



# 건강보험심사평가원 자료를 바탕으로 한 당뇨발과 절단에 관한 보고

김종길<sup>\*,†,a</sup>, 정영란<sup>\*,†</sup>, 김경태<sup>†</sup>, 신충식<sup>†</sup>, 이광복<sup>\*,†</sup>

\*전북대학교병원 정형외과, †전북대학교 임상의학연구소-전북대학교병원 의생명연구원, †전주예수병원 정형외과

## A Report on Diabetic Foot and Amputation from the Korean Health Insurance Review & Assessment Service Data

Jong-Kil Kim<sup>\*,†,a</sup>, Young-Ran Jung<sup>\*,†</sup>, Kyung-Tae Kim<sup>†</sup>, Chung-Shik Shin<sup>†</sup>, Kwang-Bok Lee<sup>\*,†</sup>

\*Department of Orthopedic Surgery, Chonbuk National University Hospital, †Research Institute of Clinical Medicine of Chonbuk National University-Biomedical Research Institute of Chonbuk National University Hospital,

†Department of Orthopedic Surgery, Presbyterian Medical Center, Jeonju, Korea

**Purpose:** This study reports on limb amputations in diabetic patients according to gender, age, and region based on the data from the Korean Health Insurance Review & Assessment Service.

**Materials and Methods:** The number of amputations was compared by region, age, gender, and year, as well as by femoral region, lower leg, foot, and toe in diabetic patients who received limb amputation. This analysis was performed based on the data from the Korean Health Insurance Review & Assessment Service, between January 2009 and December 2014.

**Results:** The total number of amputations between the study period was 9,155. The number of patients who were treated at hospitals for diabetes in 2009 was 1.9 million, among which, 1,214 patients underwent amputation. In 2014, the incidence of diabetes was 1,747 in 2.58 million individuals. With this rising incidence of diabetes, the amputation of limbs due to diabetes is increasing every year. In particular, the following regions were amputated more often: femoral region, 2.3%; lower legs, 19.6%; feet, 18.1%; and toes 60.0%. Regarding gender differences, males showed a higher amputation rate than females for all body parts. With respect to region, Seoul was the highest with 30.2%, followed by Gyeonggi with 19.9%, and Busan with 8.8%. According to age, older age showed greater diabetic amputation rate.

**Conclusion:** In accordance with the rising incidence of diabetes, the diabetic amputation is also increasing. Here, we showed that toes were amputated with the highest percentage and males had greater amputation rate than females for all body parts. Moreover, amputation rate was highest in older diabetic patients, especially for those in their seventies. Additionally, Seoul was the region with highest amputation rate.

**Key Words:** Diabetic foot, Diabetes mellitus, Amputation, Sex factor, Korea

## 서론

Received January 5, 2017 Revised May 31, 2017 Accepted June 1, 2017

**Corresponding Author:** Kwang-Bok Lee

Department of Orthopedic Surgery, Research Institute of Clinical Medicine of Chonbuk National University-Biomedical Research Institute of Chonbuk National University Hospital, Chonbuk National University Medical School, 20 Geonji-ro, Deokjin-gu, Jeonju 54907, Korea  
Tel: 82-63-250-1760, Fax: 82-63-271-6538, E-mail: osdr2815@naver.com

<sup>a</sup>Current affiliation: Department of Orthopedic Surgery, Presbyterian Medical Center, Jeonju, Korea

**Financial support:** None.

**Conflict of interest:** None.

당뇨병 환자의 약 1/3은 당뇨발의 주된 위험 인자인 말초 신경병증 및 혈관질환을 가지고 있는 것으로 알려져 있으며 당뇨발의 유병률은 약 2%~7%이고, 이 중 약 3% 정도가 절단을 경험한다고 한다.<sup>1-3)</sup> 이렇듯 당뇨로 인한 사지 절단이 비교적 빈번히 일어나고 재 절단 또한 다수에서 발생하므로 환자나 보호자가 예후에 대해 많은 궁금증이나 걱정을 가지게 된다. 그러나 당뇨발의 사지 절단에 대한 유병률, 발병률 조사 및 사지 절단에 대한 역학자료를 조사하

Copyright ©2017 Korean Foot and Ankle Society. All rights reserved.

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

는 것은 전향적인 코호트 연구를 통해서 규명하기에는 어려운 실정이므로 환자나 보호자에게 절단과 같은 수술적 치료 후 예후에 대해 설명하기가 어려운 실정이다. 더욱이 국내에는 당뇨병으로 인한 사지 절단에 대한 연구가 몇몇 의료기관의 자료를 토대로 보고되고 있을 뿐 대규모 자료를 이용한 연구가 없어 외국 자료를 이용하게 되어 부정확한 정보를 제공하게 되고, 그마저도 보고된 연구자료마다 절단을 시행하는 기준 및 절단율이 매우 상이하서 직접 비교분석하는 데 문제가 있다.<sup>1)</sup>

이에 본 연구는 국내 당뇨병 환자에서 당뇨발로 인한 사지 절단에 대하여 한국 건강보험심사평가원의 자료를 토대로 연도별, 연령별, 성별, 지역별, 부위별 사지 절단율에 대한 자료를 분석하고자 한다.

## 대상 및 방법

2009년 1월부터 2014년 12월까지 한국 건강보험심사평가원의 자료를 토대로 조사를 시행하였다. 사지 절단술(N0571-N0575)을 시행한 환자 중 주 상병명이 당뇨(E10-E14)인 환자를 대상으로 하였고, 절단율을 연도, 부위, 나이, 성별, 지역에 따라 분류하였다. 당뇨로 진단 받기 전에 사지 절단술을 받은 경우, 당뇨 진단 후 사지 절단술을 받았다 하더라도 외상으로 인한 사지 절단 등 주 상병명이 당뇨가 아닌 환자들은 본 연구에서 제외하였다. 성별 분석은 남성과 여성으로 구분하였고, 연도별은 각 해마다 절단율을 비교하였으며, 연령별 분석은 40세 미만에서부터 80세 이상까지 10세 단위로 구분하였다. 지역별 분석은 환자의 거주지에 따라 시·도별로 17개로 구분하였고 도시(서울 및 광역시)와 지방(각 도)으로 구분하여 비교하였다. 사지 절단술 부위는 대퇴부, 하퇴부, 족부 및 족지로 구분하여 조사하였다.

## 결 과

### 1. 사지 절단율 및 연도별 절단율

2009년부터 2014년까지 절단을 받은 환자는 총 9,155명이었다. 연도별로는 2009년 1,214명, 2010년 1,348명, 2011년 1,480명, 2012년

1,580명, 2013년 1,786명, 2014년 1,747명으로 해마다 증가하는 양상을 보이고 있었다. 대퇴부 213명(2.3%), 하퇴부 1,798명(19.6%), 족부 1,654명(18.1%), 족지 5,490명(60.0%)를 보였고, 전체 절단 부위 중 족지에서 가장 높은 비율을 차지하였다.

### 2. 성별에 따른 절단율

대퇴부는 남성 171명(2.5%), 여성 42명(1.9%), 하퇴부는 남성 1,364명(19.8%), 여성 434명(19.1%), 족부는 남성 1,280명(18.6%), 여성 374명(16.5%), 족지는 남성 4,070명(59.1%), 여성 1,420명(62.6%)를 차지하였다. 모든 부위에서 남성이 여성보다 더 높은 절단율을 보였으며, 남성의 족지 절단이 전체 절단 중 가장 높은 비율을 차지하였다(Table 1).

### 3. 연령에 따른 절단율

연령별 절단율은 40세 미만에서 188명(2.1%), 40~49세에서 695명(7.6%), 50~59세에서 1,897명(20.7%), 60~69세에서 2,733명(29.9%), 70~79세에서 2,809명(30.7%), 80세 이상에서 833명(9.1%)를 보여 80세 이상에서는 감소하였으나 70~79세까지는 연령이 올라감에 따라 증가하는 양상을 확인할 수 있었고, 특히 70~79세에서 가장 높은 절단율을 보였다(Table 2).

### 4. 지역에 따른 절단율

지역별로는 서울 2,761명(30.2%), 경기도 1,822명(19.9%), 부산 803명(8.8%) 순으로 전체 절단술 시행 환자수는 서울이 가장 많고, 그 뒤를 경기도가 차지하였다(Table 3). 하지만 통계청에서 발표

Table 1. Amputation Rate by Gender

	Male (n=6,885)	Female (n=2,270)	Total (n=9,155)
Pelvis	0	0	0
Femoral region	171 (2.5)	42 (1.9)	213 (2.3)
Lower leg	1,364 (19.8)	434 (19.1)	1,798 (19.6)
Foot	1,280 (18.6)	374 (16.5)	1,654 (18.1)
Toe	4,070 (59.1)	1,420 (62.6)	5,490 (60.0)

Values are presented as number (%).

Table 2. Amputation Rate by Age (n=9,155)

Body part	Age (yr)					
	<40	40~49	50~59	60~69	70~79	≥80
Pelvis	0	0	0	0	0	0
Femoral region	1	14	33	57	86	22
Lower leg	26	107	365	519	597	184
Foot	38	140	346	523	474	133
Toe	123	434	1,153	1,634	1,652	494
Total amputation rate	188 (2.1)	695 (7.6)	1,897 (20.7)	2,733 (29.9)	2,809 (30.7)	833 (9.1)

Values are presented as number only or number (%).

**Table 3.** Amputation Rate by Region (n=9,155)

Region	Amputation rate	Region	Amputation rate
Seoul	2,761 (30.2)	Gwangju	274 (3.0)
Gyeonggi	1,822 (19.9)	Gangwon	269 (2.9)
Busan	803 (8.8)	Gyeongbuk	240 (2.6)
Incheon	556 (6.1)	Chungbuk	229 (2.5)
Gyeongnam	503 (5.5)	Chungnam	219 (2.4)
Daegu	406 (4.4)	Jeonnam	174 (1.9)
Daejeon	350 (3.8)	Ulsan	135 (1.5)
Jeonbuk	281 (3.1)	Jeju	133 (1.5)

Values are presented as number (%).

된 장애인구추계를 통하여 2009년에서부터 2014년까지의 시·도별 인구의 평균을 통하여 각 시도 인구수에 대비한 각 지역별 절단율을 비교하였을 때는 서울(인구수 대비 0.028%), 부산(인구수 대비 0.023%), 경기도(인구수 대비 0.015%) 순으로 서울, 부산이 높은 절단율을 보였다.

## 고 찰

본 연구에서는 보고된 것과 같이 2009년에서 2014년까지 가장 높은 절단 부위는 족지이며 하퇴부, 족부가 그 뒤를 이었다. 본 저자들은 하퇴부가 병변의 정도나 말초혈관질환의 정도가 족부보다 심해 절단율이 높을 것으로 추정하고 있다. 또한 절단 후 상처 치료 및 회복 시 족부의 절단보다는 하퇴부 절단이 비교적 수월하다는 정형외과 의사의 판단이 비교적 많이 있었기 때문으로 생각된다. Kim 등<sup>2)</sup>은 32%에서 추가적인 절단이 시행된다고 하였다. 재절단을 예방하기 위해서는 초기에 성공적인 절단술이 이루어져야 하며, Burgess 등<sup>4)</sup>의 연구에 따르면 성공적인 절단술을 위해 절단 부위 피부에 궤양, 괴사, 감염, 창백 및 냉감이 있을 경우보다 더 근위부에서 절단할 것을 권장하였으며 수술 시 근육으로부터의 출혈이 없고 근육의 생존력이 없어 보이는 경우 또한 근위부에서 절단술을 시행할 것을 권장하였다.

시·도별로는 서울, 경기, 부산, 인천의 순으로 인구수가 많은 곳에서 당뇨병으로 인한 사지 절단술의 시행률이 증가함을 알 수 있었으나, 인구수 대비 절단율은 서울, 부산, 경기 순으로 차이를 확인할 수 있었다. 당뇨병 유병률의 지역 간 변이를 결정짓는 주요 변수는 고혈압 유병률, 비만율, 고위험 음주율, 유배우자 여부, 인구밀도 등으로 나타났다. 이 중 인구밀도는 도시화의 정도를 반영하는 지표로 이는 식생활, 비만 및 신체활동 등의 생활환경과 관련이 있다고 보고하였다. 본 연구에서 도시화 정도가 높은 지역이 인구수 대비 절단율이 높은 점에 대하여 당뇨병 유병률과 절단율 간의 상관관계에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.<sup>5,7)</sup> 2009년 보고된 대학병원에 내원한 당뇨병 환자의 5년 추적자료에서는 5년간 당뇨병 환자의 당뇨병 발병률은 6.3%로 보고되었다.

당뇨발의 발생군은 당뇨병 유병기간이 길었으며, 이들은 고혈압 및 당뇨병성 망막병증, 신장병증, 말초신경병증, 자율신경병증을 동반한 경우가 많았다.<sup>7)</sup>

연령별로 살펴 보았을 때, 70~79세에서 족부 이외의 모든 부위에서 가장 높은 절단율을 보이고 있었다. Ha와 Kim<sup>8)</sup>은 2013년도에 70세 이상의 당뇨병 유병률이 27.6%로 2001년에 비해 약 두 배 가량 증가했다고 보고하였다. 또한 당뇨병 유병률이 증가할수록 말초 혈관 질환을 포함한 당뇨병 합병증의 유병률도 증가할 것으로 예상하고 있다. 당뇨발의 직접적인 원인 중 하나인 말초 혈관 질환의 증가가 곧 당뇨발의 절단율의 증가와 아주 밀접한 관계가 있을 것으로 예상되며, 이에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

Chung 등<sup>9)</sup>은 통계적 유의성은 없었으나 대절단군에서 고령이며 남자가 많았다고 보고하였고, Jung 등<sup>10)</sup> 또한 절단군에서 남자가 2.7배 많다고 보고하였다. 본 연구에서도 여성에 비해 남성에서 더 높은 절단율을 보이고 있다. Jung 등<sup>10)</sup>은 음주라는 변수에 대해서는 통계적 의미는 없었으며 흡연의 경우 대절단군에서 유의하게 높은 것으로 보고하여 남자의 경우 흡연이 위험인자로 소개하였으나 Chung 등<sup>9)</sup>의 연구에서는 흡연과 음주 모두 하지 절단과 관련이 적다고 보고하고 있어 위험인자에 대한 보다 폭넓은 연구가 필요할 것으로 생각된다.

당뇨발이 있는 환자에서 보존적 치료가 불가능한 경우, 심한 감염, 말초 혈관장애로 인한 괴저 및 교정하기 힘든 족부 변형이 있는 경우에서 절단의 적응증이 될 수 있으며, 절단 부위의 결정은 감염의 정도 및 말초 혈액순환과 주변 연부조직 상태, 절단 후 기능적인 측면을 고려하여 결정된다. 당뇨발이 있는 경우 말초 혈관 장애로 인하여 절단 수술 후 상처 회복의 지연, 감염 발생 등의 위험이 높아 재절단이 비교적 자주 일어나게 된다. 당뇨발은 상처의 치유 지연 및 반복적인 절단으로 인해 환자 및 보호자의 심리적 불안감 및 경제적 부담이 증가하게 되나, 당뇨 이환자들에 대한 절단율 및 절단 후 예후에 대한 분석자료가 없어 당뇨병 환자를 진료할 때 당뇨발의 예후에 대하여 정확히 설명하기 어려운 실정이다. 특히 국가 기반의 대규모 자료를 토대로 한 연구는 드물어 정확한 자료를 제시하는 데 어려움이 있었다.<sup>2,11)</sup>

본 연구는 전 국민을 대상으로 한 건강보험심사평가원의 건강보험 자료를 이용하여 당뇨발로 인한 사지 절단율을 지역별 및 연령별로 확인할 수 있다는 점에서 그 의미가 있다. 하지만 기존에 발표되었던 당뇨발에 대한 역학자료들과 마찬가지로 전형적인 코호트 연구 자료가 아니라는 데에 본 연구의 한계점이 있다. 또한, 심사평가원에서 얻은 자료는 족부 절단 환자 중 당뇨병을 주 진단으로 하는 환자를 대상으로 추출된 자료이기 때문에 비당뇨병성 절단과의 비교가 불가능하며, 지역별 절단율은 5년간의 절단횟수로만 반영되어 그 지역의 인구밀도 및 사회경제적 환경이 절단율에 미치는 영향을 확인할 수 없었다. 또한 건강보험의 경우 보통 나이

가 많은 분들은 자녀들의 아래로 편입이 되기 때문에 실제 거주지역과 자료상 거주지역의 차이가 발생할 가능성이 있다. 따라서 본 연구의 한계점을 극복하기 위해서는 심사평가원의 자료뿐만 아니라 각 지역 병·의원의 자발적 참여로 얻을 수 있는 대규모 자료를 토대로 한 체계적인 임상연구가 필요할 것이며, 이러한 연구결과를 토대로 한국형 당뇨발에 대한 유병률 및 평가, 치료, 관리에 대한 새로운 진료지침의 개발이 필요할 것이다.

## 결 론

2009년부터 2014년까지 하지 절단은 총 9,155례로, 그 중 족지의 절단이 가장 높은 비율을 차지하였으며 남성이 여성보다 모든 부위의 절단에서 더 높은 절단율을 보였다. 또한, 70대 당뇨병 환자들에서 가장 높은 절단율을 보였으며, 지역별로는 전체 절단술 시행 환자들 중 서울이 가장 높은 비율을 차지하였다.

## REFERENCES

1. Han SH, Park YC. Amputation in diabetic foot ulcer and infection. *J Korean Foot Ankle Soc.* 2014;18:8-13.
2. Kim TS, Kang JW, Lee SJ, Huh YJ, Kim HJ. Clinical analysis and results after the amputations of lower extremities due to diabetic foot. *J Korean Foot Ankle Soc.* 2009;13:50-4.
3. Kim YM, Cho DG, Kang SH. An empirical analysis on geographic variations in the prevalence of diabetes. *Health Soc Welf Rev.* 2014;34:82-105.
4. Burgess EM, Romano RL, Zettl JH, Schrock RD Jr. Amputations of the leg for peripheral vascular insufficiency. *J Bone Joint Surg Am.* 1971;53:874-90.
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 J.* 2009;33:315-23.
6. Jung HG, Kim YJ, Shim SH, Paik HD. Lower extremity amputations for the diabetic foot complication. *J Korean Foot Ankle Soc.* 2006;10:1-6.
7. Lee JS, Lu M, Lee VS, Russell D, Bahr C, Lee ET. Lower-extremity amputation. Incidence, risk factors, and mortality in the Oklahoma Indian Diabetes Study. *Diabetes.* 1993;42:876-82.
8. Ha KH, Kim DJ. Current status of managing diabetes mellitus in Korea. *Korean J Intern Med.* 2016;31:845-50.
9. Chung HJ, Bae SY, Min BK, Park JG, Kam MC, Choi JW. Comprehensive analysis for risk factors of lower extremity amputation as a treatment of complicated diabetic foot. *J Korean Foot Ankle Soc.* 2012;16:257-64.
10. Jung HG, Kim YJ, Shim SH, Kim HJ. Analysis of the risk factors for lower extremity amputation due to diabetic foot complications. *J Korean Foot Ankle Soc.* 2007;11:149-53.
11. Korean National Diabetes Program. *Korean Clinical Practice Guideline of diabetic foot.* Seoul: Korean Diabetes Association; 2007.