

당뇨병성 족부질환의 과거와 현재

연세대학교 원주의료대학 내과학교실, 원주기독병원 당뇨병센터²

이지호¹, 정춘희^{1,2}

Diabetic Foot: Past and Present

Ji Ho Lee¹, Choon Hee Chung^{1,2}

¹Department of Internal Medicine, Wonju College of Medicine, Yonsei University;

²Diabetes Center, Wonju Christian Hospital, Yonsei University, Wonju, Korea

Abstract

Diabetic foot is one of the most serious complications of diabetes, and is associated with significant portions of admission, medical cost, disability and mortality in diabetic patients. According to a recent report from the Korean Diabetes Association Basic Statistics Research Task Force Team, 1.2% of Korean diabetic patients had diabetic foot, representing a decrease since 1980. The age at amputation increased since 1980, from 60 to 70 years of age, while the mortality rate decreased due to advances of therapeutic technology. Further epidemiologic studies are required to obtain current data regarding incidence, amputation rates, and mortality, and to identify risk factors and new therapeutic modalities in diabetic foot. (J Korean Diabetes 2011;12:69-71)

Keywords: Diabetic foot, Amputation, Ulcer, Epidemiology

당뇨병성 족부질환은 혈당이 잘 조절되지 않는 당뇨병 환자에서 발생하게 되어 입원, 의료비용, 장애 및 사망의 상당수를 차지하게 되는 당뇨병의 주요한 합병증 중의 하나이다.

당뇨병환자의 약 1/3은 족부궤양의 주된 위험 인자인 말초 신경병증 및 혈관질환을 가지고 있는 것으로 알려져 있으며[1] 대규모 연구 결과 당뇨병환자에서 족부궤양의 유병률은 약 2~7%이고, 당뇨병환자가 사는 동안 족부궤양을 앓을 가능성은 약 15%로 알려져 있으며 3%는 하지 절단을 경험한다고 한다[2]. 또한 당뇨병 관련 의료비용의 약 20%가 족부질환에 의한 것으로 알려져 있다[1]. 당뇨병환자에서 당뇨병성 족부궤양이 한번 발생하면 발생하지 않은 환자보다 치명률이 2배 정도 높고, 하지절단의 가능성도 10~15배 높다[3-5]. 당뇨병성 족부궤양은 비당뇨병성 족부궤양보다 발생률이 17배 높고[6] 비외상성 하지절단의 45%를 차지한다고 보고하고 있다[3,7]. 한쪽 족부가 절단되었을 경우 약 5년 이내에 50%에서 반대쪽 족부의 절단을 하게 되고 하지절단 후 3년 이내에 약 50%에서 사망하는 것으로

보고되고 있다.

국내 보고에 의하면 당뇨병성 족부질환은 1980년에서 1983년 사이에 1.84%[7], 1981년에서 1988년 사이에 2.9%까지 증가하였으나[8] 2003년 국민건강보험자료 결과에 따르면 당뇨병환자의 1.2%에서 족부질환이 발생하였는바 최근 들어 합병증에 대한 환자들의 경각심의 증가에 의한 엄격한 혈당조절로 인해 감소하였을 것으로 추측된다. 또한 새로운 당뇨병 약제의 개발로 인해 혈당 조절이 과거에 비해 용이하게 되어 족부 질환의 발생률이 감소하였을 가능성이 있다. 한편 1980년대에는 절단 시 평균연령은 약 60세(58.1, 60.6세)였으나 2003년에는 약 70세로 증가되는 추세를 보였다. 이는 위생과 평균수명이 증가되었기 때문으로 생각된다. 또한 당뇨병환자에서 비당뇨병환자에 비해 족부절단이 11.7배, 족부궤양이 9.7배 높게 발생하였다. 의료비용에 대해서는 국민건강보험자료 2003년 자료의 경우에 당뇨병환자당 족부절단의 경우 1,162만원, 족부궤양의 경우 780만원으로 비당뇨병환자보다 각각 2.0배, 1.7배 많았다[9].

Statement

족부질환 발생의 위험인자로 는 남자, 연령 및 당뇨병의 유병기간, 발의 변형, 말초신경병증, 말초의 혈류장애, 시력장애, 망막병증, 신증, 과체중, 부종, 굳은 살, 족부궤양 및 하지절단의 과거력 등이 있다.

선별 검사로는 과거에는 Semmes-Weinstein 10g monofilament, tuning fork 검사, 위치 및 균형감각 검사, capillary filling time, 족배동맥 및 후경골 동맥의 맥박 촉진 또는 온도 역치 등을 검사하였으나, 요즘에는 여러 가지 장비를 이용한 진동지각 역치[Biothesiometer; VPT (vibration perception threshold)], neurometer, NCV (nerve conduction velocity), 경피 산소측정법(transcutaneous O₂ measurement, TcPO₂), ABI (ankle-brachial index), IMT (intima media thickness), PWV (pulse wave velocity) 등을 시행하여 족부질환을 미리 예측할 수 있게 되었다.

진단 방법으로는 문진 및 신체검사, 균배양, 족부 단순방사선 촬영[이물질, 연부조직감염(궤양, 부종, 가스), Charcot 관절, 화농성관절염, 골수염] 또는 골주사 검사[^{99m}Tc MDP, ¹¹¹Indium-labelled WBC scan, ⁶⁷Gallium citrate scan]으로 진단하였으나 thermography, 초음파 도플러, 혈관조영술, CT, MRI는 물론 PET/CT 또한 진단에 도움을 주고 있다.

족부궤양은 과거 Meggitt-Wagner 분류법을 사용하다가 감염과 허혈이 동반된 경우를 포함하여 분류하는 텍사스대학 분류법(Table 1)을 사용하고 있으며 최근에는 S(AD)SAD 분류(Table 2)와 SINBAD (Table 3) 분류도 사용하고 있다[10].

당뇨병성 궤양의 치료로는 과거에는 변연절제술(debridement), 드레싱[absorbent (Gauze), foam (Allevyn®), hydrocolloid (Duoderm®), hydrofiber (Aquacel®), silver sulfadiazine (Silvadene®),

Table 1. The University of Texas (UT) classification of diabetic ulcers

| Stage\Grade | 0 | 1 | 2 | 3 |
|-------------|---------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| A | Completely epithelialized wound | Superficial wound | Wound penetrates to tendon or capsule | Wound penetrates to bone or joint |
| B | + Infection | + Infection | + Infection | + Infection |
| C | + Ischemia | + Ischemia | + Ischemia | + Ischemia |
| D | + Infection and ischemia | + Infection and ischemia | + Infection and ischemia | + Infection and ischemia |

Table 2. The S(AD)SAD classification of diabetic foot ulcers

| Size | | | | | |
|-------|---------------------|--|---------------|-------------------------------------|--------------------|
| Grade | Area | Depth | Sepsis | Arteriopathy | Denervation |
| 0 | Skin intact | Skin intact | None | Pedal pulses present | Pin pricks intact |
| 1 | < 1 cm ² | Superficial (skin and subcutaneous tissue) | Surface | Pedal pulses reduced or one missing | Pin pricks reduced |
| 2 | 1-3 cm ² | Tendon, periosteum, joint capsule | Cellulitis | Absence of both Pedal pulses | Pin pricks absent |
| 3 | < 3 cm ² | Bone or joint space | Osteomyelitis | Gangrene | Charcot |

Table 3. The SINBAD system for classifying foot lesions

| | | | | |
|----------------------|-------------|--|---------------------|---------------------|
| Site and side | | | | |
| Ischemic? | Yes/No | If yes, is the ischemia critical? | | Yes/No |
| Neuropathy? | Yes/No | If yes, does the patient have Charcot? | | Yes/No |
| Bacterial infection? | Yes/No | If yes, is there osteomyelitis? | | Yes/No |
| | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Area | Skin intact | < 1 cm ² | 1-3 cm ² | > 3 cm ² |
| Depth | Skin intact | Superficial | Deep | Bone |

bacitracin, tretinoin tocoferil (Olcenon®), 전접촉 석고붕대(total contact cast, TCC), mechanical off-loading devices (wheelchair, crutches, Scotchcast boot, TCC)를 주로 시행하였으나 최근에는 그밖에도 negative pressure wound therapy (NPWT)[vacuum-assisted closure (VAC®) 요법], 고압산소요법(HBO), larval therapy (maggots), 성장인자[rhPDGF-BB (becaplermin, Regranex®), platelet derived wound healing factors (Procuren®), EGF (Easy-F®), G-CSF], polydeoxyribonucleotide (PDRN)[11], platelet-rich plasma (PRP)[12], living tissue engineered products (Dermograft®, Apligraf®)[13], bioengineered skin (BS)[14], stem cells (BM-derived MSC, adipose-derived SC)[15] 등과 같은 다양한 치료방법이 사용되고 있다. 최근 치료기술의 발달로 인해 족부질환으로 인한 사망이 감소하는 추세에 있다. 또한 과거에는 Betadine® soaking을 하여 감염을 제거하였으나 최근에는 감염이 심한 경우를 제외하고는 saline soaking으로 대체되었다.

당뇨병성 족부질환을 예방하기 위해서는 엄격한 혈당조절, 환자에 대한 교육, 일차 진료의사에 대한 교육, 연화제 사용, 다양한 protective gear의 사용(보조기, 보호용 신발, 양말, insole)이 도움이 된다.

당뇨병성 족부질환에 대한 전국 규모의 연구는 2007년 대한당뇨병학회에서 출간한 당뇨병기초통계연구 TFT 보고서 이후 아직 진행되고 있지 않으며 다른 영역에서의 최신 치료법에 대한 적용 또한 미진한 편이다. 따라서 당뇨병성 족부질환의 역학 연구를 통해 발생률, 절단율, 사망률, 위험인자 및 치료 방법의 변화를 파악하고 이에 대한 대책 및 가이드라인을 포함한 새로운 치료법을 발굴하는 노력이 절실하다.

참고문헌

1. Diabetic Foot. In: Korean Diabetes Association. Diabetes Mellitus. Seoul: Korean Diabetes Association; 2006. p518-26.
2. Boulton AJM. Foot problems in patients with diabetes mellitus. In: Pickup JC, Williams G, editors. Textbook of diabetes. Vol. 2. Oxford: Blackwell Science; 1997. p58.
3. Most RS, Sinnock P. The epidemiology of lower extremity amputations in diabetic individuals. Diabetes Care 1983;6:87-91.
4. Siitonen OI, Niskanen LK, Laakso M, Siitonen JT, Pyörälä K. Lower-extremity amputations in diabetic and nondiabetic patients. A population-based study in eastern Finland. Diabetes Care 1993;16:16-20.
5. Boyko EJ, Ahroni JH, Smith DG, Davignon D. Increased mortality associated with diabetic foot ulcer. Diabet Med 1996;13:967-72.
6. Rowbotham JL, Gibbons GW, Kozak GP. The diabetic foot. In: Kozak GP, editors. Kozak's clinical diabetes mellitus. Philadelphia: W.B. Saunders Co.; 1982. p215-28.
7. Lee MK, Chung MH, Won AO, Kim SY, Lee HK, Min HK. A clinical observation on the diabetic foot lesions. J Korean Diabetes Assoc 1984;8:55-65.
8. Kwon YJ, Han KA, Sung SK, Yoo HJ. A clinical study on the diabetic foot lesions. J Korean Diabetes Assoc 1989;13:39-45.
9. Chung CH, Kim DJ, Kim J, Kim H, Kim H, Min KW, Park SW, Park JH, Baik SH, Son HS, Ahn CW, Oh JY, Lee S, Lee J, Choi KM, Choi I, Park IB. Current status of diabetic foot in Korean patients using National Health Insurance database. J Korean Diabetes Assoc 2006;30:372-6.
10. Boulton AJM, Cavanagh PR, Rayman G. The description and classification of diabetic foot lesions: systems for clinical care, for research and for audit. In: Jeffcoate WJ, Game FL, editors. The foot in diabetes. 4th ed. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd.; 2006. p92-107.
11. Altavilla D, Bitto A, Polito F, Marini H, Minutoli L, Di Stefano V, Irrera N, Cattarini G, Squadrito F. Polydeoxyribonucleotide (PDRN): a safe approach to induce therapeutic angiogenesis in peripheral artery occlusive disease and in diabetic foot ulcers. Cardiovasc Hematol Agents Med Chem 2009;7:313-21.
12. Villela DL, Santos VL. Evidence on the use of platelet-rich plasma for diabetic ulcer: a systematic review. Growth Factors 2010;28:111-6.
13. O'Loughlin A, McIntosh C, Dinneen SF, O'Brien T. Review paper: basic concepts to novel therapies: a review of the diabetic foot. Int J Low Extrem Wounds 2010;9:90-102.
14. Teng YJ, Li YP, Wang JW, Yang KH, Zhang YC, Wang YJ, Tian JH, Ma B, Wang JM, Yan X. Bioengineered skin in diabetic foot ulcers. Diabetes Obes Metab 2010;12:307-15.
15. Kim JH, Jung M, Kim HS, Kim YM, Choi EH. Adipose-derived stem cells as a new therapeutic modality for ageing skin. Exp Dermatol 2011;20:383-7.