



Original Article

당뇨병 환자의 구강건강 관련 특성과 건강 관련 삶의 질의 관련성

이성림

원광대학교 치위생학과

Association between oral health-related characteristics and health-related quality of life (EQ-5D) among patients with diabetes mellitus

Sung-Lim Lee

Department of Dental Hygiene, Wonkwang University

Corresponding author: Sung-Lim Lee, Department of Dental Hygiene, Wonkwang University, 460 Iksan Daero, Iksan-si, 54538, Korea. Tel: +82-63-840-1321, Fax: +82-63-840-1269, E-mail: ymslllove@wu.ac.kr

Abstract

Objectives: This study examined associations between oral health-related characteristics and health-related quality of life (EuroQol-5 Dimension, EQ-5D) among Korean patients with diabetes mellitus using 2024 Korea National Health and Nutrition Examination Survey data. **Methods:** Data from 680 participants were analyzed using descriptive statistics, complex samples general linear modeling, and complex samples linear regression with SPSS Statistics (ver. 26.0; IBM Corp., Armonk, NY, USA). **Results:** The mean EQ-5D index was 0.90 (SE=0.005). EQ-5D scores differed significantly by sex, age, household income, education, smoking, drinking, chewing discomfort, speaking discomfort, toothbrushing frequency, oral examination history, and unmet dental care needs. In the multivariable-adjusted model, EQ-5D was associated with male sex (B=0.058; 95% CI, 0.035 to 0.082), a 10-year increase in age (B=-0.011; 95% CI, -0.020 to -0.003), higher household income (B=0.040; 95% CI, 0.012 to 0.069), chewing discomfort (B=-0.031; 95% CI, -0.057 to -0.005), toothbrushing at least three times daily (B=0.017; 95% CI, 0.002 to 0.031), and unmet dental care needs (B=-0.028; 95% CI, -0.049 to -0.006). **Conclusions:** Quality of life among patients with diabetes mellitus was associated with general and oral health-related characteristics. Oral health programs should focus on alleviating chewing discomfort, promoting regular toothbrushing, and improving access to dental care.

Keywords: Diabetes mellitus, Korea National Health and Nutrition Examination Survey, Oral health, Quality of life

주요어: 당뇨병, 국민건강영양조사, 구강건강, 삶의 질

서론

당뇨병은 인슐린의 분비 또는 작용 이상으로 만성적인 고혈당이 지속되는 대표적인 만성질환으로, 심혈관질환, 신장질환, 신경병증 및 망막병증 등 다양한 합병증을 유발하여 개인의 건강과 일상생활에 광범위한 영향을 미친다[1]. 국제당뇨병연맹(International Diabetes Federation)에 따르면 2024년 기준 전 세계 20-79세 성인 중 약 5억 8,900만 명(11.1%)이 당뇨병을 앓고 있으며, 2050년에는 약 8억 5,300만 명으로 증가할 것으로 전망된다[2].

우리나라에서도 당뇨병으로 인한 질병 부담이 지속되고 있다. 대한당뇨병학회의 「Diabetes Fact Sheets in Korea 2024」에 따르면 2021-2022년 우리나라 30세 이상 성인의 당뇨병 유병률은 15.5%로 약 533만 명이 당뇨병을 앓고 있으며, 65세 이상에서는 29.3%에 달하는

것으로 보고되었다[3]. 특히 인구 고령화와 함께 당뇨병 환자가 증가하면서 당뇨병으로 인한 신체적·심리적 부담과 건강 관련 삶의 질 저하가 중요한 보건학적 문제로 대두되고 있다. 이에 당뇨병 관리에서 합병증 예방뿐만 아니라 건강 관련 삶의 질 향상이 중요하게 고려되고 있으며, 삶의 질에 영향을 미치는 다양한 요인을 규명하기 위한 연구가 이루어지고 있다[4].

구강건강은 당뇨병 환자의 전신건강 및 삶의 질과 밀접하게 관련되어 있다. 당뇨병 환자는 면역 및 염증반응의 변화, 미세혈관 손상 및 창상 치유 지연 등으로 인해 치주질환, 구강건조증, 치아우식, 구강감염 및 치아 상실과 같은 구강건강 문제가 발생할 가능성이 높다[5]. 특히 당뇨병과 치주질환은 상호 영향을 미치는 양방향 관계를 보이며, 고혈당은 치주조직의 염증반응과 파괴를 촉진하고 치주조직의 만성 염증은 혈당조절에 부정적인 영향을 미칠 수 있다[6]. 따라서 당뇨병 환자의 구강건강관리는 단순한 구강질환 예방을 넘어 전신건강 유지와 당뇨병 관리 과정에서 함께 고려할 필요가 있다.

구강건강의 악화는 통증과 불편감뿐만 아니라 저작 및 발음 기능의 저하, 식생활 제한, 사회적 관계 및 심리적 안녕에 부정적인 영향을 미쳐 삶의 질을 저하시킬 수 있다[7,8]. 선행연구에서는 저작능력이 낮은 사람일수록 운동능력, 자기관리, 일상생활, 통증·불편, 불안·우울 등 EuroQol-5 Dimension (EQ-5D)의 여러 영역에서 건강 관련 삶의 질이 낮은 것으로 나타났다[8]. 또한 당뇨병이 구강건강 관련 삶의 질에 미치는 영향을 분석한 체계적 문헌고찰에서는 당뇨병 환자의 구강건강 문제가 기능적 제한, 신체적 통증 및 심리적 불편을 초래할 수 있다고 보고하였다[9]. 이와 같이 구강건강은 신체적 기능과 심리·사회적 건강을 포괄하는 건강 관련 삶의 질의 주요 관련 요인으로 고려할 필요가 있다.

건강 관련 삶의 질을 측정하는 대표적인 도구인 EQ-5D는 운동능력, 자기관리, 일상생활, 통증·불편, 불안·우울의 5개 영역으로 구성되어 개인의 전반적인 건강상태를 다차원적으로 평가하며, 응답 결과를 단일 지수로 산출할 수 있어 국민건강영양조사를 비롯한 국가 단위 건강조사에서 널리 활용되고 있다[10]. 또한 우리나라 인구 집단을 대상으로 개발된 질 가중치를 적용할 수 있어 한국인의 건강 관련 삶의 질을 평가하는데 적합하다[11,12].

지금까지 당뇨병 환자의 삶의 질에 관한 연구는 주로 인구사회학적 특성, 건강행태, 혈당조절 및 만성 합병증 등을 중심으로 이루어져 왔다[4]. 일반 성인이나 노인을 대상으로 한 연구에서는 저작 불편, 발음 불편, 치통 및 주관적 구강건강상태와 EQ-5D의 관련성이 보고되었으며[7,8,13], 최근에는 당뇨병 환자의 치과의료 이용행태와 건강 관련 삶의 질의 관련성을 살펴본 연구도 보고되었다[14].

이러한 선행연구를 바탕으로 포괄적인 구강 질환 자체에만 국한하기보다, 당뇨병 환자의 씹기 및 말하기 불편감과 같은 구강기능, 칫솔질 횟수 및 구강검진과 같은 구강건강행태, 치과 미충족치료와 같은 치과의료 접근성을 하나의 다변량 모형에서 종합적으로 살펴볼 필요가 있다.

이에 본 연구는 국민건강영양조사 제9기 3차년도(2024년) 자료를 활용하여 당뇨병 환자의 일반적 특성과 구강건강 관련 특성에 따른 EQ-5D의 차이를 분석하고, 구강건강 관련 특성과 건강 관련 삶의 질 간의 독립적 관련성을 확인하고자 수행하였다. 이를 통해 향후 당뇨병 환자의 구강건강관리 전략 및 보건정책 수립을 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

연구방법

1. 연구대상

본 연구는 질병관리청 국민건강영양조사 제9기 3차년도(2024년)의 공개된 원시자료(승인번호: 2022-11-16-R-03)를 이용한 이차 자료 분석 연구이다. 해당 자료는 개인을 식별할 수 없도록 비식별화되어 공개된 자료로, 연구자가 연구대상자와 직접 접촉하거나 개인정보를 수집하지 않았으므로 별도의 기관생명윤리위원회 심의 및 대상자 동의 절차를 시행하지 않았다. 전체 조사대상자 6,997명 중 의사로부터 당뇨병 진단을 받았다고 응답한 821명을 추출하였다. 이 중 일반적 특성(가구소득, 교육수준, 흡연, 음주)에 결측값이 있는 38명을 제외하고, 이후 구강건강 관련 특성과 삶의 질에 결측값이 있는 103명을 추가 제외하여 총 680명을 최종 연구대상자로 선정하였다(Fig. 1). 결측값이 있는 대상자 중에는 둘 이상의 변수에 결측이 있는 경우도 포함되었다.

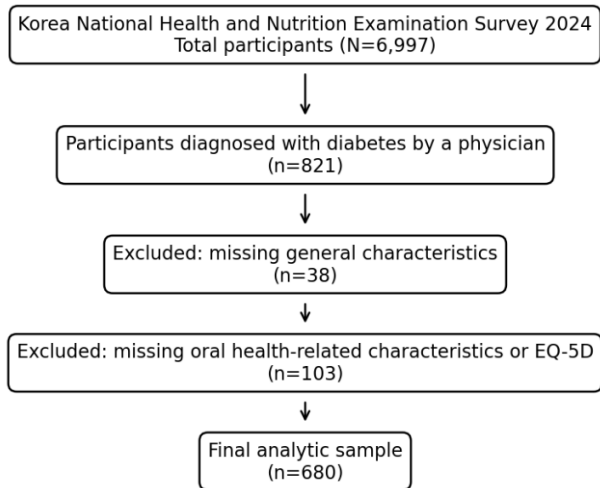


Fig. 1. Flowchart of study participants. EQ-5D: EuroQol-5 Dimension.

2. 연구도구

본 연구의 건강 관련 삶의 질은 EQ-5D 지수를 활용하였으며, 이를 종속변수로 설정하였다. EQ-5D는 운동능력, 자기관리, 일상생활, 통증·불편, 불안·우울의 5개 영역으로 구성되며, EQ-5D 지수는 1에 가까울수록 건강 관련 삶의 질이 높음을 의미한다[11,12]. 일반적 특성은 성별, 연령, 가구소득, 교육수준, 흡연 및 음주를 활용하였다. 구강건강 관련 특성은 씹기 불편감, 말하기 불편감, 칫솔질 횟수, 구강검진 여부, 치통 경험, 치과 미충족의료 여부 및 주관적 구강건강상태를 활용하였다. 국민건강영양조사 원시자료의 응답범주를 연구목적에 맞게 재분류하였다. 씹기 및 말하기 불편감은 ‘매우 불편함’과 ‘불편함’을 ‘있음’으로, ‘그저 그러함’, ‘불편하지 않음’ 및 ‘전혀 불편하지 않음’을 ‘없음’으로 재분류하였다. 칫솔질 횟수는 어제 하루 동안 칫솔질 시기별 8개 문항(아침식사 전·후, 점심식사 전·후, 저녁식사 전·후, 간식 후 및 잠자기 전)에서 ‘예(1)’로 응답한 항목 수를 합산하여 산출하였다. 합산한 1일 칫솔질 횟수는 선행연구[15]를 참고하여 연구자가 ‘하루 2회 이하’와 ‘하루 3회 이상’으로 재분류하여 분석에 활용하였다. 구강검진 여부, 치통 경험 및 치과 미충족의료 여부는 각각 ‘유’와 ‘무’로 분류하였으며, 주관적 구강건강상태는 ‘ 좋음’과 ‘좋지 않음’으로 구분하였다.

3. 자료분석

국민건강영양조사의 권고에 따라 복합표본설계를 반영하여 분석하였다. 복합표본설계의 층화변수로 분산추정층(kstrata), 집락변수로 조사구(psu), 가중치로 건강설문·검진 통합가중치(wt_itvex)를 적용하여 분석계획 파일을 생성하였다. 연구대상자의 일반적 특성과 구강건강 관련 특성 및 건강 관련 삶의 질을 파악하기 위해 복합표본 빈도분석과 기술통계분석을 실시하였다. 일반적 특성과 구강건강 관련 특성에 따른 건강 관련 삶의 질 차이를 확인하기 위해 복합표본 일반선형모형을 이용하여 분석하였으며, 건강 관련 삶의 질 요인을 파악하기 위해 복합표본 선형 회귀분석에는 이론적 근거에 따라 일반적 특성을 공변량으로 포함하였으며, 단변량 분석에서 유의하지 않았던 변수의 추가 투입에 따른 모형의 안정성을 민감도 분석(sensitivity analysis)으로 사전 검증하여 최종 독립변수를 선정하였다. 자료분석은 SPSS Statistics (ver. 26.0; IBM Corp., Armonk, NY, USA)를 이용하였으며, 통계적 유의수준은 0.05로 설정하였다.

연구결과

1. 연구대상자의 건강 관련 삶의 질(EQ-5D)

연구대상자의 건강 관련 삶의 질 5개 영역에서 ‘문제없음’으로 응답한 비율은 자기관리 93.7%, 일상생활 84.8%, 불안·우울 77.4%, 운동능력 75.1%, 통증·불편 48.9% 순으로 나타났다. 한국인 가중치 산출 공식[11]을 적용한 전체 EQ-5D 지수의 평균은 0.90 ± 0.005 점이었다<Table 1>.

Table 1. Health-related quality of life of the participants

Characteristics	Division	N(%)	Mean±SE
Mobility	No problem	474(75.1)	
	Little problem	203(24.7)	
	Much problem	3(0.2)	
Self-care	No problem	623(93.7)	
	Little problem	55(6.2)	
	Much problem	2(0.2)	
Usual activities	No problem	552(84.8)	
	Little problem	125(14.8)	
	Much problem	3(0.4)	
Pain/discomfort	No problem	316(48.9)	
	Little problem	336(47.6)	
	Much problem	28(3.6)	
Anxiety/depression	No problem	523(77.4)	
	Little problem	150(21.7)	
	Much problem	7(0.9)	
EQ-5D index			0.90±0.005

SE: standard error; EQ-5D: EuroQol-5 Dimension.

2. 일반적 특성에 따른 건강 관련 삶의 질

연구대상자의 일반적 특성에 따른 건강 관련 삶의 질을 분석한 결과, 성별($p<0.001$), 연령($p<0.001$), 가구소득($p<0.001$) 및 교육수준($p<0.001$), 흡연($p=0.001$), 음주($p=0.003$)에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 성별에서는 남자(0.92)가 여자(0.86)보다 유의하게 높았다. 연령에서는 사후검정 결과, 75세 이상(0.84)이 65세 미만(0.92)과 65-74세(0.90)보다 유의하게 낮았다. 가구소득에서는 하(0.86점)가 중하(0.89점) 및 중상(0.91점)보다 유의하게 낮았고, 상(0.93점)에서 가장 높았다. 교육수준에서는 초졸 이하(0.86점), 중졸(0.88점)이 고졸(0.91점) 및 대졸 이상(0.92점)보다 유의하게 낮았다. 또한 흡연과 음주에서는 경험이 있는 군(각각 0.92점, 0.91점)이 없는 군(각각 0.88점, 0.85점)보다 유의하게 높은 EQ-5D 점수를 보였다(Table 2).

Table 2. Health-related quality of life according to general characteristics

Characteristics	Division	N(%)	Mean±SE	p^*
Sex	Male	335(55.3)	0.92±0.005	<0.001
	Female	345(44.7)	0.86±0.009	
Age (yr) (Mean±SE=62.98±0.67)	<65	290(51.6)	0.92±0.006 ^b	<0.001
	65-74	233(29.3)	0.90±0.009 ^b	
	≥75	157(19.0)	0.84±0.011 ^a	
Household income	Low	192(23.5)	0.86±0.011 ^a	<0.001
	Mid-low	165(25.6)	0.89±0.010 ^b	
	Mid-high	183(27.9)	0.91±0.008 ^b	
	High	140(23.0)	0.93±0.007 ^c	
Education level	≤Elementary school	203(25.6)	0.86±0.010 ^a	<0.001
	Middle school	121(15.6)	0.88±0.013 ^a	
	High school	210(31.7)	0.91±0.007 ^b	
	≥College	146(27.2)	0.92±0.008 ^b	
Smoking	Yes	301(49.1)	0.92±0.006	0.001
	No	379(50.9)	0.88±0.009	
Drinking	Yes	564(85.7)	0.91±0.005	0.003
	No	116(14.3)	0.85±0.016	

SE: standard error.

^{a, b, c}; Means with the same letter are not significantly different by Bonferroni correction. * $p<0.05$ by complex sample general linear model.

3. 구강건강 관련 특성에 따른 건강 관련 삶의 질

연구대상자의 구강건강 관련 특성에 따른 건강 관련 삶의 질 차이를 분석한 결과, 씹기 불편감($p<0.001$), 말하기 불편감($p=0.016$), 칫솔질 횟수($p=0.041$), 구강검진 여부($p=0.002$) 및 치과 미충족의료 여부($p<0.001$)에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 씹기 불편감은 없는 군(0.91점)이 있는 군(0.86점)보다 EQ-5D 점수가 유의하게 높았고, 말하기 불편감 역시 없는 군(0.90점)이 있는 군(0.86점)보다 높게 나타났다. 하루 칫솔질 횟수는 3회 이상인 군(0.91점)이 2회 이하인 군(0.89점)보다 높았다. 또한 구강검진을 받은 군(0.91점)이 받지 않은 군(0.89점)보다, 치과 미충족의료 경험이 없는 군(0.91점)이 있는 군(0.87점)보다 EQ-5D 점수가 유의하게 높았다<Table 3>.

Table 3. Health-related quality of life according to oral health-related characteristics

Characteristics	Division	N(%)	Mean±SE	p^*
Chewing discomfort	Yes	191(26.3)	0.86±0.010	<0.001
	No	489(73.7)	0.91±0.006	
Speaking discomfort	Yes	59(7.7)	0.86±0.016	0.016
	No	621(92.3)	0.90±0.005	
Toothbrushing frequency (times/day)	≥3	345(51.5)	0.91±0.007	0.041
	≤2	335(48.5)	0.89±0.006	
Oral examination history	Yes	305(45.1)	0.91±0.006	0.002
	No	375(54.9)	0.89±0.007	
Toothache history	Yes	179(27.6)	0.89±0.009	0.208
	No	501(72.4)	0.90±0.006	
Unmet dental care needs	Yes	156(23.2)	0.87±0.010	<0.001
	No	524(76.8)	0.91±0.006	
Subjective oral health status	Good	71(10.8)	0.90±0.015	0.941
	Not good	609(89.2)	0.90±0.005	

SE: standard error.

* $p<0.05$ by complex sample general linear model.

4. 건강 관련 삶의 질 관련 요인

당뇨병 환자의 건강 관련 삶의 질 관련 요인을 확인하기 위해 다변량 선형회귀분석을 실시하였다. 단변량 분석에서 건강 관련 삶의 질에 유의한 차이를 보인 변수를 독립변수로 투입하였으며, 연령은 연속형 변수로 투입하였다. 회귀모형의 적합도는 통계적으로 유의하였고($F=11.26$, $p<0.001$), 설명력은 15.8%였다. 그리고 분산팽창요인(variance inflation factor)은 1.05-2.45의 범위로 모두 10 미만의 값을 보여 다중공선성 문제는 없었다.

성별에서는 남자가 여자보다 건강 관련 삶의 질이 유의하게 높았으며($B=0.058$, $p<0.001$), 연령이 높을수록 건강 관련 삶의 질은 유의하게 낮았고($B=-0.011$, $p=0.010$), 가구소득이 높은 경우 낮은 경우보다 건강 관련 삶의 질이 유의하게 높았다($B=0.040$, $p=0.006$). 또한 씹기 불편감이 있는 경우 건강 관련 삶의 질이 유의하게 낮았으며($B=-0.031$, $p=0.020$), 하루 칫솔질 횟수가 3회 이상인 경우에는 유의하게 높았으며($B=0.017$, $p=0.022$), 치과 미충족의료 경험이 있는 경우에는 건강 관련 삶의 질이 유의하게 낮았다($B=-0.028$, $p=0.013$). 교육수준, 흡연, 음주, 말하기 불편감 및 구강검진 여부는 건강 관련 삶의 질과 유의한 관련성을 보이지 않았다. 이는 관련 교란변수들을 보정한 후 이들 변수의 독립적 영향력이 감소하였음을 시사한다<Table 4>.

Table 4. Factors associated with health-related quality of life

Characteristics	Division	Adjusted B	SE	95% CI	<i>p</i> *
Sex	Male	0.058	0.012	0.035 to 0.082	<0.001
	Female	(reference)			
Age (per 10 yr)		-0.011	0.004	-0.020 to -0.003	0.010
Household income	High	0.040	0.015	0.012 to 0.069	0.006
	Mid-high	0.025	0.014	-0.002 to 0.053	0.073
	Mid-low	0.020	0.013	-0.006 to 0.046	0.123
	Low	(reference)			
Education level	≥College	-0.003	0.016	-0.034 to 0.028	0.838
	High school	0.008	0.014	-0.019 to 0.035	0.579
	Middle school	-0.002	0.015	-0.032 to 0.028	0.881
	≤Elementary school	(reference)			
Smoking	Yes	-0.017	0.013	-0.042 to 0.008	0.189
	No	(reference)			
Drinking	Yes	0.014	0.018	-0.022 to 0.049	0.444
	No	(reference)			
Chewing discomfort	Yes	-0.031	0.013	-0.057 to -0.005	0.020
	No	(reference)			
Speaking discomfort	Yes	0.010	0.017	-0.023 to 0.043	0.548
	No	(reference)			
Toothbrushing frequency	≥3	0.017	0.007	0.002 to 0.031	0.022
	≤2	(reference)			
Oral examination history	Yes	0.012	0.008	-0.004 to 0.027	0.141
	No	(reference)			
Unmet dental care needs	Yes	-0.028	0.011	-0.049 to -0.006	0.013
	No	(reference)			

B: unstandardized regression coefficient; SE: standard error; CI: confidence interval.

F=11.26, $p<0.001$, $R^2=0.158$. * $p<0.05$ by complex sample linear regression analysis.

총괄 및 고안

본 연구는 국민건강영양조사 제9기 3차년도(2024) 자료를 활용하여 당뇨병 환자의 일반적 특성과 구강건강 관련 특성에 따른 건강 관련 삶의 질(EQ-5D)을 확인하고, 삶의 질 관련 요인을 파악하고자 실시하였다. 연구대상자의 전체 EQ-5D 평균은 0.90 ± 0.005 점이었으며, 성별, 연령, 가구소득, 씹기 불편감, 칫솔질 횟수 및 치과 미충족의료 여부가 삶의 질에 유의하게 관련된 요인으로 확인되었다.

본 연구대상자의 EQ-5D 평균 점수는 비교적 높은 수준이었으며, 이는 당뇨병 환자를 대상으로 한 선행연구[16,17]와 대체로 유사하였다.

본 연구에서는 일반적 특성인 성별, 연령, 가구소득과 구강건강 관련 특성인 씹기 불편감, 칫솔질 횟수, 치과 미충족의료 여부가 삶의 질과 유의하게 관련되어 있음을 확인하였다. 이러한 결과는 당뇨병 환자의 삶의 질 향상을 위해 전신질환 관리나 개별적인 구강 문제의 개선에 국한하지 않고, 일반적 특성과 구강기능, 구강건강행태 및 치과의료 접근성을 함께 고려한 통합적인 관리 전략이 필요함을 시사한다.

성별에 따른 삶의 질은 남성이 여성보다 유의하게 높았다($B=0.058$, $p<0.001$). 이는 당뇨병 노인에서 남성의 EQ-5D가 여성보다 높게 나타난 Choi and Chang [18]의 연구결과와 일치하였으며, Castellano-Guerrero et al. [19]도 여성 당뇨병 환자가 남성보다 삶의 질이 낮고 우울과 불안을 더 많이 경험한다고 보고하였다. 여성 당뇨병 환자가 경험하는 신체적 기능 저하와 우울·불안 등의 심리적 어려움은 일상생활과 건강관리를 어렵게 하여 삶의 질과 부정적으로 관련될 가능성이 있다. 또한 이러한 어려움은 일상적인 구강위생관리와 치과의료 이용에도 영향을 미칠 수 있으므로, 여성 당뇨병 환자의 신체적·심리적 특성과 구강건강 상태를 함께 고려할 필요가 있다. 따라서 성별 특성을 반영한 통합적인 건강관리와 구강건강 지원이 필요하다.

연령은 삶의 질과 유의한 관련성을 보였으며 연령이 높을수록 삶의 질이 낮아졌다($B=-0.011$, $p=0.010$). 이는 당뇨병 노인에서 연령이 높아질수록 EQ-5D가 낮게 나타난 Kang and Park [20] 및 연령이 삶의 질에 부정적인 영향을 미치는 것으로 확인된 Choi and Chang [18]의 연구결

과와 일치하였다. 연령이 증가할수록 동반 질환과 합병증의 발생 가능성이 커지고 신체 기능과 일상생활 수행 능력이 저하되어 삶의 질이 낮아질 수 있다[18,20]. 또한 신체 기능의 저하는 일상적인 구강위생관리와 치과의료 이용을 어렵게 하고, 구강기능 저하와 함께 삶의 질에 복합적으로 관련될 가능성이 있다. 따라서 고령 당뇨병 환자의 전신건강과 구강기능을 정기적으로 평가하고, 기능 저하를 조기에 확인하여 지속적으로 관리할 필요가 있다.

가구소득이 높은 경우는 낮은 경우보다 삶의 질이 유의하게 높았다($B=0.040, p=0.006$). 이는 가구소득이 당뇨병 노인의 삶의 질과 유의하게 관련된 Choi and Chang [18] 및 Sari et al. [21]의 연구결과와 일치하였으며, Shamshirgaran et al. [22]의 종단연구에서도 낮은 소득이 당뇨병 노인의 삶의 질 저하를 예측하는 요인으로 나타난 결과와도 부합한다. 가구소득은 건강관리에 필요한 자원의 확보와 의료서비스 접근성에 영향을 미칠 수 있다. 특히 지속적인 약물치료와 혈당 측정 및 합병증 관리가 필요한 당뇨병 환자는 의료비 부담으로 인해 치과의료 이용을 미루거나 필요한 진료를 받지 못할 가능성이 있다. 이러한 치과의료 접근성의 제약은 구강질환을 적절한 시기에 관리하기 어렵게 하고, 구강기능과 전신건강 관리에도 부담을 주어 삶의 질 저하와 관련될 수 있다. 따라서 저소득 당뇨병 환자의 삶의 질 향상을 위해서는 소득수준에 따른 건강 격차를 완화하고, 예방적 구강건강관리 프로그램과 연계하여 치과의료서비스에 대한 접근성을 높일 수 있는 지원 방안을 마련할 필요가 있다.

단변량 분석에서는 흡연 및 음주 경험군의 EQ-5D 점수가 비경험군보다 높게 나타났다. 그러나 성별, 연령, 사회경제적 특성 및 구강건강 관련 특성을 보정한 다변량 분석에서는 흡연과 음주가 건강 관련 삶의 질과 유의한 관련성을 보이지 않았다. 따라서 단변량 분석 결과는 흡연이나 음주의 긍정적 효과를 의미하기보다 성별, 연령, 건강상태 등 집단 간 특성 차이에 따른 교란 가능성이 반영된 결과로 해석할 필요가 있다.

씹기 불편감이 있는 경우 삶의 질이 유의하게 낮았다($B=-0.031, p=0.020$). 이는 당뇨병 환자에서 씹기 불편감이 있는 경우 EQ-5D가 낮게 나타난 Son and Song [14] 및 Park and Yoon[23]의 연구결과와 일치하였다. Shin [24]의 연구에서도 씹기 불편감이 심할수록 EQ-5D가 낮아졌으며, 고혈압 환자를 대상으로 한 Lee [25]의 연구에서도 씹기 불편감이 삶의 질과 관련된 요인으로 확인되었다. 이러한 결과는 저작 기능의 저하가 단순한 식사 불편에 그치지 않고 일상생활의 만족도와 자존감, 대인관계 및 사회활동 등 삶의 여러 영역과 부정적으로 관련될 수 있음을 시사한다[26]. 특히 지속적인 식생활 관리가 필요한 당뇨병 환자에게 씹기 불편감은 적절한 식품 선택과 영양 섭취를 제한하여 전신건강 및 삶의 질과 복합적으로 관련될 가능성이 있다. 따라서 당뇨병 환자의 삶의 질 향상을 위해서는 정기적인 구강검진을 통해 저작 기능과 치아·치주 및 보철 상태를 평가하고, 기능 저하의 원인을 조기에 발견하여 관리할 필요가 있다. 또한 임상 현장의 치과위생사는 씹기 불편감과 저작 기능 저하 여부를 지속적으로 확인하고, 환자의 구강 상태에 적합한 맞춤형 구강위생관리와 예방 교육을 제공함으로써 저작 기능 유지와 삶의 질 향상을 지원해야 한다고 사료된다.

하루 칫솔질 횟수가 3회 이상인 경우 삶의 질이 유의하게 높았다($B=0.017, p=0.022$). Sim [27]은 칫솔질 횟수가 적을수록 EQ-5D의 운동능력, 자기관리, 일상생활, 통증·불편 및 불안·우울 영역에서 문제를 경험할 가능성이 높다고 보고하여 본 연구 결과를 뒷받침하였다. 또한 제2형 당뇨병 환자를 대상으로 한 문헌고찰에서는 적극적인 칫솔질 실천이 양호한 구강건강 및 혈당조절과 관련된 것으로 보고되었다[28]. 그러나 본 연구는 횡단면 연구이므로 칫솔질 횟수와 삶의 질 간의 선후관계나 인과관계를 단정하기 어렵다. 즉, 규칙적인 칫솔질이 구강건강의 유지와 삶의 질에 긍정적으로 관련되었을 가능성뿐만 아니라, 전신건강 상태와 일상생활 수행 능력이 양호한 당뇨병 환자가 칫솔질을 포함한 자가관리 행태를 더욱 적극적으로 실천했을 가능성도 배제할 수 없다. 따라서 치과위생사는 당뇨병 환자의 칫솔질을 비롯한 구강관리행태와 자가관리 능력을 종합적으로 평가하고, 자가관리 능력이 저하된 취약 환자군의 특성과 수준을 고려하여 구강보건교육과 지속적인 관리 지원을 제공할 필요가 있다.

치과 미충족의료 경험은 낮은 건강 관련 삶의 질과 유의하게 관련되었다($B=-0.028, p=0.013$). 이는 치과 미충족의료가 노인의 건강 관련 삶의 질과 유의하게 관련된 것으로 보고한 선행연구 결과와 맥락을 같이 하며, 이러한 결과는 필요한 치과 진료를 받지 못하는 것이 삶의 질 저하로 이어질 수 있음을 보여준다[29,30]. 반대로 건강 관련 삶의 질이 낮거나 전신건강 상태가 좋지 않은 경우에는 신체적 기능 제한, 경제적 부담 및 이동의 어려움 등으로 치과의료 이용이 제한되어 미충족의료를 경험할 가능성도 있다. 따라서 본 연구결과는 치과 미충족의료와 건강 관련 삶의 질 간의 관련성을 보여주지만, 횡단면 연구의 특성상 관련성의 방향을 단정하기 어렵다. 특히 당뇨병 환자는 치주질환과 구강감염 등의 위험이 높으므로[5,6], 치과 미충족의료 여부와 그 원인을 파악하여 필요한 치과진료로 연계하고, 치과의료 이용을 제한하는 요인을 완화하기 위한 제도적 지원과 지역사회 연계체계를 마련할 필요가 있다.

본 연구는 국민건강영양조사 제9기 3차년도(2024년) 자료를 활용하여 당뇨병 환자의 일반적 특성과 다양한 구강건강 관련 특성을 다각도로 고려하고, 이들과 EQ-5D의 관련성을 확인하였다는 데 의의가 있다. 특히 씹기 불편감, 칫솔질 횟수 및 치과 미충족의료 여부가 삶의 질과 유의하게 관련된 것으로 나타나, 당뇨병 환자의 삶의 질 향상을 위해 구강 기능, 구강건강행태 및 치과의료 접근성을 함께 고려한 구강건강 관리 전략이 필요함을 제시하였다.

그러나 본 연구는 다음과 같은 한계가 있다. 첫째, 횡단면 자료를 이용하였으므로 구강건강 관련 특성과 건강 관련 삶의 질 간의 시간적 선후 관계와 인과관계를 명확하게 규명하는 데 한계가 있다. 둘째, 구강건강 변수가 자기보고 방식으로 조사되어 응답자의 기억이나 주관적 인식에 따른 회상 편향이 발생했을 가능성이 있다. 셋째, 주요 일반적인 특성을 보정하였으나, 이차자료인 국민건강영양조사 특성상 당뇨병 유병기간과 중증도, 합병증, 동반질환 및 치료 특성과 구강질환의 세부적인 임상 상태를 충분히 반영하지 못하여 잔여 교란의 가능성이 존재한다. 넷째, 연구대상자 선정 과정에서 주요 변수에 걸쳐있던 대상자를 제외하였으므로 선택편향의 가능성을 배제할 수 없다. 따라서 향후에는 객관적 구강검사 자료와 당뇨병의 임상적 특성 및 동반질환을 포함하고, 결측자료의 영향을 적절히 고려한 종단연구를 통해 구강건강 관련 특성과 건강 관련 삶의 질 간의 관계를 보다 명확하게 규명할 필요가 있다.

본 연구결과를 바탕으로 치과위생사는 당뇨병 환자의 구강건강을 평가할 때 구강질환의 유무뿐만 아니라 씹기 불편감, 칫솔질 실천 및 치과 미충족의료 여부를 함께 확인해야 한다. 또한 환자의 구강 상태와 자가관리 능력을 고려한 맞춤형 구강보건교육을 제공하고, 정기적인 구강검진과 예방관리를 통해 저작 기능을 유지하도록 지원할 필요가 있다. 아울러 치과진료가 필요한 환자가 적절한 시기에 치료받을 수 있도록 의료 기관 및 지역사회 자원과 연계하고, 경제적·시간적·이동상의 제약으로 발생하는 치과 미충족의료를 줄이기 위한 지원체계를 마련해야 한다. 이러한 치과위생학적 접근은 당뇨병 환자의 구강건강 증진뿐만 아니라 삶의 질 향상에도 기여할 수 있을 것으로 생각된다.

결론

본 연구는 국민건강영양조사 제9기 3차년도(2024년) 자료를 활용하여 당뇨병 환자의 구강건강 관련 특성과 건강 관련 삶의 질(EQ-5D)의 관련성을 확인하고, 삶의 질과 관련된 요인을 파악하기 위해 수행되었다. 연구대상자의 EQ-5D 평균은 0.90 ± 0.005 점이었다. 건강 관련 삶의 질은 일반적 특성인 성별, 연령, 가구소득, 교육수준, 흡연 및 음주와 구강건강 관련 특성인 씹기 불편감, 말하기 불편감, 칫솔질 횟수, 구강검진 여부 및 치과 미충족의료 여부에 따라 차이가 나타났다. 다변량 분석 결과, 성별, 연령, 가구소득, 씹기 불편감, 칫솔질 횟수 및 치과 미충족의료 여부가 건강 관련 삶의 질과 유의하게 관련된 요인으로 확인되었다.

본 연구를 통해 당뇨병 환자의 건강 관련 삶의 질은 일반적 특성뿐만 아니라 구강건강 관련 특성과도 관련되어 있음을 확인하였다. 따라서 향후 당뇨병 환자의 건강 관련 삶의 질을 향상시키기 위한 구강건강관리 전략이나 관련 프로그램을 수립할 때, 씹기 불편감 완화, 규칙적인 칫솔질 실천 지도 및 치과의료 이용의 장애요인 개선 등 본 연구에서 확인된 특성들을 종합적으로 고려할 필요가 있다.

Notes

Author contributions

The author fully participated in the work performed and documented truthfully.

Conflicts of interest

The author declared no conflicts of interest.

Funding

This paper was supported by Wonkwang University in 2026.

Ethical statement

This study analyzed publicly available, de-identified secondary data from the 2024 Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES IX-3). The survey was approved by the Institutional Review Board of the Korea Disease Control and Prevention Agency (No. 2022-11-16-R-03). This study did not involve direct contact with participants or access to personally identifiable information.

Data availability

Data can be obtained from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey repository of the Korea Disease Control and Prevention Agency.

Acknowledgments

None.

Use of artificial intelligence tools and software

The author used ChatGPT (OpenAI) for language editing and manuscript refinement. All scientific content, analyses, and interpretations were reviewed and verified by the author.

References

1. World Health Organization. Diabetes [Internet]. World Health Organization [cited 2026 Aug 5]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
2. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas [Internet]. 11th ed. International Diabetes Federation [cited 2026 Aug 5]. Available from: <https://diabetesatlas.org/>
3. Park SE, Ko SH, Kim JY, Kim K, Moon JH, Kim NH, et al. Diabetes Fact Sheets in Korea 2024. *Diabetes Metab J* 2025;49(1):24–33. <https://doi.org/10.4093/dmj.2024.0818>
4. Lim LL, Lau ESH, Chan SP, Ji L, Lim S, Sirinvaravong S, et al. Real-world evidence on health-related quality of life in patients with type 2 diabetes mellitus using sulphonylureas: an analysis of the Joint Asia Diabetes Evaluation (JADE) Register. *Diabetes Res Clin Pract* 2023;203:110855. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2023.110855>
5. Verhulst MJL, Loos BG, Gerdes VEA, Teeuw WJ. Evaluating all potential oral complications of diabetes mellitus. *Front Endocrinol (Lausanne)* 2019;10:56. <https://doi.org/10.3389/fendo.2019.00056>
6. Preshaw PM, Alba AL, Herrera D, Jepsen S, Konstantinidis A, Makrilakis K, et al. Periodontitis and diabetes: a two-way relationship. *Diabetologia* 2012;55(1):21–31. <https://doi.org/10.1007/s00125-011-2342-y>
7. Choi ES, Lyu J, Kim HY. Association between oral health status and health related quality of life (EuroQoL-5 Dimension). *J Dent Hyg Sci* 2015;15(4):480–7. <https://doi.org/10.17135/jdhs.2015.15.4.480>
8. Cho MJ, Kim EK. Subjective chewing ability and health-related quality of life among the elderly. *Gerodontology* 2019;36(2):99–106. <https://doi.org/10.1111/ger.12385>
9. Mohseni Homagarani Y, Adlparvar K, Teimuri S, Tarrahi MJ, Nilchian F. The effect of diabetes mellitus on oral health-related quality of life: a systematic review and meta-analysis study. *Front Public Health* 2023;11:1112008. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1112008>
10. EuroQol Group. EuroQol - a new facility for the measurement of health-related quality of life. *Health Policy* 1990;16(3):199–208. [https://doi.org/10.1016/0168-8510\(90\)90421-9](https://doi.org/10.1016/0168-8510(90)90421-9)
11. Jo MW, Yun SC, Lee SI. Estimating quality weights for EQ-5D health states with the time trade-off method in South Korea. *Value Health* 2008;11(7):1186–9. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4733.2008.00348.x>
12. Lee YK, Nam HS, Chuang LH, Kim KY, Yang HK, Kwon IS, et al. South Korean time trade-off values for EQ-5D health states: modeling with observed values for 101 health states. *Value Health* 2009;12(8):1187–93. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4733.2009.00579.x>
13. Lee HK. Relationship between adult health-related quality of life and oral health status. *Korean J Health Serv Manag* 2022;16(4):37–46. <https://doi.org/10.12811/kshsm.2022.16.4.037>
14. Son JL, Song KS. The relationship between dental care utilization behaviors and health-related quality of life (EQ-5D) in individuals with diabetes. *J Korea Acad-Ind Coop Soc* 2025;26(1):682–90. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2025.26.1.682>
15. Choi JS. Association between periodontitis and hypertriglyceridemia in Korean adults aged 30 and older: based on data from 2015 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *J Korean Soc Dent Hyg* 2020;20(1):53–62. <https://doi.org/10.13065/jksdh.20200006>
16. Jeong M. Predictors of health-related quality of life in Korean adults with diabetes mellitus. *Int J Environ Res Public Health* 2020;17(23):9058. <https://doi.org/10.3390/ijerph17239058>

17. Choi YJ, Lee MS, An SY, Kim TH, Han SJ, Kim HJ, et al. The relationship between diabetes mellitus and health-related quality of life in Korean adults: the fourth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (2007–2009). *Diabetes Metab J* 2011;35(6):587–94. <https://doi.org/10.4093/dmj.2011.35.6.587>
18. Choi GW, Chang SJ. Correlation of health-related quality of life for older adults with diabetes mellitus in South Korea: theoretical approach. *BMC Geriatr* 2023;23:491. <https://doi.org/10.1186/s12877-023-04186-5>
19. Castellano-Guerrero AM, Guerrero R, Ruiz-Aranda D, Perea S, Pumar A, Relimpio F, et al. Gender differences in quality of life in adults with long-standing type 1 diabetes mellitus. *Diabetol Metab Syndr* 2020;12:64. <https://doi.org/10.1186/s13098-020-00571-x>
20. Kang Y, Park K. Health-related quality of life in elderly patients with diabetes mellitus according to age: based on Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *J Nutr Health* 2020;53(2):129–40. <https://doi.org/10.4163/jnh.2020.53.2.129>
21. Sari Y, Isworo A, Upoyo AS, Taufik A, Setiyani R, Swasti KG, et al. The differences in health-related quality of life between younger and older adults and its associated factors in patients with type 2 diabetes mellitus in Indonesia. *Health Qual Life Outcomes* 2021;19:124. <https://doi.org/10.1186/s12955-021-01756-2>
22. Shamshirgaran SM, Stephens C, Alpass F, Aminisani N. Longitudinal assessment of the health-related quality of life among older people with diabetes: results of a nationwide study in New Zealand. *BMC Endocr Disord* 2020;20:32. <https://doi.org/10.1186/s12902-020-0519-4>
23. Park CM, Yoon HS. Oral management behavior and EQ-5D index of older adults over 65 years of age diagnosed with diabetes. *J Next-Gener Converg Technol Assoc* 2022;6(11):2214–22. <https://doi.org/10.33097/JNCTA.2022.06.11.2214>
24. Shin HS. Association between chewing difficulty and health-related quality of life using EuroQol (EQ-5D) among elderly populations in a representative sample of Koreans. *Oral Health Care* 2019;4:1–6. <https://doi.org/10.15761/OHC.1000163>
25. Lee SL. A study on oral health and quality of life in patients with hypertension. *J Korean Soc Dent Hyg* 2023;23(5):361–8. <https://doi.org/10.13065/jksdh.20230040>
26. Lee SL. Association between oral health and quality of life among adults at risk of obstructive sleep apnea. *J Korean Soc Dent Hyg* 2025;25(5):409–17. <https://doi.org/10.13065/jksdh.2025.25.5.6>
27. Sim SJ. Association between oral health behaviors and health related quality of life in Korean adults. *Int J Clin Prev Dent* 2019;15(3):129–36. <https://doi.org/10.15236/ijcpd.2019.15.3.129>
28. Lipman RD, O'Brien KK, Bardsley JK, Magee MF. A scoping review of the relation between toothbrushing and diabetes knowledge, glycemic control, and oral health outcomes in people with type 2 diabetes. *Diabetes Spectr* 2023;36(4):364–72. <https://doi.org/10.2337/ds22-0089>
29. Jung J, Yu J, Kim NJ, Kwak Y. The effects of health and unmet dental care needs on the health-related quality of life in Korea older adults: a nationwide study. *Iran J Public Health* 2024;53(6):1304–12. <https://doi.org/10.18502/ijph.v53i6.15904>
30. Choi HS. Factors influencing quality of life among older adults in Korea: Korea National Health and Nutrition Examination Survey 6th–9th (2016–2024). *J Korean Soc Dent Hyg* 2026;26(1):117–28. <https://doi.org/10.13065/jksdh.2026.26.1.13>