

제2형 당뇨 환자에서의 당뇨병성 족부궤양 기여요인

박서진¹ · 양태영² · 이준영³ · 김진희¹

조선대학교 의과대학 간호학과¹, 태영21병원², 조선대학교 정형외과학교실³



Factors Contributing to Diabetic Foot Ulcer among Patients with Type 2 Diabetes Mellitus

Park, Seo Jin¹ · Yang, Taeyoung² · Lee, Jun Young³ · Kim, Jinhee¹

¹Department of Nursing, College of Medicine, Chosun University, Gwangju, Korea

²Department of Medicine, Taeyoung 21 Hospital, Gwangju, Korea

³Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, Chosun University, Gwangju, Korea

Purpose: The purpose of this study was to identify the factors contributing to diabetic foot ulcers (DFU) among patients with type 2 diabetes mellitus (DM). **Methods:** Data were collected from 131 patients who had been diagnosed with DM for more than six months. Patients recruited from three hospitals in Gwangju city were given both a foot examination to confirm the presence of a foot ulcer and an individual time of survey using questionnaires about foot care knowledge and self management behavior. **Results:** Factors contributing to DFU were male (adjusted odds ratio [aOR]=4.86, 95% confidence interval [CI]=1.16~20.44), history of DM-related hospitalization (aOR=4.56, 95% CI=1.17~17.84), duration of DM (aOR=13.75, 95% CI=2.31~82.66 for those with time since diagnosis of 11~15 years; aOR=6.37, 95% CI=1.09~37.36 for those with time since diagnosis of 16~20 years; aOR=12.97, 95% CI=2.26~74.32 for those with time since diagnosis of over 21 years), DM diet (aOR=0.13, 95% CI=0.03~0.64 for those who did not practice dietary control), and exercise (aOR=15.59, 95% CI=3.49~69.64 for those who did not engage in regular exercise). **Conclusion:** The factors identified in this study provided strategic information for developing educational program targeting patients with DM to prevent DFC.

Key Words: Type 2 diabetes mellitus, Diabetic foot, Exercise

서론

1. 연구의 필요성

전 세계적으로 흔한 만성질환인 당뇨병은 경제성장과 이로 인한 생활양식의 변화 및 도시화로 인한 비만인구의 증가와 함

께 환자수와 질병의 중요도가 지속적으로 증가하고 있다[1]. 세계보건기구(World Health Organization, WHO)는 2030년까지 전 세계 인구증가율과 비교하여 당뇨 환자의 수는 약 3배 이상[2]인, 전 세계인구 중 552백만 명이 당뇨 환자가 될 것이라고 보고하였다[1].

당뇨병은 많은 급·만성 합병증을 초래하는 질환으로 급성

주요어: 제2형 당뇨, 당뇨병성 족부궤양, 운동

Corresponding author: Kim, Jinhee <https://orcid.org/0000-0002-8037-9174>

Department of Nursing, College of Medicine, Chosun University, 309 Pilmun-daero, Dong-Gu, Gwangju 61452, Korea.

Tel: +82-62-230-6410, Fax: +82-62-230-6329, E-mail: jinheeara@chosun.ac.kr

- 이 논문은 2015학년도 조선대학교 학술연구비의 지원을 받아 연구되었음.

- This research was supported by research fund from Chosun University in 2015.

- 이 논문은 제1저자 박서진의 석사학위논문을 수정하여 작성한 것임.

- This manuscript is a revision of the first author's master's thesis from Chosun University.

Received: Nov 15, 2017 / Revised: Jan 23, 2018 / Accepted: Feb 18, 2018

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

합병증은 한번 이환이 되면 사망률이 높아 간과할 수 없으나, 인슐린과 항생제의 개발에 따라 그 발생률이 감소하고 있고 치료법도 다양하게 소개되고 있다. 하지만 만성합병증은 평균수명이 연장됨에 따라 발생률의 지속적인 증가와 더불어 치료의 어려움과 높은 재발률이 보고되고 있다[3,4].

당뇨병의 만성합병증 중 하나인 당뇨병성 족부궤양(Diabetic foot ulcer)은 족부의 봉소염(cellulitis), 염증소견(부종, 발적, 동통, 열감), 궤양, 골수염(osteomyelitis), 괴저(gangrene) 등을 진단받은 경우로 유병률이 5.3~10.5%로 보고되고 있다[5,6]. 당뇨 환자의 족부궤양은 당뇨 환자가 입원치료를 받게 되는 가장 흔한 원인이며, 57.5%의 높은 재발률과 그로 인하여 발생하는 과도한 의료비는 경제적 부담이 되고 있다[7,8]. 또한 당뇨 환자의 비외상성 하지 절단의 85%를 차지하며, 궤양이 있는 환자가 없는 환자에 비해 사망률이 40%나 증가되어[9], 당뇨병성 족부궤양으로 인한 하지절단이 당뇨 환자 사망의 주요 원인으로 지적되고[10] 있음을 고려할 때 당뇨병성 족부궤양은 주요 합병증으로 인식되어야 한다.

당뇨병성 족부궤양에 관한 연구는 1980년대부터 시작되었다. 발병기전은 주로 말초신경손상과 말초 혈관질환, 말초자율신경병증이 주원인으로 이러한 원인질환에 감염이 동반되어 궤양을 일으키는 것으로 보고된다[11]. 또한 당뇨병성 족부궤양의 49-85%는 위험요인을 가진 사람들의 주기적인 검진과 위험 요인에 대한 다학제적인 관리전략을 통해 하지절단율과 사망률을 감소시킬 수 있다고 한다[12,13]. 그럼에도 불구하고 족부궤양은 당뇨 환자의 주요 합병증으로 이환율이 지속적으로 증가하여 매년 백만 건 이상의 하지절단이 시행되고 있다[14]. 따라서 제2형 당뇨 환자의 당뇨병성 족부궤양의 위험요인 관리를 통한 예방 노력의 중요성은 아무리 강조해도 지나치지 않다.

선행연구에서 지적하고 있는 당뇨병성 족부궤양의 위험요인은 보행시 발이 받는 과도한 압력, 발의 기형, 발 궤양 병력, 당뇨의 유병기간, 인종, 흡연, 망막증, 신장질환, 연령, 성(gender), 과도한 체중 등이다[11]. 하지만 이들 위험요인에 대한 연구결과는 일관되지 않고 특히 국내의 경우 위험요인 규명에 대한 연구가 부족한 실정이다.

당뇨병성 족부궤양에 대한 국내 의학분야 연구는 당뇨병성 족부궤양의 유병률과 발생률에 대한 역학조사 및 발병기전과 발병 후 치료법 연구가 주를 이루고 있다[3,4]. 간호학에서는 당뇨병 환자의 발관리 이행에 영향을 미치는 요인에 관한 연구와 효과적인 발관리를 위해 지식수준을 높이기 위한 교육과 자기관행위와 같은 행동 및 인지적 측면의 변화를 위한 연구에 국한되어 있다[15-17]. 당뇨병성 족부궤양의 발생을 예방하고

당뇨병성 족부병변 환자의 삶의 질 향상과 사망률 감소를 위해서는 당뇨병성 족부병변의 발생에 기여하는 인자에 대한 규명과 이들에 대한 관리전략이 필요하다.

이에 본 연구는 우리나라의 제2형 당뇨 환자에서 당뇨병성 족부궤양의 기여요인을 확인하여 당뇨병성 족부궤양 예방을 위한 교육 및 증재 프로그램 개발 시 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 제2형 당뇨 환자에서 당뇨병성 족부궤양의 기여요인을 확인하는 것으로 구체적 연구의 목적은 다음과 같다.

- 연구대상자의 일반적 특성과 임상적 특성에 따른 당뇨병성 족부궤양 유무의 차이를 파악한다.
- 연구대상자의 발관리 지식과 발관리 자기관행위 수준을 파악하고 족부궤양 유무에 따른 발관리 지식과 발관리 자기관행위 수준의 차이를 확인한다.
- 당뇨병성 족부궤양 기여요인을 확인한다.

연구 방법

1. 연구설계

본 연구는 제2형 당뇨 환자에서 당뇨병성 족부궤양의 기여요인을 파악하기 위한 서술적 상관관계 연구이다.

2. 연구대상

본 연구의 대상자는 제2형 당뇨병 및 당뇨병성 족부궤양을 치료하기 위하여 내원한 환자 중 당뇨 진단을 받은 지 6개월 이상이 경과된 30세 이상의 환자이다. 본 연구의 대상자 수는 G*Power/WIN 3.19.2 프로그램을 이용하여 산출하였으며, 로지스틱 회귀분석에 필요한 최소표본의 크기는 검정력 .95, 유의수준 .05, 오즈비 1.9, 사전확률 1.5를 고려할 때 최소 필요 표본크기는 121명이다.

3. 연구도구

1) 일반적 특성

본 연구대상자의 일반적 특성은 문헌고찰[5,11,16,18]에 근거하여 성별, 연령, 교육수준, 결혼상태, 흡연, 당뇨병 관련 입

원력, 당뇨발 관리 교육 참여 유무, 비만도를 포함하였다. 당뇨병 관련 입원력은 고혈당증과 심장질환, 뇌혈관질환, 망막병증, 신장질환으로 인한 과거 입원 경험 유무였다. 비만도는 선행연구에서 비만의 정도를 평가하는 지표로 가장 많이 활용된 [19] 체질량지수(Body mass index, BMI)를 활용하여 산출하였고, WHO가 제시한 아시아인의 기준에 근거하여[20] 저체중($<18.5 \text{ kg/m}^2$), 정상($18.5 \sim 22.9 \text{ kg/m}^2$), 과체중($23 \sim 24.9 \text{ kg/m}^2$), 비만($\geq 25 \text{ kg/m}^2$)으로 구분하였다.

2) 임상적 특성

본 연구에서는 문헌고찰[5,11,16,18]을 통하여 임상적 특성에 공복혈당치, 인슐린주사치료 유무, 경구용 혈당강하제 복용 유무, 고혈압, 망막증, 신장질환, 발의 선천적 또는 후천적 기형, 최근 2년 이내의 외상 및 화상에 의한 족부질환의 유무, 당뇨 병력기간, 식이관리 유무, 운동관리 유무를 포함하였다.

공복혈당치는 가장 최근에 측정한 공복시 혈당수치로 환자가 기억하여 응답하거나, 기억하지 못하는 경우 환자가 간호사에게 직접 확인한 가장 최근의 공복혈당수치이다. 식이관리 유무는 정상 체중유지를 위해 필요열량을 계산하여 식사를 하는 경우와 저지방식이 또는 저염식이, 섬유소가 풍부한 음식을 섭취하는 경우를 식이관리를 실시하는 것으로 구분하였고 그렇지 않은 경우는 식이관리를 실시하지 않는 것으로 구분하였다[21]. 운동관리 유무는 걷기 또는 달리기, 자전거타기, 수영 등 유산소 운동을 최소 이틀에 한번 이상 실시하는 경우를 운동을 실시하는 것으로 구분하였고 그렇지 않은 경우는 운동을 하지 않는 것으로 구분하였다[21].

3) 발관리 지식

발관리 지식수준은 당뇨병 환자들이 발관리 내용에 대해 알고 있는 지식 정도로서[16], 본 연구에서는 North Manchester General Hospital [22]에서 사용한 도구를 참고하여 Moon과 Kim [17]이 개발하고, 수정한 도구를 사용하였다. 본 도구는 발 사정, 자가관리, 일반적 당뇨관리, 발관리를 측정하는 17개 문항으로 구성되었다. 예비조사 후 응답에 어려움이 없어 문항 수정 없이 본조사에 이용하였으며, 사용 전 개발자에게 도구사용에 대한 허락을 받았다. 4지 선다형과 5지 선다형 문항에 대해 정답 1점, 오답 0점으로 측정하여 가능한 점수의 범위는 0~17점이며, 점수가 높을수록 발관리 지식이 높음을 의미한다. Moon과 Kim [17]의 연구에서의 Cronbach's α 는 .82였고, 본 연구에서의 Cronbach's α 는 .84였다.

4) 발관리 자가간호행위

발관리 자가간호행위는 발을 건강하게 유지하기 위해 환자가 일상생활에서 스스로 판단하여 발을 관리하는 행위로서, 본 연구에서는 Barth 등[23]이 사용한 도구를 참고로 Moon과 Kim [17]이 개발하고, 수정한 도구를 사용하였다. 본 도구는 발의 피부 및 위생관리, 양말 및 신발선택, 상처관리 수행정도를 확인하는 33개 문항으로 구성되었다. 25문항의 5점 척도문항과 2개의 복수응답문항, 1개의 진위문항과 그와 연결된 5개의 5점 척도문항으로 구성되었으며, 최고 점수는 125점으로 점수가 높을수록 발관리 자가간호행위가 잘 수행됨을 의미한다. Moon과 Kim [17]의 연구에서의 Cronbach's α 는 .71이었고, 본 연구에서의 Cronbach's α 는 .79였다.

5) 당뇨병성 족부궤양

당뇨병성 족부궤양은 있는 경우와 없는 경우로 구분하였다. 당뇨병성 족부궤양이 있는 경우는 현재 당뇨병성 족부궤양이 있는 경우 또는 환자가 과거 2년 이내에 족부궤양이 있었다고 기억하는 경우이다. 현재 족부궤양은 연구자가 궤양의 모습을 카메라로 촬영한 후 정형외과 전문의(당뇨족부 전문)에게 확인하여 족부궤양의 여부를 판단하였다. 과거 2년 이내에 발생하여 완치된 족부궤양은 외상 및 화상으로 인하여 발생한 상처가 아닌 것을 환자에게 확인한 후 정형외과 전문의의 도움을 받아 연구자가 사전에 준비한 다양한 족부궤양의 사진들을 환자에게 보여주고 본인의 상처와 비슷한 족부궤양의 사진이 있는지 확인하게 하여 족부궤양의 여부를 판단하였다. 당뇨병성 족부궤양이 없는 경우는 현재 족부궤양이 없거나 과거 2년 이내에 족부궤양이 없었다고 응답한 경우이다.

4. 자료수집

본 연구의 자료수집기간은 2015년 8월 26일부터 2015년 10월 9일까지였다. 광주시 소재 조선대학교병원과 광주기독병원 및 태영21병원의 진료부 및 간호부의 협조를 받아 자료를 수집하였다. 연구책임자와 사전교육을 받은 연구보조원 1인이 외래치치실에서 연구대상자를 개별적으로 만나 설문조사와 함께 족부궤양 유무를 확인하기 위한 발 사진을 수행하였다. 최종 수거된 설문지는 131부로 모두 분석에 활용하였다.

5. 자료분석

수집된 자료는 IBM SPSS/WIN 20.0 프로그램을 이용하여

다음과 같이 분석하였다.

- 연구대상자의 일반적 특성과 임상적 특성은 빈도와 백분율로 제시하였고 이러한 특성에 따른 당뇨병성 족부궤양의 차이를 규명하기 위하여 independent t-test 또는 χ^2 test를 수행하였다.
- 연구대상자의 발관리 지식과 발관리 자가간호행위 수준은 평균과 표준편차로 제시하였고 족부궤양 유무에 따른 연구대상자의 발관리 지식과 발관리 자가간호행위 수준의 차이를 규명하기 위하여 independent t-test를 수행하였다.
- 당뇨병성 족부궤양에 대한 기여요인을 확인하기 위하여 다중로지스틱회귀분석(multiple logistic regression)을 수행하였다.

6. 윤리적 고려

본 연구는 조선대학교병원 IRB의 승인 후(승인번호: 2015-07-008-001) 수행하였다. 광주시 소재 3개 병원의 내분비내과와 정형외과에 내원한 당뇨병 환자들에게 연구자가 직접 본 연구의 목적과 내용을 설명하였고 자발적으로 참여의사를 밝힌 환자들에게 서면동의를 받았다. 이들에게 연구참여를 거부하거나 참여 후 철회하더라도 어떠한 불이익도 없음을 설명하였다. 수집한 자료는 컴퓨터에 부호화하여 입력하였고 비밀번호를 설정하여 저장하였다. 회수된 설문지는 잠금장치가 있는 장소에 보관하였고 연구결과의 출판 이후 폐기할 예정이다.

연구 결과

1. 연구대상자의 일반적 특성과 임상적 특성에 따른 당뇨병성 족부궤양

본 연구의 대상자는 총 131명으로 남자가 58.8%였고 연령은 59세 이하가 40.5%로 가장 많았다. 교육수준은 초등학교 졸업자(25.6%)가 가장 많았고, 결혼은 한 경우(74.8%)가 그렇지 않은 경우에 비하여 많았다. 흡연은 담배를 피운 경험이 없는 경우가 55.7%로 가장 많았고 현재 담배를 피우는 경우도 16.0%였다. 당뇨병 관련 입원 경험은 없는 경우(74.0%)가 많았고 당뇨병발관리 교육참여 경험은 없는 경우가 95.4%였다. BMI는 정상인 경우(36.6%)가 가장 많았고 다음이 비만(34.4%), 과체중(26.7%) 순이었다(Table 1).

당뇨병성 족부궤양이 있는 군과 없는 군은 연구대상자의 일

반적 특성 중 성별($p < .001$)과 연령($p = .016$), 당뇨병 관련 입원력 유무($p < .001$)에 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 이를 살펴보면 족부궤양이 있는 군의 남성은 84.4%로 족부궤양이 없는 군의 남성(50.5%)보다 많았고 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 연령은 족부궤양이 있는 군은 60~69세(46.9%)가 가장 많았고 다음이 70세 이상(31.3%), 59세 미만(21.9%) 순이었고, 족부궤양이 없는 군은 59세 미만(46.5%)이 가장 많았고 다음이 70세 이상(30.3%), 60~69세(23.2%) 순이었으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 당뇨병 관련 입원력에서는 족부궤양이 있는 군은 입원 경험이 있는 경우(62.5%)가 없는 경우보다 많았고 족부궤양이 없는 군은 입원 경험이 없는 경우(85.9%)가 있는 경우보다 많아 통계적으로 유의한 차이가 있었다(Table 1).

2. 연구대상자의 임상적 특성과 임상적 특성에 따른 당뇨병성 족부궤양

공복혈당치는 110 mg/dL이 넘는 경우가 93.8%였고, 평균 혈당치는 141.52 ± 40.42 mg/dL이었다. 인슐린 주사 치료를 받는 경우는 19.8%였고, 경구용 혈당강하제를 복용하는 경우는 95.4%였다. 고혈압, 망막증, 신장질환, 발의 기형, 최근 2년 이내의 외상 및 화상에 의한 족부질환 모두는 없는 경우(58.8%, 85.5%, 93.1%, 98.5%, 77.1%)가 있는 경우보다 많았다. 당뇨의 유병기간은 10년 이하(59.5%)가 가장 많았고 다음이 21년 이상(16.8%), 16~20년(12.2%) 순이었다. 식이관리를 하는 경우가 22.1%였고, 운동관리를 하는 경우는 55.7%였다(Table 2).

당뇨병성 족부궤양이 있는 군과 없는 군은 연구대상자의 임상적 특성 중 경구용 혈당강하제 복용 유무($p = .014$)와 망막증 유무($p = .007$), 당뇨 유병기간($p < .001$), 식이관리 유무($p = .004$), 운동관리 유무($p < .001$)에 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 이를 살펴보면 경구용 혈당강하제 복용에서는 족부궤양이 있는 군의 경구용 혈당강하제 복용은 87.5%로 족부궤양이 없는 군의 98.0%보다 낮았고 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 당뇨 유병기간에서는 족부궤양이 있는 군은 21년 이상(40.6%)이 가장 많았고 다음이 11~15년(21.9%) 순이었지만, 족부궤양이 없는 군은 10년 이하(72.7%)가 가장 많았고 다음이 16~20년(10.1%) 순으로 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 식이관리는 족부궤양이 있는 군에서 식이관리를 하는 경우가 40.6%로 족부궤양이 없는 군의 16.2%보다 높았고 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 운동관리는 족부궤양이 있는 군에서 운동관리를 하는 경우가 28.1%로 족부궤양이 없는 군의 64.6%보다 낮았고 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 망막증 유무에서는

Table 1. Diabetic Foot Ulcer according to Characteristics of Participants

(N=131)

Variables	Categories	Total (n=131)	With DFU (n=32)	Without DFU (n=99)	χ^2 or t	p
		n (%)	n (%)	n (%)		
Gender	Male	77 (58.8)	27 (84.4)	50 (50.5)	11.45	< .001
	Female	54 (41.2)	5 (15.6)	49 (49.5)		
Age (year)		62.47±11.74	64.84±11.45	61.70±11.78	1.32	.188
	≤ 59	53 (40.5)	7 (21.9)	46 (46.5)	8.28	.016
	60~69	38 (29.0)	15 (46.9)	23 (23.2)		
	≥ 70	40 (30.5)	10 (31.3)	30 (30.3)		
Educational level (n=129)	None	11 (8.5)	5 (15.6)	6 (6.2)	3.74	.443
	Elementary school	33 (25.6)	9 (28.1)	24 (24.7)		
	Junior high school	30 (23.3)	5 (15.6)	25 (25.8)		
	High school	29 (22.5)	7 (21.9)	22 (22.7)		
	≥ College	26 (20.2)	6 (18.8)	20 (20.6)		
Marital status	Married	98 (74.8)	26 (81.3)	72 (72.7)	0.93	.334
	Single	33 (25.2)	6 (18.8)	27 (27.3)		
Smoking status	Current smoker	21 (16.0)	7 (21.9)	14 (14.1)	1.63	.442
	Nonsmoker	73 (55.7)	15 (46.9)	58 (58.6)		
	Ex-smoker	37 (28.2)	10 (31.3)	27 (27.3)		
History of hospitalization	Yes	34 (26.0)	20 (62.5)	14 (14.1)	29.43	< .001
	No	97 (74.0)	12 (37.5)	85 (85.9)		
Previous education for foot care (n=130)	Yes	6 (4.6)	3 (9.4)	3 (3.1)	2.18	.139
	Never	124 (95.4)	29 (90.6)	95 (96.9)		
BMI		23.96±3.38	23.65±2.50	24.06±3.62	0.71	.482
	Underweight	3 (2.3)	1 (3.1)	2 (2.0)	3.11	.375
	Normal	48 (36.6)	11 (34.4)	37 (37.4)		
	Overweight	35 (26.7)	12 (37.5)	23 (23.2)		
	Obesity	45 (34.4)	8 (25.0)	37 (37.4)		

DFU=diabetic foot ulcer; BMI=body mass index.

족부궤양이 있는 군과 없는 군에 통계적으로 유의한 차이가 있었지만($p=.007$) 족부궤양이 있는 군에서 망막증이 있는 경우가 없어 통계적 검증이 불가능하였다(Table 2).

3. 발관리 지식과 발관리 자가간호행위

연구대상자의 발관리 지식수준은 7.02 ± 4.23 이었고 발관리 자가간호행위수준은 69.94 ± 13.09 였다. 발관리 지식과 발관리 자가간호행위 수준은 당뇨병성 족부궤양이 있는 군과 없는 군 간에 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Table 3).

4. 당뇨병성 족부궤양 기여요인

당뇨병성 족부궤양 기여요인을 확인하기 위하여 단변량 분석에서 유의한 차이를 보인 변수인 성별과 연령, 당뇨병 관련

입원력, 경구용 혈당강하제 복용, 당뇨 유병기간, 식이관리, 운동관리를 포함하여 다중 로지스틱 회귀분석을 수행하였다. 확인된 족부궤양 기여요인은 성별($p=.031$)과 당뇨병 관련 입원력($p=.029$), 당뇨 유병기간, 식이관리 유무($p=.012$), 운동관리 유무($p<.001$)였다. 구체적으로 살펴보면 당뇨병성 족부궤양은 여성에 비하여 남성이 4.86배(95% CI=1.16~20.44) 더 많았고, 과거 당뇨병 관련 입원력이 없는 경우에 비하여 당뇨병 관련 입원력이 있는 경우가 4.56배(95% CI=1.17~17.84) 더 많았다. 당뇨 유병기간이 10년 이하인 경우에 비하여 11~15년인 경우는 13.75배($p=.004$, 95% CI=2.31~82.66) 더 많았고, 16~20년인 경우는 6.37배($p=.040$, 95% CI=1.09~37.36), 21년 이상인 경우는 12.97배($p=.004$, 95% CI=2.26~74.32) 더 많았다. 운동관리를 하는 경우에 비하여 운동관리를 하지 않는 경우가 15.59배(95% CI=3.49~69.64) 더 많았지만, 식이관리는 식이관리를 하는 경우에 비하여 하지 않는 경우가 0.13배(95% CI=0.03~0.64) 더

Table 2. Diabetic Foot Ulcer according to Clinical Characteristics of Participants

(N=131)

Variables	Categories	Total (n=131)	With DFU (n=32)	Without DFU (n=99)	χ^2 or t	p
		n (%)	n (%)	n (%)		
FPG (mg/dL) (n=113)		141.52±40.42	132.52±28.77	144.93±43.69	1.76	.083
	< 110	7 (6.2)	2 (6.5)	5 (6.1)	0.00	.945
	≥ 110	106 (93.8)	29 (93.5)	77 (93.9)		
Treatment with insulin	Yes	26 (19.8)	8 (25.0)	18 (18.2)	0.71	.401
	No	105 (80.2)	24 (75.0)	81 (81.8)		
Treatment with OHA	Yes	125 (95.4)	28 (87.5)	97 (98.0)	6.08	.014
	No	6 (4.6)	4 (12.5)	2 (2.0)		
Hypertension	Yes	54 (41.2)	16 (50.0)	38 (38.4)	1.35	.246
	No	77 (58.8)	16 (50.0)	61 (61.6)		
Retinopathy	Yes	19 (14.5)	0 (0.0)	19 (19.2)	7.18	.007
	No	112 (85.5)	32 (100.0)	80 (80.8)		
Nephropathy	Yes	9 (6.9)	1 (3.1)	8 (8.1)	0.93	.335
	No	122 (93.1)	31 (96.9)	91 (91.9)		
Foot deformity	Yes	2 (1.5)	1 (3.1)	1 (1.0)	0.72	.396
	No	129 (98.5)	31 (96.9)	98 (99.0)		
History of foot disease	Yes	30 (22.9)	10 (31.3)	20 (20.2)	1.67	.196
	No	101 (77.1)	22 (68.8)	79 (79.8)		
Duration of DM (year)		11.28±9.60	18.84±9.19	8.83±8.41	-5.72	< .001
	≤ 10	78 (59.5)	6 (18.8)	72 (72.7)	31.65	< .001
	11~15	15 (11.5)	7 (21.9)	8 (8.1)		
	16~20	16 (12.2)	6 (18.8)	10 (10.1)		
	≥ 21	22 (16.8)	13 (40.6)	9 (9.1)		
DM diet	Yes	29 (22.1)	13 (40.6)	16 (16.2)	8.40	.004
	No	102 (77.9)	19 (59.4)	83 (83.8)		
Exercise	Yes	73 (55.7)	9 (28.1)	64 (64.6)	13.07	< .001
	No	58 (44.3)	23 (71.9)	35 (35.4)		

DFU=diabetic foot ulcer; DM=diabetes mellitus; FPG=fasting plasma glucose; OHA=oral hypoglycemic agents.

Table 3. Foot-care Knowledge and Self-care Behavior

(N=131)

Variables	Total (n=131)	With DFU (n=32)	Without DFU (n=99)	t	p
	M±SD	M±SD	M±SD		
Knowledge	7.02±4.23	5.88±4.43	7.39±4.12	1.78	.077
Self-care behavior (n=124)	69.94±13.09	67.06±11.98	70.92±13.36	1.45	.151

DFU=diabetic foot ulcer.

많았다. 즉, 식이관리를 하는 경우에 비하여 식이관리를 하지 않는 경우 당뇨병성 족부궤양이 더 적었다(Table 4).

논 의

당뇨병성 족부궤양은 모든 당뇨 환자가 일생 중에 한번은 걸릴 확률이 15%의 높은 이환률을 보이는 만성 합병증으로서

[24], 당뇨 환자에게 있어 하지절단 및 사망에 이르게 할 수 있는 심각한 합병증이다[10]. 그러므로 이를 예방하기 위해서 당뇨병성 족부궤양의 기여요인을 검토하는 것이 매우 중요하다. 이에 본 연구는 제2형 당뇨 환자에서 당뇨병성 족부궤양의 기여요인을 검토함으로써 족부 궤양을 예방하기 위한 교육 및 중재 프로그램 개발 시 기초자료를 제공하고자 하였다.

영국의 전향적 당뇨병 연구에서 엄격한 혈당 조절은 제2형

Table 4. Factors Contributing to Diabetic Foot Ulcer

(N=131)

Variables	Categories	Unadjusted			Adjusted*		
		OR	95% CI	p	OR	(95% CI)	p
Gender	Female	1 (Ref)			1 (Ref)		
	Male	5.29	1.89~14.86	.002	4.86	1.16~20.44	.031
Age (year)	≤ 59	1 (Ref)			1 (Ref)		
	60~69	4.29	1.53~11.97	.006	1.23	0.23~6.49	.812
	≥ 70	2.19	0.75~6.39	.151	1.02	0.18~5.94	.980
History of hospitalization	No	1 (Ref)			1 (Ref)		
	Yes	10.12	4.07~25.19	< .001	4.56	1.17~17.84	.029
Treatment with OHA	Yes	1 (Ref)			1 (Ref)		
	No	6.93	1.21~39.80	.030	0.93	0.09~9.29	.951
Duration of DM (year)	≤ 10	1 (Ref)			1 (Ref)		
	11~15	10.5	2.83~39.01	< .001	13.75	2.31~82.66	.004
	16~20	7.2	1.94~26.70	.003	6.37	1.09~37.36	.040
	≥ 21	17.33	5.27~56.97	< .001	12.97	2.26~74.32	.004
DM diet	Yes	1 (Ref)			1 (Ref)		
	No	0.28	0.12~0.68	.005	0.13	0.03~0.64	.012
Exercise	Yes	1 (Ref)			1 (Ref)		
	No	4.67	1.95~11.20	< .001	15.59	3.49~69.64	< .001

DFU=diabetic foot ulcer; OR=odds ratio; CI=confidence interval; Ref=reference; OHA=oral hypoglycemic agents; DM=diabetes mellitus.

당뇨병 환자에서 심각한 합병증의 발생위험을 크게 감소시킬 수 있으며, 특히 이를 위해서는 식이 및 운동요법 등의 행동중재로써 자기관리를 철저히 하여야 함을 강조하였다[25]. 본 연구결과 운동관리는 당뇨병성 족부궤양의 기여요인으로 확인되었다. 이는 규칙적으로 운동을 하지 않는 경우가 당뇨병성 족부궤양의 위험요인임을 보고한 선행연구결과와 일치하는 결과이며[18], 운동을 통하여 혈당수준을 관리함으로써 당뇨병의 주요 합병증을 예방할 수 있다는 연구결과와 일맥상통하는 결과이다[25]. 이에 당뇨 환자의 족부궤양 예방을 위한 관리 전략 마련시 운동을 주요한 중재법으로 고려하여야 할 것이다.

본 연구결과 식이관리는 식이관리를 하지 않는 군에 비하여 식이관리를 하는 군의 당뇨병성 족부궤양이 많았다. Rossaneis 등[18]의 연구에서는 식이관리가 당뇨병성 족부궤양의 위험요인이 아님을 보고하고 있어 본 연구결과와는 다른 결과를 보고하고 있다. 선행연구[5,11,12]에서는 식이관리를 당뇨병성 족부궤양의 기여요인으로 고려하지 않아 본 연구결과를 비교하기에는 적절하지 않다. 그러나 식이관리를 통하여 혈당수준을 관리함으로써 당뇨병의 합병증을 예방할 수 있다는 선행연구결과[25]와는 다른 연구결과로 해석할 수 있다. 본 연구의 이러한 결과는 본 연구에서 사용한 식이관리 측정 문항의 한계에서 기인한 결과일 수 있다. 즉 본 연구에서 사용한 식이관리 측정 문항은 식이관리 유무만을 확인하는 한 개 문항으로 대상자의

식이관리 특성을 정확하게 반영하기에는 한계가 있는 질문이었다. 따라서 이를 보완한 추후연구를 통하여 본 연구결과를 확인하는 것이 필요하다.

선행연구에서는 고혈당을 당뇨병성 족부궤양의 명확한 위험요인으로 보고하고 있다[11]. 본 연구결과 과거 혈당관리의 실패로 인한 입원 경험이 있는 경우가 없는 경우에 비하여 당뇨병성 족부궤양이 많았다. 이는 혈당 관리의 실패가 당뇨병성 족부궤양의 위험요인임을 지적한 선행연구결과[5,11]와 일맥상통하는 결과이며 과거 뇌졸중이 당뇨병성 족부궤양의 위험요인임을 보고한 선행연구결과[18]와 방향성이 같은 연구결과로 해석할 수 있다. 따라서 혈당관리에 실패한 경험이 있는 당뇨병 환자에 대한 혈당관리와 당뇨병성 족부궤양 예방을 위한 적극적 노력이 필요할 것이라 사료된다.

본 연구결과 당뇨 유병기간은 당뇨병성 족부궤양의 영향요인임을 확인하였다. 이러한 결과는 선행연구결과[11]와 일치하는 결과로서 당뇨병성 족부궤양 예방을 위한 대상자 선정시 유병기간이 주요한 변수로 고려되어야 함을 시사하는 결과이다.

또한 본 연구에서는 남성이 여성에 비하여 당뇨병성 족부궤양이 많았다. 이러한 결과 또한 선행연구[5,11]와 일치하는 연구결과로서 당뇨병성 족부궤양 예방을 위한 대상자 선정시 성(gender)을 주요한 변수로 고려하여야 함을 시사한다. 선행연구

구[11]에서는 당뇨병성 족부궤양의 위험요인으로서 신발로부터의 발의 자극과 발의 굳은 살, 흡연을 제시하고 있다. 일반적으로 남성이 여성에 비하여 취업률이 높음을 고려할 때 신발을 신고 있는 시간이 여성에 비하여 길 수 있고 이로 인하여 신발로부터 발이 자극 받는 시간이 길 수 있음을 가정할 수 있다. 또한 남성의 흡연율이 여성보다 높아 이러한 요인들이 당뇨병성 족부궤양에 영향을 주었을 가능성이 있다. 추후 연구를 통하여 명확한 기전이 밝혀져야 할 것이다.

본 연구에서의 당뇨 발관리 교육 참여 경험율은 4.6%로 선행연구[16,17]의 31.3~40.5%에 비하여 크게 낮았다. 또한 족부궤양 유무에 따른 발관리 지식과 발관리 자가간호행위 수준에 차이가 없었다. Lee와 Park [15]은 발관리 교육이 당뇨 환자의 지식과 자가간호 행위를 증진시킨다고 보고하였고, Koh와 Song [16]은 발관리 지식을 증가시키는 기여요인 중 가장 설명력이 높은 요인은 발관리 교육이라고 보고하였다. 또한 Moon과 Kim [17]은 족부병변 예방교육이 당뇨병성 족부 합병증 예방에 효과적이며 발관리 지식과 자기효능감을 증진시켜 자가간호행위 증가를 가져온다고 보고하였다. 이러한 선행연구결과를 고려할 때 당뇨병성 족부궤양을 예방하기 위해서는 당뇨 환자의 발관리 교육을 임상현장에서 적극 강화하여야 할 것이다. 선행연구[16,17]에서 제시하는 당뇨병 관련 교육 경험율은 70.8-74.7%로 당뇨 발관리 교육 경험율에 비하여 높다. 당뇨병 관련 교육에 당뇨 발관리 교육이 포함된다면 교육의 효과성이 증진될 것이라 사료된다. 또한 간호 임상현장에서 다양한 당뇨 발관리 교육 프로그램을 개발하여 적용하고 적용된 프로그램의 효과성을 검증하는 연구의 수행을 제언한다.

본 연구의 연구대상자는 30세 이상의 성인으로 평균 연령은 62.47 ± 11.74 였고 흡연에 따른 당뇨병성 족부궤양에 차이가 없었다. 이러한 결과는 흡연을 당뇨병성 족부궤양의 위험요인으로 보고하고 있는 선행연구결과[5,11]와는 다른 결과이다. 그러나 40세 이상의 당뇨병 환자를 대상으로 당뇨병성 족부궤양의 위험도를 분석한 Rossaneis 등[18]의 연구결과와는 일치하는 결과이다. 추후 연구를 통하여 연령이 흡연과 당뇨병성 족부궤양의 관련성에서 어떠한 기전을 가지고 있는지를 규명하는 것이 필요할 것이다.

본 연구는 당뇨병성 족부궤양의 기여요인을 확인함으로써 당뇨병성 족부궤양을 예방하기 위한 전략으로서의 교육 및 중재 프로그램 개발 시 대상자 선정과 교육내용 구성을 위한 기초자료를 제공하였다. 본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 본 연구대상자 모집 시, 대학병원, 종합병원, 당뇨전문병원을 각각 포함함으로써 다양한 제2형 당뇨 환자가 포함될 수 있도

록 노력하였지만 일 지역의 3개 병원을 편의추출 하였기에 본 연구결과를 국내 모든 당뇨 환자에게 일반화하기에는 제한점이 있다. 둘째, 본 연구는 당화혈색소 수준, 말초신경병증 유무, 자율신경병증 유무 등과 같은 임상적 변수들을 충분히 고려하지 못하였다.

결론 및 제언

본 연구는 우리나라의 제2형 당뇨 환자에서 당뇨병성 족부궤양의 기여요인을 확인하여 당뇨병성 족부궤양 예방을 위한 교육 및 중재 프로그램 개발 시 기초자료를 제공하기 위하여 수행되었다. 연구결과 당뇨병성 족부궤양의 기여요인은 성별과 당뇨병 관련 입원력, 당뇨 유병기간, 식이관리 유무 및 운동관리 유무였다. 즉, 당뇨병성 족부궤양은 여성에 비하여 남성이, 당뇨병 관련 입원력이 없는 경우에 비하여 있는 경우가, 당뇨 유병기간이 10년 이하인 경우보다는 11~15년 또는 16~20, 21년 이상인 경우, 식이관리는 하지 않는 경우보다는 하는 경우, 운동관리는 하는 경우보다는 하지 않는 경우 더 많았다. 본 연구의 결과는 제2형 당뇨 환자에서 당뇨병성 족부궤양 예방을 위한 교육 및 중재 프로그램 개발 시 대상자 선정 및 프로그램 내용 개발의 기초자료로 활용될 것이라 기대된다. 향후 임상적 변수가 고려된 당뇨병성 족부궤양 기여요인의 규명과 본 연구결과가 고려된 다양한 중재 프로그램의 개발 및 효과성 검토 연구가 수행되기를 제언한다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declared no conflict of interest.

ORCID

Park, Seo Jin	https://orcid.org/0000-0001-9262-9161
Yang, Taeyoung	https://orcid.org/0000-0001-5908-1878
Lee, Jun Young	https://orcid.org/0000-0002-9764-339X
Kim, Jinhee	https://orcid.org/0000-0002-8037-9174

REFERENCES

- Whiting DR, Guariguata L, Weil C, Shaw J. IDF diabetes atlas: global estimates of the prevalence of diabetes for 2011 and 2030. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2011;94(3):311-21. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2011.10.029>
- Wild S, Roglic G, Green A, Sicree R, King H. Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care*. 2004;27(5):1047-53.

- <https://doi.org/10.2337/diacare.27.5.1047>
3. Ku BJ, Choi DE, Jeong JO, Rha SY, Lee HJ, Hong WJ, et al. The clinical observations in diabetic patients with foot ulcer. The Journal of Korean Diabetes. 2002;3(3):244-52.
4. Kim JY, Lee KT, Young KW, Hwang SK. A clinical study on the diabetic foot wound. The Journal of Korean Diabetes Association. 2007;31(1):89-95.
<https://doi.org/10.4093/jkda.2007.31.1.89>
5. Park SA, Ko SH, Lee SH, Cho JH, Moon SD, Jang SA, et al. Incidence of diabetic foot and associated risk factors in type 2 diabetic patients: a five-year observational study. Korean Diabetes Journal. 2009;33(4):315-23.
<https://doi.org/10.4093/kdj.2009.33.4.315>
6. Ramsey SD, Newton K, Blough D, McCulloch DK, Sandhu N, Reiber GE, et al. Incidence, outcomes, and cost of foot ulcers in patients with diabetes. Diabetes Care. 1999;22(3):382-7.
<https://doi.org/10.2337/diacare.22.3.382>
7. Dubský M, Jirkovská A, Bem R, Fejfarová V, Skibová J, Schaper NC, et al. Risk factors for recurrence of diabetic foot ulcers: prospective follow-up analysis in the Eurodiale subgroup. International Wound Journal. 2013;10(5):555-61.
<https://doi.org/10.1111/j.1742-481x.2012.01022.x>
8. Boulton AJ, Vileikyte L, Ragnarson-Tennvall G, Apelqvist J. The global burden of diabetic foot disease. The Lancet. 2005; 366(9498):1719-24.
[https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(05\)67698-2](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(05)67698-2)
9. Boulton AJ, Kirsner RS, Vileikyte L. Neuropathic diabetic foot ulcers. The New England Journal of Medicine. 2004;351(1):48-55. <https://doi.org/10.1056/nejmcp032966>
10. Moulik PK, Mtonga R, Gill GV. Amputation and mortality in new-onset diabetic foot ulcers stratified by etiology. Diabetes Care. 2003;26(2):491-4.
<https://doi.org/10.2337/diacare.26.2.491>
11. Merza Z, Tesfaye S. The risk factors for diabetic foot ulceration. The Foot. 2003;13(3):125-9.
[https://doi.org/10.1016/s0958-2592\(03\)00031-2](https://doi.org/10.1016/s0958-2592(03)00031-2)
12. Bakker K, Apelqvist J, Schaper NC. Practical guidelines on the management and prevention of the diabetic foot 2011. Diabetes/ Metabolism Research Reviews. 2012;28(S1):225-31.
<https://doi.org/10.1002/dmrr.2253>
13. Boulton AJ, Armstrong DG, Albert SF, Frykberg RG, Hellman R, Kirkman MS, et al. Comprehensive foot examination and risk assessment. Diabetes Care. 2008;31(8):1679-85.
<https://doi.org/10.2337/dc08-9021>
14. Bakker K, Abbas ZG, Pendsey S. Step by step, improving diabetic foot care in the developing world. Practical Diabetes International. 2006;23(8):365-9.
<https://doi.org/10.1002/pdi.1012>
15. Lee MS, Park KS. The effects of foot care education on knowledge and self-care behavior on diabetes mellitus. The Chung-Ang Journal of Nursing. 2001;5(2):125-31.
16. Koh NK, Song MS. Foot ulcer risk, foot care knowledge, and foot care practice in patients with type 2 diabetics. Korean Journal of Adult Nursing. 2006;18(1):81-91.
17. Moon MY, Kim MA. Development and evaluation of a web-based educational program on prevention of foot lesion in adults with diabetes. Journal of Korean Gerontological Nursing. 2010;12(2):154-67.
18. Rossaneis MA, Haddad MD, Mantovani MD, Marcon SS, Pissinati PS. Foot ulceration in patients with diabetes: a risk analysis. British Journal of Nursing. 2017;26(6):S6-14.
<https://doi.org/10.12968/bjon.2017.26.6.s6>
19. Kim Y. A study on classification of obesity for Koreans based on the articles in the Korean Journal of Community Nutrition - articles enlisted from 1996 to 2011 -. Korean Journal of Community Nutrition. 2013;18(5):525-38.
<https://doi.org/10.5720/kjcn.2013.18.5.525>
20. WHO Expert Consultation. Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. The Lancet. 2004;363(9403):157-63.
[https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(03\)15268-3](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(03)15268-3)
21. Korean Academy of Medical Sciences. Evidence-based Information for Patient. Seoul: Korean Academy of Medical Sciences · Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2014.
22. Stuart L, Wiles PG. A comparison of qualitative and quantitative research methods used to assess knowledge of foot care among people with diabetes. Diabetic Medicine. 1997;14(9): 785-91.
[https://doi.org/10.1002/\(sici\)1096-9136\(199709\)14:9<785::aid-dia466>3.0.co;2-0](https://doi.org/10.1002/(sici)1096-9136(199709)14:9<785::aid-dia466>3.0.co;2-0)
23. Barth R, Campbell LV, Allen S, Jupp JJ, Chisholm DJ. Intensive education improves knowledge, compliance, and foot problems in type 2 diabetes. Diabetic Medicine. 1991;8(2):111-7.
<https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.1991.tb01555.x>
24. Palumbo P, Melton LJ. Peripheral vascular disease and diabetes. Diabetes in America. 1995;2:401-8.
25. Medical Advisory Secretariat. Behavioral interventions for type 2 diabetes: an evidence-based analysis. Ontario Health Technology Assessment Series. 2009;9(21):1-45.