

Prevalence and Current Status of Treatment of Diabetic Foot in South Korea

국내 당뇨병의 유병률과 치료현황 분석

Jae-Ik Bae, MD^{1,2*}, Je Hwan Won, MD¹, Jun Su Kim, MD³, Man Deuk Kim, MD⁴,
Chang Jin Yoon, MD⁵, Yun Ku Cho, MD⁶

¹Department of Radiology, Ajou University College of Medicine, Suwon, Korea

²MINT Interventional Radiology Clinic, Seongnam, Korea

³Department of Family Medicine, Inje University College of Medicine, Busan Paik Hospital, Busan, Korea

⁴Department of Radiology, Severance Hospital, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

⁵Department of Radiology, Seoul National University Bundang Hospital, Seongnam, Korea

⁶Department of Radiology, Seoul Veterans Hospital, Seoul, Korea

Purpose: To investigate the prevalence and the current status of treatment of diabetic foot in Korea using Medicare claim data provided by the Health Insurance Review and Assessment Service.

Materials and Methods: Diabetic foot patients were selected from the 2011 one-year data with disease classification code based on the Korean Statistical Classification of Disease and Related Health Problems-6 system. Diabetic foot patient was defined as an adult (> 19-year-old) with specific disease codes of diabetic foot or with disease codes of diabetes, with foot ulcer/gangrene. Treatments for diabetic foot from the 5-year data between 2007 and 2011 focused on wound care including orthopedic foot surgery, lower extremity (LE) arterial revascularization procedure and major LE amputation.

Results: Diabetic patients in 2011 were 3763445, and diabetic foot patients were 108346 (2.9%). In the treatment details for the diabetic foot patients, local wound care alone were included in 104430 patients (96.4%), LE revascularization procedures were included in 2782 patients (2.6%) and major LE amputation were included in 1260 patients (1.2%). Of patients with major LE amputation, 1134 (90.1%) had no record of LE revascularization procedure. Of patients who had LE revascularization procedure, 126 (4.5%) had major LE amputation.

Conclusion: The annual prevalence of diabetic foot in 2011 in South Korea was 2.9%, which was similar to findings of other prevalence study of western countries. LE arterial revascularization procedure was performed in only a minority of diabetic foot patients. There is lack of awareness of LE arterial occlusive disease and the necessity of revascularization in treatments of diabetic foot.

Index terms

Peripheral Arterial Disease
Diabetic Foot
Prevalence
Angioplasty
Republic of Korea

Received June 17, 2015

Revised November 6, 2015

Accepted December 28, 2015

*Corresponding author: Jae-Ik Bae, MD
Department of Radiology, Ajou University College of
Medicine, 164 World cup-ro, Yeongtong-gu,
Suwon 16499, Korea.
Tel. 82-31-726-7750 Fax. 82-31-726-7760
E-mail: jaeikbae@naver.com

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.

서론

당뇨병의 유병률은 점점 증가할 것으로 예상되고 있으며 국내 당뇨병 환자도 증가추세에 있다(1, 2). 2012년에 발표된 국내 당뇨병 현황보고에 의하면 당뇨병 환자가 점점 증가하여 2030년에는 590만 명을 넘을 것으로 예상하고 있다(3). 외국에서 시행

된 연구자료에 의하면 당뇨병 환자에서 족부의 궤양이나 괴저가 생기는 당뇨병의 연간발생률(annual incidence)은 약 2~5%, 평생발생률(life time risk)은 15~20%로 알려져 있고, 당뇨병의 15%는 하지절단으로 귀결되며(4-6), 당뇨병 관련 의료비용의 약 20%가 당뇨병의 치료에 사용되고 있다고 한다(6). 또한 당뇨병이 생기면 사망률이 2배 높아지고(7), 하지절단 가능성은

10~15배 높아지며, 비외상성 하지절단의 40~70%가 당뇨병에 기인한다고 보고되고 있다(2, 5, 8).

국내에서 당뇨병에 대한 조사는 아직 부족하다. Park 등(9)이 보고한 단일 대학병원에 내원한 당뇨병 환자의 5년간 추적조사에서 5년간 당뇨병 환자의 족부질환 발병률은 6.3%였다. 1994년부터 2002년까지의 건강보험자료를 통하여 분석한 연구에서는(10), 국내 당뇨병 환자 391만 명 중 1.2%에서 족부질환이 발생하였고 하지절단을 하는 경우가 전체 하지절단 환자의 54%에 달한다고 보고하고 있다. 그러나 이 연구에서 조사한 족부질환에는 외상에 의해 발생한 족부손상이 더 많이 포함되어 있다는 한계가 있고, 또한 족부질환의 치료현황에 대한 내용은 포함되어 있지 않다. Kim 등(11)이 2002년에서 2003년까지 단일병원에서 치료한 당뇨병성 족부질환 환자에 대한 보고에서는 혈관병증(vasculopathy)의 주 병리를 가진 당뇨병성 족부질환 환자의 60%에서 주요절단이 필요하였다고 한다. 2007년 이후부터는 유립을 중심으로 무릎이하소동맥의 재개통치료가 각광을 받고 있고(12-16), 국내에서도 이런 시술이 현재 많이 보급되었고 혈관치료 환자들도 늘어나고 있는 추세이나, 당뇨병 환자에 대한 유병률과 치료현황에 대한 조사는 아직 부족한 실정이다.

본 연구에서는 건강보험심사평가원(이하 심평원)에 청구된 자료를 이용하여 국내 당뇨병의 유병률과 치료현황을 조사하였다.

대상과 방법

대상

2011년에 당뇨병을 주 상병 또는 부 상병으로 심평원에 1회 이상 청구된 20세 이상의 환자 3763445명을 대상으로 하였다. 부 상병의 상병순위는 5순위까지로 하였다. 이들 중에서 상병코드를 기준으로 당뇨병 환자를 추출하여 유병률을 조사하였고, 이렇게 추출한 당뇨병 환자들끼리 2007년부터 2011년까지 5년간 시행 받았던 주요 치료를 기준으로 치료현황을 조사하였다.

조사항목과 변수정의

당뇨병 환자는 병명코드가 인슐린-의존 당뇨병(상병분류 코드 KCD 6 기준, E10), 인슐린-비의존 당뇨병(E11), 영양실조와 관련된 당뇨병(E12), 기타 명시된 당뇨병(E13), 상세불명의 당뇨병(E14)인 경우로 정의하였다. 당뇨병의 병명코드 없이 당뇨병 약제만 처방된 경우는 제외하였다. 당뇨병의 합병증이 세분화되어 직접적으로 당뇨병을 의미하는 코드가 사용되기 시작한 것은 한국표준질병사인분류(KCD) 6차 개정이 적용된 2011년 1월 1일부터다. 2010년까지는 괴저와 궤양 등의 상처만을 표시하는 병명코드가 당뇨병 코드와 별개로 사용되었으므로 당뇨

발이 있어도 발 상처의 병명코드가 적극적으로 기입되지 않는 경우에는 당뇨병 환자가 누락될 수밖에 없고, 실제로도 상당수의 당뇨병 환자가 이러한 이유로 누락됨을 확인하였다. 따라서 2010년 이전 자료로 유병률을 조사하는 것은 부정확하다고 판단하고 2011년의 자료에서만 대상 당뇨병 환자를 추출하였다. 2011년 자료에서 당뇨병 환자 추출을 위한 병명코드 정의는 Table 1로 정리하였다.

당뇨발의 치료에 대해서는 상처치료, 다리동맥재개통술, 하지절단으로 크게 나눠서 조사하였다. 상처치료는 발의 상처코드가 기입되어 있고, 염증성처치(M0121)가 시행된 경우로 정의하였다. 다리동맥재개통술은 경피적재개통술과 수술적재개통술을 모두 포함하여 조사하였다. 경피적재개통술은 다리동맥의 혈관조영술(HA633, HA651, HA652)과 동시에 경피적 풍선 혈관성형술(M6597)이나, 경피적 혈관 스텐트삽입술(M6605), 또는 경피적 혈관내 죽종제거술(M6620)이 시행된 경우로 정의하였다. 수술적재개통술은 대퇴-대퇴동맥 간 우회로 조성술(O0161, O0162), 대퇴-슬와동맥 간 우회로 조성술(O0163, O0164, O0165, O0166), 대퇴-경골, 비골동맥 간 우회로 조성술(O0167, O0168), 슬와-경골, 비골동맥 간 우회로 조성술(O0169, O0170), 액와-대퇴동맥 간 우회로 조성술(O0171)을 시행한 경우로 정의하였다. 주요하지절단으로는 발가락이나 발의 일부를 절단한 경우는 제외하고 하퇴절단술(N0573)이나 대퇴절단술(N0572)이 시행된 경우로 정의하였다. 환자의 특성을 분석하기 위하여 성별, 나이, 요양기관종별, 보험종류, 요양기관지역, 만성신부전의 동반여부, 인슐린 처방여부, 염증성처치가 처방된 기간, 진료형태, 그리고 진료과를 조사하였다. 요양기관종별은 청구한 요양기관의 종별코드를 기준으로 상급종합병원, 종합병원, 병원, 요양병원, 의원, 보건의료원으로 나누어 조사하였다. 보험의 종류는 건강보험과, 의료급여, 보훈환자로 나누었다. 만성신부전의 동반여부는 상병코드에 만성신부전을 동반한 인슐린-의존 당뇨병(E1022), 만성신부전을 동반한 인슐린-비의존 당뇨병(E1122), 만성신질환 1~5기(N181~N185)가 포함된 경우로 하였다. 진료형태는 입원과 외래로 나누었다. 인슐린은 처방 가능한 모든 종류의 인슐린을 모두 포함시켜 조사하였다. 또한 주요 치료내용을 바탕으로 상처치료와 주요절단만 시행된 경우(amputation only군), 상처치료만 시행된 경우(wound care only군), 다리동맥재개통술이 포함된 경우(revascularization군)의 세 군으로 나누었고, 세 군 간의 차이를 조사하였다. 모든 빈도변수의 각 군 간의 비교는 chi-square test로 하였고, 염증성치치기간(wound care days)의 각 군 간 비교는 Student t-test를 사용하였다. 통계적 유의수준은 < 0.05를 기준으로 하였다.

결과

2011년 청구된 20세 이상의 당뇨병 환자는 3763445명이었고, 이 중 108346명(2.9%)에서 당뇨발이 있었다. 당뇨병 및 당뇨발 환자의 성별, 나이, 의료기관, 보험상태 등은 Table 2에 정리하

Table 1. Disease Code of Diabetic Foot

Codes	Description
L97	Ulcer of lower limb, NEC
L984	Chronic ulcer of skin, NEC
R02	Gangrene, NEC
L88	Pyoderma gangrenosum
L0301	Cellulitis of toe
M7107	Abscess of bursa, ankle and foot
M7117	Other infective bursitis, ankle and foot
M7287	Abscess of fascia, ankle and foot
M0087	Arthritis and polyarthritis due to other specific bacterial agent, ankle and foot
M0097	Pyogenic arthritis, unspecified, ankle and foot
M0137	Arthritis in other bacterial disease classified elsewhere, ankle and foot
M8697	Unspecified osteomyelitis, ankle and foot
M7267	Necrotizing fasciitis, ankle and foot
I7024	Atherosclerosis of arteries of extremities, with ulceration
I7025	Atherosclerosis of arteries of extremities, with gangrene
I70991	Unspecified atherosclerosis, with gangrene
I70921	Generalized atherosclerosis, with gangrene
I7029	Atherosclerotic gangrene
E1051	IDDM with diabetic peripheral angiopathy, with gangrene
E1070	IDDM with multiple complications, with ulcer of lower limb
E1071	IDDM with multiple complications, with ulcer and gangrene of lower limb
E1151	NIDDM with diabetic peripheral angiopathy, with gangrene
E1251	Malnutrition related DM, with diabetic peripheral angiopathy, with gangrene
E1351	Other specified DM, with diabetic peripheral angiopathy, with gangrene
E1451	Unspecified DM, with diabetic peripheral angiopathy, with gangrene
E1170	NIDDM with multiple complications, with ulcer of lower limb
E1270	Malnutrition related DM, with ulcer of lower limb
E1370	Other specified related DM, with ulcer of lower limb
E1470	Unspecified related DM, with ulcer of lower limb
E1171	NIDDM with multiple complications, with ulcer and gangrene of lower limb
E1271	Malnutrition related DM, with ulcer and gangrene of lower limb
E1371	Other specified DM, with ulcer and gangrene of lower limb
E1471	Unspecified DM, with ulcer and gangrene of lower limb

DM = diabetes mellitus, IDDM = insulin dependent diabetes mellitus, NIDDM = non-insulin dependent diabetes mellitus

였다. 당뇨발의 유병률은 남자에서 높았고($p < 0.001$), 70대까지는 유병률이 점점 증가하였다. 당뇨발의 진단과 치료는 상급 종합병원에서 이루어지는 경우가 많았다. 의료보호 환자에서 의료보험이나 보훈 환자와 비교하여 당뇨발의 유병률이 높았다($p < 0.001$).

당뇨발 환자 중 104430명(96.4%)은 염증성처치만 시행 받았고, 1260명(1.2%)은 염증성처치와 함께 하지절단을 시행 받았으며, 2782명(2.6%)은 염증성처치와 함께 다리동맥재개통술을 시행 받았다. 하지절단이 시행된 1260명 중 1134명(90%)은 5년 동안의 치료 내역에서 어떠한 다리동맥재개통술도 시행 받은 적이 없었다(Fig. 1). 다리동맥재개통술은 경피적 방법으로만 시행된 경우가 2268명(81.5%), 수술적 방법으로만 시행된 경우가 436명(15.7%)이고, 78명(2.8%)에서는 경피적 방법과 수술적 방법이 같이 시행되었다. 다리동맥재개통술이 시행된 환자의 5년간 치료자료에서 하지절단이 포함된 경우는 126명(4.5%)이었다.

당뇨발 치료현황에 대한 조사로서 다리동맥재개통술 없이 상처치료와 하지절단이 시행된 경우(amputation only군), 상처치료만 시행된 경우(wound care only군), 다리동맥재개통술이 포함된 경우(revascularization군)의 세 군으로 나누어서 성별, 나

Table 2. Prevalence of Diabetic Foot in South Korea (2011)

	Diabetes	Diabetic Foot (Prevalence; %)
Gender		
Male	1912406	57955 (3.0)
Female	1851039	50391 (2.7)
Age		
20-29 year	50431	357 (0.7)
30-39 year	172608	2124 (1.2)
40-49 year	524829	10534 (2.0)
50-59 year	998367	26911 (2.7)
60-69 year	1022399	33888 (3.3)
70-79 year	774203	27561 (3.6)
≥ 80 year	220608	6971 (3.1)
Institution		
Tertiary hospital	480079	26201 (5.5)
General hospital	708295	33436 (4.7)
Hospital	314724	5646 (1.8)
Long-term hospital	54581	1132 (2.1)
Primary practice office	2198200	41857 (1.9)
City health care center	7566	74 (1.0)
Health insurance status		
National healthcare	3469131	96301 (2.8)
Medicare assistance	280379	11502 (4.1)
Veterans affair	13935	543 (3.9)
Total	3763445	108346 (2.9)

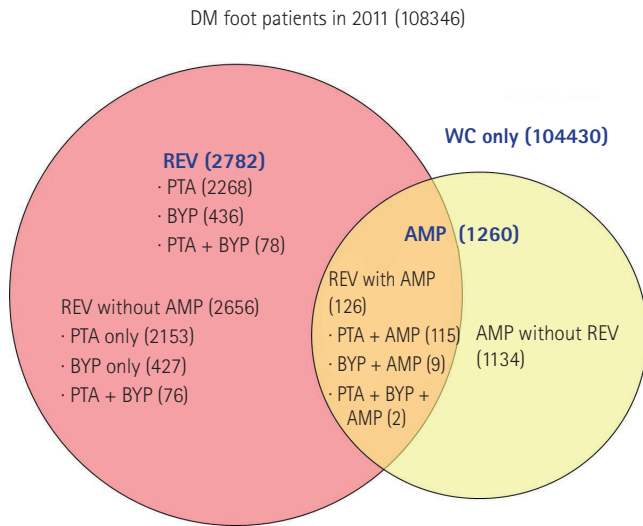


Fig. 1. Summary of diabetic foot treatments in South Korea. AMP = amputation, BYP = bypass surgery, DM = diabetes mellitus, PTA = percutaneous transluminal angioplasty, REV = revascularization, WC = wound care

이, 치료를 시행한 의료기관, 환자의 보험상태에 대하여 Table 3에 정리하였다. 남자와 여자를 비교하면, 남자에서 amputation only군과 revascularization군의 비율이 모두 높았다. 치료 환자의 연령대를 분석해보면 70대까지 나이가 증가할수록 revascularization군의 비율이 증가하였다. 삼차의료기관과 종합병원을 비교하면 삼차의료기관에서 amputation only군의 비율은 낮았고($p < 0.001$), revascularization군의 비율은 높았다($p < 0.001$). 의료급여 환자와 건강보험/보훈 환자를 비교하면, 의료급여 환자에서 amputation only군의 비율과 revascularization군의 비율이 모두 높았다($p < 0.001$). 만성신부전이 동반한 경우는 전체 당뇨병 환자의 5.9%, amputation only군의 28.5%, revascularization군의 8.2%, wound care only군의 5.3%로서, amputation only군과 revascularization군에서 의미 있게 높았다($p < 0.001$). 인슐린 처방을 받는 경우는 전체 당뇨병 환자의 33.7%, amputation only군의 89.5%, revascularization군의 76.4%, wound care only군의 31.9%로서, amputation only군과 revascularization군에서 의미 있게 높았다($p < 0.001$). 염증성 처치가 시행된 기간은 amputation only군과 revascularization군 간에는 차이가 없었고($p = 0.85$), 두 군에서 모두 wound care only군보다는 의미 있게 길었다($p < 0.001$).

당뇨발 치료의 현황을 치료가 시행된 병원이 위치한 지역으로 분석한 결과는 Table 4에 정리하였다. 대도시 병원(metropolitan area: 특별시와 광역시)에서 당뇨병 환자의 유병률과 amputation only군, wound care only군, revascularization군의 비율이 다른 지방보다 모두 높았다($p < 0.001$).

고찰

Chung 등(10)은 1994년에서 2002년까지의 심평원에 당뇨병을 주 또는 부 상병으로 1회 이상 청구된 3911647명의 환자 중 사망자와 기존 환자를 제외한 3587547명의 환자를 대상으로 한 연구에서 2003년도의 족부질환 발생률이 1.2%라고 보고하였다. 그러나 이 연구에서 정의된 족부질환은 족부절단, 족부궤양, 족부손상을 모두 포함하고 있다는 것이 본 연구와 가장 다른 점이다. Chung 등(10)의 보고를 자세히 보면 조사된 족부질환 중 족부궤양은 3898명에 지나지 않은 반면, 족부손상은 41101명으로 10배나 더 많이 포함되어 있는데, 족부손상이라는 병명코드가 당뇨병을 의미하기보다는 통상적으로 족부의 외상을 의미한다는 점을 고려하면, 위의 보고가 통상적인 의미의 당뇨병에 대한 보고라기보다는 당뇨병 환자의 다양한 족부질환에 대한 보고라고 판단할 수밖에 없다. 본 연구에서는 족부손상은 제외하였고 발의 궤양, 괴저, 연조직염, 근막의 농양, 괴사성 근막염, 뼈의 감염 등을 당뇨병을 의미하는 발상처의 상병코드로 정의하여 대상에 포함시켰다. 또한 발 상처의 상병코드가 없더라도 궤양이나 괴저의 동반이 진단명에 명시된 족상경화증과 궤양이나 괴저의 동반이 명시된 당뇨병도 대상에 포함시켰다.

2007년부터 2011년까지 5년간 당뇨병을 주 상병 또는 부 상병(다섯 번째 부상병 이내)으로 심평원에 1회 이상 청구된 20세 이상의 환자는 총 16758474명(2007년에 2970858명, 2008년에 3142346명, 2009년에 3339429명, 2010년에 3542392명, 2011년에 3763445명)이었다. Chung 등(10)의 연구에서는 당뇨병 약 제만 처방된 경우도 당뇨병으로 포함되었으나 본 연구에서는 제외하였다. 이들 모두를 포함하여 조사 분석하고자 하였으나, 자료 검토결과 KCD 10 체계가 도입되어 ‘궤양, 괴저의 합병증을 동반한 당뇨’ 등의 당뇨병의 세부 상병코드가 포함된 다섯 자리 병명코드가 사용되기 이전인 2011년 이전 자료로는 당뇨병 환자를 제대로 파악될 수 없는 것으로 판단하였다. 그 근거로 첫째, 발 상처의 상병코드만으로 당뇨병 환자를 가려내야 하는데, 이를 조사하여 그 수를 살펴보면 2007년에 4091명, 2008년에 18908명, 2009년에 16049명, 2010년에 15218명, 2011년에 2881명이었다. 당뇨병 환자가 2007년에 비해 2008~2010년도에 환자수가 4배 정도 증가하고 2011년에는 다시 급격하게 감소하는 등 수치의 변화가 심하고 경향성을 찾기 어렵다는 것을 알 수 있고 이는 병명코드 입력에 대한 합의가 없어 상당수의 환자가 누락되었음을 의미한다고 할 수 있다. 둘째, 2011년 자료에서는 환자수가 10만 명 이상으로 조사되었는데 반하여 2011년 이전에는 최대 2만 명 수준으로 그 차이가 너무 크다는 점이다. 당뇨병이 1년 차이로 5배 이상 급증한다는 것은 있을 수 없

Table 3. Current Status of Treatment of Diabetic Foot in South Korea

Diabetic Foot (108346 Patients)		Treatments		
		Amputation Only (1134 Patients)	Wound Care Only (104430 Patients)	Revascularization (2784 Patients)
Sex	Male (n = 57599)	884 (1.5)	54833 (94.6)	2238 (3.9)
	Female (n = 50391)	250 (0.5)	49597 (98.4)	544 (1.1)
Age	20–29 year (n = 357)	1 (0.3)	353 (98.9)	3 (0.8)
	30–39 year (n = 2124)	23 (1.1)	2093 (98.5)	8 (0.4)
	40–49 year (n = 10534)	119 (1.1)	10319 (98.0)	96 (0.9)
	50–59 year (n = 26911)	250 (0.9)	2623 (97.5)	425 (1.6)
	60–69 year (n = 33888)	383 (1.1)	32474 (95.9)	1031 (3.0)
	70–79 year (n = 27561)	273 (0.1)	26300 (95.4)	988 (3.6)
	≥ 80 year (n = 6971)	85 (1.2)	6655 (95.5)	231 (3.3)
Institution	Tertiary hospital (n = 26201)	394 (1.5)	24281 (92.7)	1526 (5.8)
	General hospital (n = 33436)	636 (1.9)	31552 (94.4)	1248 (3.7)
	Hospital (n = 5646)	101 (1.8)	5541 (98.1)	4 (0.1)
	Long-term hospital (n = 1132)	0 (0)	1132 (100)	0 (0)
	Primary practice office (n = 41857)	3 (0)	41850 (100)	4 (0)
	City health care center (n = 74)	0 (0)	74 (100)	0 (0)
Health insurance status	National Healthcare (n = 96301)	872 (0.9)	93043 (96.6)	2386 (2.5)
	Medicare assistance (n = 11502)	261 (2.3)	10862 (94.4)	379 (3.3)
	Veterans affair (n = 543)	1 (0.2)	525 (96.7)	17 (3.1)
CRF (+)	6411	323	5560	528
Insulin (+)	36465	1015	33320	2130
Wound care days	55.9 ± 61.3 days	88.1 ± 100 days	54.7 ± 58.5 days	87.2 ± 105.1 days

CRF = chronic renal failure

는 일이므로 이 역시 2011년 이전에는 상병코드체계의 미비로 당뇨병 환자의 상당수가 누락되었다고 판단할 수밖에 없었고, 따라서 대상이 되는 당뇨병 환자를 2011년 자료에서만 추출하기로 결정하였다. 대상으로 추출한 당뇨병 환자에서 과거 5년간의 당뇨병 치료를 분석하였는데 그 이유는 심평원에서 구할 수 있는 자료는 5년이 최대한이고, 2011년 한 해 동안 시행된 치료만 분석해서는 다리동맥재개통술이나 절단술이 이미 시행되었어도 치료현황에 반영되지 않는 오류가 생길 수 있다고 판단해서였다.

이번 조사에서 당뇨병의 2011년 연간유병률(annual prevalence)은 2.9%로서 연간 108346명의 환자가 당뇨병으로 치료를 받고 있었다. 조사 방법이나 대상이 달라 이를 다른 나라의 조사와 단순 비교는 어렵고 인종과 나라에 따라 그 결과가 매우 다양하나(17), 유럽과 미국에서 시행된 조사와 비교하여 비슷하다고 판단하였다(18–20). 그러나 상병코드 정립이 된지 얼마 지나지 않은 시점의 환자를 대상으로 한 유병률 조사이므로 향후 다년간 자료를 바탕으로 추가적 조사를 시행한다면 더 정확한 결과를 도출할 수 있겠다.

전체 당뇨병 환자 108346명 중 104430명(96.4%)의 환자에서는 상처치료만 시행된 것으로 조사되었으나 이를 단순히 당뇨병의 96% 이상이 상처에 대한 염증성치치만으로 회복된다고 해

석할 수는 없다. Wound care only군이라 이름 붙인 것은 다리동맥재개통술이나 하지절단이 시행되지는 않은 경우를 의미하는 것이지 염증성치치만 시행된 것은 아니기 때문이다. 즉, 발가락 절단술이나 발의 일부 절단술을 포함하여 당뇨병 환자에게 필요한 각종 정형외과적 수술은 이번 연구에서 조사되지 않았다. 다리동맥재개통술 없이 하지절단이 시행된 1134명 중 몇 명에서 다리동맥폐쇄병이 동반되어 있었는지는 알 수 없으나, 다리동맥폐쇄병이 동반된 경우 하지절단으로 진행될 확률이 그렇지 않은 경우보다 위험비(hazard ratio)가 35.34로 훨씬 높았다는 연구와(8), 절단으로 귀결된 당뇨병 환자 중 혈관성이 65%로 높았던 이전의 연구결과를 볼 때(11), 상당수의 하지 절단 환자에서 동반된 다리동맥폐쇄병에 대한 고려나 이에 대한 치료 없이 하지절단으로 진행되고 있다고 판단할 수 있다.

Amputation only군에서 인술된 처방률과 만성신부전 동반율이 가장 높게 나온 것은 당뇨병이 잘 조절되지 않고 합병증이 생긴 당뇨병 환자에서 더 심한 당뇨병이 생길 수 있다는 점, 특히 만성신부전이 동반된 당뇨병의 경우에는 당뇨병이 더 심하게 오고 절단으로 귀결되는 경우가 가장 많다는 다른 연구들의 결과(8, 16)들과 일치하며 이는 조사의 신뢰성을 간접적으로 입증하는 결과로 생각된다. 상병코드만으로는 당뇨병의 경중을 판단

Table 4. Regional Differences in Prevalence and Treatments for Diabetic Foot in South Korea

Class	Regions	Diabetic Foot		DM Foot Treatment		
		Number	Prevalence	Amputation Only (%)	Wound Care Only (%)	Revascularization (%)
Metropolitan	Cities					
	Gwangju	5425	5.0%	35 (0.65)	5238 (96.55)	152 (2.80)
	Daejeon	4757	4.1%	51 (1.07)	4592 (96.53)	114 (2.40)
	Seoul	33028	3.7%	314 (0.95)	31679 (95.92)	1035 (3.13)
	Daegu	7144	3.5%	60 (0.84)	6943 (97.19)	141 (1.97)
	Ulsan	1789	2.7%	22 (1.23)	1724 (96.37)	43 (2.40)
	Incheon	4316	2.4%	62 (1.44)	4162 (96.43)	92 (2.13)
	Busan	6910	2.2%	134 (1.94)	6545 (94.72)	231 (3.34)
	Subtotal	63369	3.4%	678 (1.07)	60883 (96.08)	1808 (2.85)
Non-metropolitan	Province					
	Jeonnam	5320	3.3%	32 (0.60)	5261 (98.89)	27 (0.51)
	Gangwon	4033	3.0%	29 (0.72)	3919 (97.17)	85 (2.11)
	Jeonbuk	4422	2.9%	35 (0.79)	4307 (97.40)	80 (1.81)
	Gyeonggi	18417	2.5%	215 (1.17)	17753 (96.39)	449 (2.44)
	Chungnam	3295	2.3%	19 (0.58)	3206 (97.30)	70 (2.12)
	Gyeongbuk	3370	1.8%	36 (1.07)	3273 (97.12)	61 (1.81)
	Jeju	673	1.7%	12 (1.78)	624 (92.72)	37 (5.50)
	Gyeongnam	3602	1.7%	45 (1.25)	3446 (95.67)	111 (3.08)
	Chungbuk	1845	1.7%	33 (1.79)	1758 (95.28)	54 (2.93)
	Subtotal	44977	2.3%	456 (1.01)	43547 (96.82)	974 (2.17)
Total		108346	2.9%	1134 (1.05)	104430 (96.39)	2782 (2.57)

DM = diabetes mellitus

할 수 없으므로 하지절단을 고려해야 할 만한 심한 당뇨발 환자만 따로 분류하여 조사할 수는 없었으나 상처치료가 기간이 당뇨발의 경중을 표현하는 간접적인 지표로 활용될 수 있다고 판단하고 이를 조사하였다. 결과를 보면 amputation only군과 revascularization군끼리는 차이가 없었으나 wound care only군보다는 상처치료가 기간이 의미 있게 길었다. Amputation only군과 revascularization군 모두 심한 당뇨발을 가지고 있었으나 revascularization군에서는 0.5%(2782명 중 126명)에서만 하지절단이 시행되었다는 것은 당뇨발 환자에서 다리동맥재개통술의 필요성과 유용성을 간접적으로 입증하는 결과라고 하겠다.

의료보호 환자에서 당뇨발의 유병률도 높았고 주요절단이나 다리동맥재개통술이 필요할 정도로 상처가 깊은 경우의 빈도도 높았다. 이는 당뇨병에 합병증인 만성신부전이 동반된 환자의 경우 생활수준의 하락 등 여러 이유로 의료보호상태인 경우가 훨씬 많기 때문인 것으로 판단하였다.

삼차의료기관에서 심한 당뇨발의 경우가 많고 주요절단이나 재개통술이 시행된 경우가 많은 이유는 당뇨발의 상처가 심한 환자가 일차나 이차병원에서 삼차병원으로 전원되어 치료받기 때문인 것으로 판단하였다. 병원이나 종합병원에서 삼차병원보다 주요절단의 비율은 높고 재개통술의 비율이 낮다는 점은 시설과 인식의 차이로 인하여 혈관개통술이 필요한 경우에도 적극

적으로 시행되고 있지 않다는 것을 의미한다고 할 수 있다.

당뇨발 유병률의 지역 간 차이는 환자의 거주지가 아니라 치료가 시행된 병원이 위치하고 있는 지역을 기준으로 조사된 결과로 해석하였다. 즉, 대도시에서 유병률과 하지절단이나 다리동맥재개통술이 시행된 경우가 많은 이유는 중소도시나 지방에서 발생한 당뇨발 환자일지라도 정도가 심한 경우에는 대도시병원으로 전원되어 치료가 시행되었기 때문으로 판단하였다.

연구를 수행하는 데 있어 가장 어려웠던 점은 2010년까지는 당뇨발이라는 병명코드가 정해져 있지 않았었고 2011년부터는 정해진 코드는 있으나 이에 대한 통용되는 합의가 부족하여 병명을 입력하는 사람에 따라서 병명코드가 다를 수 있다는 점이었다. 정해진 코드라는 것도 당뇨발이라는 이름의 단일 코드 체계가 아니라, Table 1에서 볼 수 있듯이 상처에 중심을 둔 체계(L, R, M), 동맥질환에 중심을 둔 체계(I), 당뇨합병증에 중심을 둔 체계(E)로 매우 다양하게 입력될 수 있어서 여러 상병코드를 조합하여 당뇨발로 해석해야 하는 경우도 많았다. 따라서 앞으로 관련분야 종사자가 상병코드 입력에 대한 합의를 좀 더 확대해야 할 필요가 있고, 나아가서는 다리동맥상태를 포함한 당뇨발의 병기(staging)를 구분할 수 있는 통일된 안이 도출될 필요가 있다고 생각한다. 또한 일차진료의 등 당뇨발을 접할 수 있는 의사를 대상으로 하여 상병코드나 적극적인 치료방법 등에 대한 인

식을 재고할 수 있는 방안들이 더욱 모색되어야 할 것이다.

결론적으로 2011년 당뇨병의 연간유병률은 2.9%로서 이는 서양에서 시행된 유병률 조사와 비교하여 크게 차이 나지는 않았으나 당뇨병에 동반된 다리동맥폐쇄에 대한 재개통치료는 매우 일부에서만 시행되고 있었다. 당뇨병 환자에서 동반된 다리동맥폐쇄병과 이의 개통치료에 대한 인식은 아직 부족하다고 판단된다. 이번 연구는 대한민국에서 거의 처음으로 시행된 당뇨병의 역학 연구라는 데 가장 큰 의미가 있다. 향후 당뇨병에 의한 하지절단을 방지하기 위한 적극적인 치료에 대하여 관련 학회 차원의 추가 연구와 대 국민 및 대 의료인 홍보가 필요하다.

Acknowledgments

This study was grant supported by Korean Interventional Radiology Society.

REFERENCES

- Kim S, Choi D. The present state of diabetes mellitus in Korea. *J Korean Med Assoc* 2008;51:791-798
- Shaw JE, Sicree RA, Zimmet PZ. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Res Clin Pract* 2010;87:4-14
- Korean Diabetes Association, Korea Centers for Disease Control and Prevention. Diabetes fact sheet in Korea 2012. Seoul: Korean Diabetes Association, 2012
- Schaper NC, Apelqvist J, Bakker K. The international consensus and practical guidelines on the management and prevention of the diabetic foot. *Curr Diab Rep* 2003;3:475-479
- Jeffcoate WJ, Harding KG. Diabetic foot ulcers. *Lancet* 2003;361:1545-1551
- Mayfield JA, Reiber GE, Sanders LJ, Janisse D, Pogach LM; American Diabetes Association. Preventive foot care in diabetes. *Diabetes Care* 2004;27 Suppl 1:S63-S64
- Resnick HE, Carter EA, Lindsay R, Henly SJ, Ness FK, Welty TK, et al. Relation of lower-extremity amputation to all-cause and cardiovascular disease mortality in American Indians: the Strong Heart Study. *Diabetes Care* 2004;27:1286-1293
- Morbach S, Furchert H, Gröblichhoff U, Hoffmeier H, Kersten K, Klauke GT, et al. Long-term prognosis of diabetic foot patients and their limbs: amputation and death over the course of a decade. *Diabetes Care* 2012;35:2021-2027
- 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 J* 2009;33:315-323
- Chung CH, Kim DJ, Kim JY, Kim HY, Kim HY, Min KW, et al. Current status of diabetic foot in Korean patients using National Health Insurance database. *J Korean Diabetes Assoc* 2006;30:372-376
- Kim JY, Lee KT, Young KW, Hwang SK. A clinical study on the diabetic foot wound. *J Korean Diabetes Assoc* 2007;31:89-95
- Adam DJ, Beard JD, Cleveland T, Bell J, Bradbury AW, Forbes JF, et al. Bypass versus angioplasty in severe ischaemia of the leg (BASIL): multicentre, randomised controlled trial. *Lancet* 2005;366:1925-1934
- Conrad MF, Kang J, Cambria RP, Brewster DC, Watkins MT, Kwolek CJ, et al. Infrapopliteal balloon angioplasty for the treatment of chronic occlusive disease. *J Vasc Surg* 2009;50:799-805.e4
- Faglia E, Mantero M, Caminiti M, Caravaggi C, De Giglio R, Pritelli C, et al. Extensive use of peripheral angioplasty, particularly infrapopliteal, in the treatment of ischaemic diabetic foot ulcers: clinical results of a multicentric study of 221 consecutive diabetic subjects. *J Intern Med* 2002;252:225-232
- Peregrin JH, Koznar B, Kovác J, Lastovicková J, Novotný J, Vedlich D, et al. PTA of infrapopliteal arteries: long-term clinical follow-up and analysis of factors influencing clinical outcome. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2010;33:720-725
- Romiti M, Albers M, Brochado-Neto FC, Durazzo AE, Pereira CA, De Luccia N. Meta-analysis of infrapopliteal angioplasty for chronic critical limb ischemia. *J Vasc Surg* 2008;47:975-981
- Boulton AJ. The diabetic foot: a global view. *Diabetes Metab Res Rev* 2000;16 Suppl 1:S2-S5
- Abbott CA, Carrington AL, Ashe H, Bath S, Every LC, Griffiths J, et al. The North-West Diabetes Foot Care Study: incidence of, and risk factors for, new diabetic foot ulceration in a community-based patient cohort. *Diabet Med* 2002;19:377-384
- Bruun C, Siersma V, Guassora AD, Holstein P, de Fine Olivarius N. Amputations and foot ulcers in patients newly

diagnosed with type 2 diabetes mellitus and observed for 19 years. The role of age, gender and co-morbidity. *Diabet Med* 2013;30:964-972

20. Moss SE, Klein R, Klein BE. The prevalence and incidence of lower extremity amputation in a diabetic population. *Arch Intern Med* 1992;152:610-616

국내 당뇨병의 유병률과 치료현황 분석

배재익^{1,2*} · 원제환¹ · 김준수³ · 김만득⁴ · 윤창진⁵ · 조윤구⁶

목적: 건강보험심사평가원(이하 심평원)에 청구된 자료를 바탕으로 국내 당뇨병의 유병률과 치료현황을 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 당뇨병 환자는 개정된 한국표준질병사인분류체계가 적용되어 상병코드로 당뇨병의 파악이 가능해진 2011년 자료에서 추출하였다. 당뇨병을 주 상병 또는 부 상병으로 하여 1회 이상 심평원에 청구된 20세 이상의 환자 중에서 당뇨병의 상병코드나, 궤양/괴저 등의 발 상처의 상병코드가 포함된 경우를 당뇨병 환자로 정의하였다. 이들을 대상으로 한 치료현황은 2007년 이후 5년 동안의 자료에서 정형외과적 발 부위 국소치료, 다리동맥재개통술, 다리의 주요절단에 대하여 조사하였다.

결과: 2011년 청구된 20세 이상의 당뇨병 환자는 3763445명이었고, 이 중 108346명(2.9%)에서 당뇨병이 있었다. 당뇨병 환자의 5년간 치료현황으로, 상처치료만 시행된 경우가 104430명(96.4%), 다리동맥재개통술이 1회 이상 포함된 경우가 2782명(2.6%), 주요절단이 포함된 경우는 1260명(1.2%)이었다. 다리동맥재개통술은 우회수술 436명(15.7%), 경피적시술 2268명(81.5%), 둘 다 시행된 경우가 78명(2.8%)이었다. 주요절단환자 중 1134명(90.1%)에서는 2007년 이후 5년간의 치료 자료에서 어떠한 다리동맥재개통술이 포함되어 있지 않았다. 다리동맥재개통술을 시행 받은 환자 중에서는 126명(4.5%)에서 5년 동안의 치료자료 중 주요절단이 포함되어 있었다.

결론: 당뇨병의 연간 유병률은 2.9%로서 서양에서 시행된 유병률 조사와 비교하여 큰 차이는 없었다. 당뇨병 치료로서 다리동맥에 대한 재개통치료는 매우 일부의 환자들에서만 시행되었다. 당뇨병에 동반된 다리동맥폐쇄에 대한 고려와 이를 적극적으로 치료하려는 경향은 부족하다고 판단된다.

¹아주대학교 의과대학 영상의학과, ²민트영상의학과의원, ³인제대학교 의과대학 부산백병원 가정의학과,

⁴연세대학교 의과대학 세브란스병원 영상의학과, ⁵본당서울대학교병원 영상의학과, ⁶서울보훈병원 영상의학과