상 현장에서 자가간호행위가 저조한 환자군을 대상으로 e-헬스리터러시 기반 디지털 중재 전략 수립 시, 간호사의 역할을 명확히 규명하는 연구가 필요하다. 넷째, e-헬스리터러시의 영향력을 다각도로 분석하기 위해 환자의 사회적 네트워크와 주변인의 e-헬스리터러시 수준을 종합적으로 측정하는 후속 연구가 요구된다. 이를 통해 개인-환경 상호작용 관점에서 건강행위 변화 메커니즘을 심층적으로 규명할 수 있

을 것이다. 본 연구는 e-헬스리터러시와 당뇨병 자기효능감의 연계적 관계를 실증함으로써, 디지털 헬스케어 시대의 당뇨병 자가 관리 전략 수립에 이론적·실무적 기반을 제공하였다는 점에서 의의가 있다. 특히, e-헬스리터러시가 낮은 취약 집단을 선별하고 그들의 자가간호행위를 향상시킬 수 있는 맞춤형 중재의 방향성을 제시하였다.

Acknowledgment

- 1) 학위논문 : 이 논문은 제1저자 류지현의 석사학위논문 내용을 바탕으로 요약정리하여 작성되었음. This article is based on the master's thesis of the first author, Ji Hyeon Ryu, and presents a condensed form of the original work
- 2) 연구비 지원 : 본 연구는 2021년도 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원에 의해 수행되었음. (과제번호 : 2021R1A2C2092656) This work was supported by a grant from the Ministry of Education of the Republic of Korea and the National Research Foundation of Korea (NRF) (Grant No. 2021R1A2C2092656)

References

1. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas [Internet]. Brussels: International Diabetes Federation; 2021 [cited 2025 March 29]. Available from: <https://diabetesatlas.org/>
2. Korea Disease Control and Prevention Agency. 2021 Korea National Health & Nutrition Examination Survey [Internet]. Statistics Korea. 2021 [cited 2023 March 16]. Available from: https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=177&tblId=DT_11702_N102&conn_path=I2
3. Moon SH, Lee YW, Ham OK, Kim SH. The effect of the experience of diabetes education on knowledge, self-care behavior and glycosylated hemoglobin in type 2 diabetic patients. *Journal of Korean Academic Society of Nursing Education*. 2014; 20(1):81-92.
<https://doi.org/10.5977/jkasne.2014.20.1.81>
4. Shrivastava SR, Shrivastava PS, Ramasamy J. Role of self-care in management of diabetes mellitus. *Journal of Diabetes and Metabolic Disorders*. 2013;12(1):1-5.
<https://doi.org/10.1186/2251-6581-12-14>
5. Ulfah NH, Katmawanti S, Sukma AM, Rahmawati IT, Wongsasuluk P, Alma LR, et al. Personal characteristics, families, and community support associated with self-care behavior among Indonesian diabetic patients. *Journal of Public Health in Africa*. 2022;13(s2). <https://doi.org/10.4081/jphia.2022.2419>
6. Nam H, Shin MH, Kweon SS, Oh HS, Rhee JA, Choi JS. Management of diabetes mellitus and factors associated with poor glycemic control in an urban area. *Korean Journal of Health Promotion*. 2012;12(3):115-122.
7. Norman CD, Skinner HA. eHealth literacy: essential skills for consumer health in a networked world. *Journal of Medical Internet Research*. 2006;8(2):e9.
<https://doi.org/10.2196/jmir.8.2.e9>
8. Madrigal L, Escoffery C. Electronic health behaviors among US adults with chronic disease: cross-sectional survey. *Journal of Medical Internet Research*. 2019;21(3):e11240. <https://doi.org/10.2196/11240>
9. Wu Y, Wen J, Wang X, Wang Q, Wang W, Wang X, et al. Chinese community home-based aging institution elders' self-management of chronic non-communicable diseases and its interrelationships with social support, E-health literacy, and self efficacy: a serial multiple mediation model. *Patient Preference Adherence*. 2023;17:1311-1321.
<https://doi.org/10.2147/PPA.S412125>

10. Kim K, Shin S, Kim S, Lee E. The relation between eHealth literacy and health-related behaviors: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research*. 2023;25:e40778. <https://doi.org/10.2196/40778>
11. Kim KA, Kim YJ, Choi M. Association of electronic health literacy with health-promoting behaviors in patients with type 2 diabetes: a cross-sectional study. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*. 2018;36(9):438-447. <https://doi.org/10.1097/CIN.0000000000000438>
12. Bandura A. Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*. 1977;84(2):191-215. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191>
13. Wang YY, Chuang YW. Artificial intelligence self-efficacy: Scale development and validation. *Education and Information Technologies*. 2024;29:4785-4808. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12015-w>
14. Al-Khawaldeh OA, Al-Hassan MA, Froelicher ES. Self-efficacy, self-management, and glycemic control in adults with type 2 diabetes mellitus. *Journal of Diabetes and its Complications*. 2012;26(1):10-16. <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2011.11.002>
15. Wu Y, Wen J, Wang X, Wang Q, Wang W, Wang X, et al. Associations between e-health literacy and chronic disease self-management in older Chinese patients with chronic non-communicable diseases: a mediation analysis. *BMC Public Health*. 2022;22(1):2226. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-14695-4>
16. Norman CD, Skinner HA. eHEALS: the eHealth literacy scale. *Journal of Medical Internet Research*. 2006;8(4):e507. <https://doi.org/10.2196/jmir.8.4.e27>
17. Chung SY, Park BK, Nahm ES. The Korean eHealth Literacy Scale (K-eHEALS): reliability and validity testing in younger adults recruited online. *Journal of Medical Internet Research*. 2018;20(4):e138. <https://doi.org/10.2196/jmir.8759>
18. Toobert DJ, Glasgow RE. Assessing diabetes self-management: the summary of diabetes self-care activities questionnaire. In: Bradley C, editor. *Hand book of psychology and diabetes: a guide to psychological measurement in diabetes research and practice*. Chur (CH): Harwood Academic Publishers; 1994. p. 351-375.
19. Toobert DJ, Hampson SE, Glasgow RE. The summary of diabetes self-care activities measure: results from 7 studies and a revised scale. *Diabetes Care*. 2000;23(7):943-950. <https://doi.org/10.2337/diacare.23.7.943>
20. Chang SJ, Song MS. The validity and reliability of a Korean version of the summary of diabetes self-care activities questionnaire for older patients with type 2 diabetes. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2009;21(2):235-244.
21. Song M. Development and validation of the diabetes self-management knowledge scale for older adults (DSMK-O). *Journal of the Korean Gerontological Society*. 2013;33:537-548.
22. Paige SR, Krieger JL, Stellefson M, Alber JM. eHealth literacy in chronic disease patients: an item response theory analysis of the eHealth literacy scale (eHEALS). *Patient Education and Counseling*. 2017;100(2):320-326. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2016.09.008>
23. Mukhtar T, Babur MN, Abbas R, Irshad A, Kiran Q. Digital Health Literacy: A systematic review of interventions and their influence on healthcare access and sustainable development Goal-3 (SDG-3). *Pakistan Journal of Medical Sciences*. 2025;41(3):910-918. <https://doi.org/10.12669/pjms.41.3.10639>
24. Lee EH, Lee YW, Kang EH, Kang HJ. Relationship between electronic health literacy and self-management in people with Type 2 diabetes using a structural equation modeling approach. *Journal of Nursing Research*. 2024;32(1):e315. <https://doi.org/10.1097/jnr.0000000000000588>
25. Nock AM, Metzger S, Jürgensen IN, Petersen-Ewert

- C. Health literacy in adults with chronic diseases in the context of community health nursing: a scoping review. *Nursing Reports*. 2023;13(2):823-834.
<https://doi.org/10.3390/nursrep13020072>
26. Smylie J, O'Brien K, Xavier CG, Anderson M, McKnight C, Downey B, et al. Primary care intervention to address cardiovascular disease medication health literacy among Indigenous peoples: Canadian results of a pre-post-design study. *Canadian Journal of Public Health*. 2018;109:117-127.
<https://doi.org/10.17269/s41997-018-0034-9>
 27. AlQahtani AH, Alzahrani AS, Alzahrani SH, Alqahtani SM, Alotaibi AF, Khan AA. Levels of practice and determinants of diabetes self-care in primary health care in Jeddah City, Saudi Arabia. *Cureus*. 2020;12(6):e8816.
<https://doi.org/10.7759/cureus.8816>
 28. Park JI, Kim SW, Nam-Goong IS, Song KH, Yu JH, Jeong JY, Cho EH. Questionnaire-Based Survey of Diabetes Self-Care Activities and Barriers among Young Korean Adults with Early-Onset Diabetes. *Yonsei Medical Journal*. 2024;65(1):42-47.
<https://doi.org/10.3349/ymj.2023.0183>
 29. Guo SHM, Hsing HC, Lin JL, Lee CC. Relationships between mobile ehealth literacy, diabetes self-care, and glycemic outcomes in Taiwanese patients with type 2 diabetes: cross-sectional study. *JMIR mHealth and uHealth*. 2021;9(2):e18404.
<https://doi.org/10.2196/18404>
 30. Nasser AA, Alzahrani RM, Ghandoura AN, Sultan I, Ghandoura A. Use of electronic health (eHealth) among Saudi type 2 diabetic patients and its association with their diabetic self-management: a cross-sectional study. *Cureus*. 2021;13(3):1-9.
<https://doi.org/10.7759/cureus.13882>
 31. AlGhamdi KM, Moussa NA. Internet use by the public to search for health-related information. *International Journal of Medical Informatics*. 2012;81(6):363-373.
<https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2011.12.004>
 32. Muscat DM et al. Seeking a deeper understanding of 'distributed health literacy': a systematic review. *Health Expectations*. 2022;25(3):856-868.
<https://doi.org/10.1111/hex.13450>
 33. Edwards M, Wood F, Davies M, Edwards A. 'Distributed health literacy': longitudinal qualitative analysis of the roles of health literacy mediators and social networks of people living with a long-term health condition. *Health Expectations*. 2015;18(5):1180-1193. <https://doi.org/10.1111/hex.12093>
 34. Xie B. Improving older adults' e-health literacy through computer training using NIH online resources. *Library & Information Science Research*. 2012;34(1):63-71.
<https://doi.org/10.1016/j.lisr.2011.07.006>