

성인 당뇨병 환자의 족부와 신발에 대한 조사

인제대학교 의과대학 서울백병원 정형외과학교실

이 우 천

Foot and Shoe Survey in Adult Patients with Diabetes Mellitus

Woo-Chun Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Inje University College of Medicine, Seoul Paik Hospital, Seoul, Korea

=Abstract=

Purpose: To investigate the status of foot, preventive foot care and appropriateness of shoe size in patients with diabetes.

Materials and Methods: One hundred and sixty-five patients who visited endocrinology clinic due to clinically proven diabetes mellitus were studied. Average age was 59.3 years (range, 36-90 years) and average duration of diabetes was 9.6±8.2 years. Patients were questioned about their basic educational level and their foot and ankle problems. Physical examination of the foot was done including sensation testing of four areas of plantar surface with the 5.07 monofilament. Both feet and shoes were measured for width, length and the height of toes and toebox. Shoes were defined as properly fitting the foot if it is 5mm wider than the foot, and 20±30 mm longer than the foot, and the height of toebox is more than 5mm higher than the height of the toes.

Results: 48.5 percent of the patients were educated about how to select an appropriate footwear. 47.3 percent of the patients had symptoms of neuropathy and 42.4 percent of patients were unable to feel the monofilament in at least one area. 25.5 percent of the patients had appropriate shoes in length, 63.6 percent of the patients in width, and 72.7 percent of the patients in the height of toebox.

Conclusion: This study suggests that more patients needs to be educated about foot care and appropriate shoes which have adequate height of toebox as well as the length and width.

Key Words: Foot, Diabetes mellitus, Shoes, Survey

서 론

환자에서 발의 궤양과 괴사가 발생하는 근본적인 원인은 당뇨 신경병증과 혈관 합병증인데, 이중 당뇨 신경병증이 있으면 감각이 저하되고 땀이 잘 나지 않아서 궤양과 감염이 발생하기 쉬운 상태가 된다^{9,12)}. 당뇨 신경병증이 있는 환자에서 궤양이 발생하는 것은 국소 부위에 높은 압력이 가해지기 때문인데, 발의 변형이 원인인 경우도 있으나 대부분은 신발의 어느 부분과 발이 마찰되기 때문이다. 당뇨로 인한 절단의 절반 가량은 잘 맞지 않는 신발에 기인한다는 보고¹²⁾도 있다. 이와 같이 당뇨병 환자 중 특히 신경병증이 있어서 감각

• Address for correspondence

Woo-Chun Lee, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Seoul Paik Hospital

85, Jeo-dong, Jung-gu 2-ga, Seoul, 100-032, Korea

Tel: +82-2-2270-0058 Fax: +82-2-2270-0264

E-mail: wclee@seoulpaik.ac.kr

* 본 논문의 요지는 2003년도 대한족부외과학회 춘계학술대회에서 발표되었음.

이 저하된 경우에 신발의 중요성에 대하여는 잘알려져 있으나²⁾ 현재까지 국내에서 당뇨병 환자의 발관리 실태와 신발에 대한 실태 파악이 되어 있지 않다.

저자들은 당뇨병 환자의 발 관리 실태와 신발에 대한 실태 파악이 궤양과 절단 예방에 가장 우선적이라고 판단하여, 당뇨병 환자 발의 상태와 적당한 신발을 신고 있는가를 조사하기 위하여 본 연구를 하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2002년 12월부터 2003년 3월까지 본원 내분비 내과에 내원한 165명의 성인 당뇨병 환자를 대상으로 하였으며, 남자가 85명, 여자가 80명이었고, 평균 연령은 59.3세(범위, 35~90세)이었다. 당뇨병의 이환기간은 9.6 ± 8.2 년이었고 모두 2형이었으며, 체질량 지수(body mass index)는 24.5 ± 3.1 이었다. 당뇨병의 치료 방법은 인슐린으로 치료하는 환자가 6명(3.6%), 경구 혈당 강하제를 사용하는 환자가 115명(69.7%), 인슐린과 경구 혈당 강하제를 함께 사용하는 환자가 26명(15.8%)이었다. 기타 운동이나 식이 요법 등으로 혈당을 조절하였으며 아무 치료도 하지 않는 환자는 7명(4.2%)이었다.

2. 연구 방법

환자를 면담하여 신경병증의 증세, 발 관리 및 신발 선택 등에 관한 교육 정도, 하루 중 신을 신고 활동하는 시간, 실내에서의 양말 착용 여부 등을 조사하였다.

진찰 소견상 발의 변형, 굳은 살, 궤양 등이 있는가를 검사한 후, 족배 동맥과 후방 경골 동맥의 맥박을 촉지하였다. 감각은 5.07 monofilament를 이용하여 검사하였으며, 제 1족지의 원위지골, 제1 및 5중족골 두, 뒤꿈치 등 네 곳의 발바닥 감각을 검사하였다.

발과 신발의 길이, 폭은 환자가 의자에 앉은 상태에 Sure Fit 발측정 기구(Premier, Brooklyn, New York)를 이용하여 검사하였는데 신발의 폭은 가장 넓은 ball 부분의 폭을 측정하였고, 바닥창(outsole)의 ball 부분이 아니고 갑피의 가장 넓은 부분을 측정하였다. 신발의 폭과 길이는 신발 안의 공간을 측정한 것이 아니므로 신발의 폭이 발의 폭보다 5 mm 이상 넓은 경우를 적합한 폭이라고 하였고, 신발의 길이가 발의 길이보다 20~30 mm 긴 경우를 적합한 길이로 하였다(Fig. 1).

족지 상자(toe box)의 높이와 발가락의 높이를 측정하였

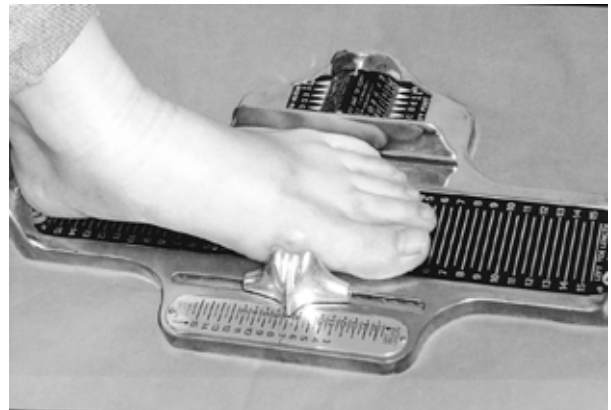


Figure 1. The length and width of the foot and shoe was measured with sure-fit device.

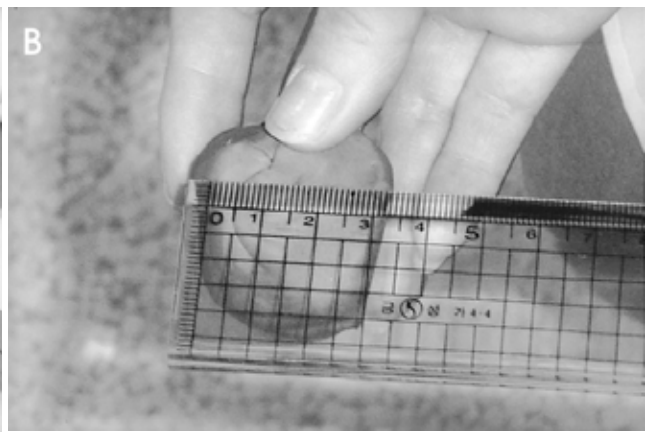


Figure 2. Photographs showing the methods to measure the height of the toe box. (A) Toe box height was measured by placing putti inside the shoe and a mold was made.(B) Mold was removed and measured.

는데, 족지 상자의 높이는 고무찰흙을 족지 상자에 넣어서 족지 상자 모양의 본을 뜬후에 꺼내어 족지 상자의 가장 원위 부보다 3 cm 근위부의 높이를 측정하였다(Fig. 2). 발가락의 높이는 지면으로부터 발가락의 높이를 측정하였는데 족지 상자의 높이가 발가락의 높이보다 5 mm 이상 높은 경우를 적합하다고 하였다.

결 과

총 165명 중 78명(47.3%)의 환자에서 신경병증의 증세가 있었는데, 저리고 멍멍한 감각을 호소한 경우가 35명(21.2%), 통증이나 화끈거리는 증세가 25명(15.2%), 감각저하가 15명(10.9%) 등이었다.

신발 선택에 대해서 교육 받은 적이 있는 환자는 80명(48.5%), 실내에서 양말을 신는 환자가 75명(45.5%)이었다. 하루 중 신발을 신고 활동하는 시간은 평균 7.4±5.7시간이었다. 궤양이 있었던 환자가 5명이었다. 진찰소견상 발바닥에 굳은살이 있는 환자가 45명(27.3%), 티눈이 있는 환자가 7명(4.2%), 궤양이 있는 환자가 3명(1.8%)이었다.

맥박을 촉진하여 족배동맥의 맥박이 없는 환자가 1명이고, 후방경골동맥의 맥박이 없는 환자가 4명(2.4%)이었다. 5.07 monofilament 감각 검사상 네 부위 중 한 부위라도 5.07 monofilament에 감각이 없는 환자가 70명(42.4%)이었고, 그 중 전족부에 감각이 없는 환자는 37명(22.4%)이었다. 네 부위 모두 감각이 없는 환자는 7명(4.2%)이었다. 궤양 병력이 있거나 궤양이 있는 8명중 6명은 4부위중 3부위 이상 감각이 없었으며 1명은 2부위, 1명은 1부위의 감각이 없는 환자이었다.

신발의 길이가 적합한 환자가 42명(25.5%)이었고, 신발이 발에 비하여 긴 환자가 90명(54.5%), 짧은 환자가 33명(20%)이었다. 신발의 폭이 적합한 환자가 105명(63.6%), 좁은 환자가 60명(36.4%)이었다. 신발의 폭이 좁은 환자 중 발 폭보다 신발의 폭이 더 좁은 환자가 31명이었다. 족지 상자의 높이가 적합한 환자가 120명(72.7%), 낮은 환자가 45명

(27.3%)이었다. 족지 상자 높이가 낮은 환자 중 4명은 발가락의 높이보다 족지상자 높이가 더 낮았다(Table 1).

고 찰

당뇨병 환자에서 당뇨병의 이환 기간이 길어질수록 당뇨 신경병증의 증세가 많은데^{1,10)} 본 연구에서는 환자들의 평균 이환기간이 9.6년이었으며 신경병증의 증세가 있는 환자가 47.3%이었고 5.07 monofilament 를 이용한 검사에서도 한 부위라도 감각이 없었던 환자가 42.4%이어서 궤양이 발생할 가능성이 높다고 사료되었다. 당뇨 신경병증의 객관적인 검사 중에서 저자들은 5.07 monofilament만 이용하여 검사하였는데, 궤양이 있었거나 궤양이 있는 8명중 6명에서 광범위한 감각상실의 소견이 있었으며, 이는 monofilament에 대한 감각 상실 여부가 궤양이 발생할 가능성이 높은 정도의 감각 신경 이상을 검사하는 선별검사로써 유용하다는 기존의 연구들^{4,9,12)}과 부합하는 소견이다.

당뇨발에 대한 국제적 동의(international consensus on the diabetic foot)에 따르면 당뇨병환자에서 발 합병증을 예방하기 위한 최적의 프로그램은 최소 일년에 일회 이상 의료기관에서 발을 검사하고 발의 상태에 대한 기록, 적당한 신발, 환자, 환자 가족에 대한 교육 등이라고 보고하였다³⁾. 그런데 발 관리와 신발 선택에 대한 교육을 받은 환자가 48.5%밖에 되지 않아서 환자에 대한 좀 더 적극적인 교육이 필요한 것으로 사료된다. 실내에서 양말을 신는 환자는 45.5%이고, 하루 중 신발을 신고 활동하는 시간이 평균 7.4시간이므로 신발을 신지 않고 활동하는 시간이 많은데, 당뇨 신발은 보호의 기능뿐만 아니라 외관상으로도 환자를 만족시켜야 한다. 발에 맞는 신발을 신지 않는 환자는 궤양이 재발할 가능성이 높다. 동양인은 실내에서 신을 신지 않으므로 신발에 의하여 압력 경감 및 궤양 발생 위험성을 감소시킬 수 있다는 보고들이 있으나^{3,5,7)} 신발을 신지 않는 시간에는 당뇨 신발에 의한 궤양방지 효과가 없으므로 향후 실내용 당뇨화 또는 당뇨 샌들의 개발이 중요하다고 할 것이다.

발과 잘맞지 않는 신발을 신고 있는 사람들이 많다는 연구^{6,11)}가 있으나 국내에는 이와 같은 연구가 없다. 신발이 짧으면 굳은살과 궤양이 발생할 가능성이 있어서 나쁘지만, 발에 비하여 지나치게 큰 신발도 좋지 않다⁹⁾고 한다. 신발의 크기를 측정할 때 신발의 내측 공간의 길이와 너비를 측정하여 그 결과를 보고²⁾한 경우도 있으나 실제로는 내부를 측정하기가 불가능하여 외측을 측정하고 실제 크기를 추정하는 방법을 사용하였다. 신발의 길이는 외형을 측정하기 때문에 실제 내부 공간과는 차이가 있을 것으로 판단하여 발 길이보다

Table 1. Data on adequacy of length, width and height of toebox of shoe

	Adequate (no.*)	Longer (no.*)	Shorter (no.*)
Length	42 (25.5%)	90 (54.5%)	33 (20%)
Width	105 (63.6%)		60 (36.4%)
Height of toebox	120 (72.7%)		45 (27.3%)

no*, number of patients

20~30 mm가 긴 경우를 적당한 길이라고 하였는데 실제 내부 공간이 발길보다 1.3 cm 정도 긴 것이 적당한 내부 공간이라고⁸⁾ 할 때 신의 외부 길이는 이보다 7 ± 17 mm 더 길다고 판단하였다. 신발과 발의 차이가 7 mm 이상인 경우에 신발과 발이 맞지 않는 것이라 하고 조사 대상중 28%만 길이와 너비가 적당한 신발을 신고 있었다는 보고²⁾가 있는데, 체중 부하를 하면 앉은 자세보다 발의 길이가 늘어날 가능성이 높고, 신발을 신은 상태에서 발끝에서 1.3 cm 정도의 간격이 있는 것이 좋다고⁸⁾ 하므로 앉아서 측정할 발의 길이보다 신발 공간이 7 mm 이상 긴 신발을 신는 것을 너무 긴 신발이라고 한 것²⁾은 옳지 않다고 생각한다. ball 부분의 신발의 폭을 측정할 때, 신발은 바닥창의 너비가 아니라 갑피의 가장 넓은 부분을 측정하였는데, 신발을 신은 상태에서 발바닥은 일부가 바닥창 위에 놓이며 일부는 바닥창 근처의 갑피위에 놓인다. 그러므로 바닥창은 ball의 폭보다 좁으며 바닥창과 발의 ball 폭을 비교하는 것은 의미가 없다고 판단한다. 신발의 폭이 발의 폭보다 6 mm 이하 좁은 것이 좋다는 보고가⁸⁾ 있는데 그 연구에서는 신발의 폭을 바닥창(outsole)의 폭으로 하여서 실제 발이 놓이는 부분이라고 할 수 없으므로 저자들은 그 기준을 적용하지 않았다. 실제에서는 신발을 신었을 때 신발의 폭이 약간 넓어질 가능성이 있으나, 특히 당뇨 환자에서는 작은 신발을 신지 않는 것이 중요하므로 발의 폭과 신지 않은 상태의 신발 폭을 비교하는 것이 의미가 있을 것이다. 신발의 외형을 측정하였으므로 가죽 두께를 감안하고, 신발에 따라서는 바닥창이 내외측으로 돌출된 경우도 있으므로 발의 너비보다 최소한 5 mm 이상 폭이 넓은 경우에 적합하다고 하였다. 이와 같은 기준으로 신발의 폭이 좁은 경우가 36.4%이었다. Reveal 등¹³⁾의 연구에서도 발의 폭이 신발의 폭에 비하여 좁은 경우가 31%라고 하였는데 측정 방법이 다르기는 하지만 발에 비하여 좁은 신발을 신고 있는 사람이 많다는 것을 알 수 있다. 족지 상자의 높이는 가만히 서있는 상태에서의 발가락 높이와 족지 상자의 높이를 비교하였는데 보행시에는 망치 족지 변형이 생기면서, 발가락 높이가 높아질 가능성이 있다. 그래서 고무 찰흙으로 측정할 값보다 최소 5 mm 이상 높은 것을 적합한 높이라고 하였다.

결 론

좀 더 많은 환자에게 발 관리와 적당한 길이와 폭 뿐만 아니라 적합한 족지 상자 높이가 있는 신발에 대하여 교육하여야 할 것으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) Adler AI, Boyko EJ, Ahroni JH, Stensel V and Forsberg RC: Risk factors for diabetic peripheral sensory neuropathy. *Diabet Care*, 20: 1162-1167, 1997.
- 2) Burns SL, Leese GP and McMurdo ME: Older people and ill fitting shoes. *Postgrad Med J*, 78: 344-6, 2002.
- 3) Busch K and Chantelau E: Effectiveness of a new brand of stock 'diabetic' shoes to protect against diabetic foot ulcer relapse. A prospective cohort study. *Diabet Med*, 20: 665-669, 2003.
- 4) Caputo GM CP, Ulbrecht JS, Gibbons GW and Karchmer AW: Assessment and management of foot disease in patients with diabetes. *N Engl J Med*, 331: 854-860, 1994.
- 5) Cavanagh PR, Boulton AJ, Sheehan P, Ulbrecht JS, Caputo GM and Armstrong DG: Therapeutic footwear in patients with diabetes. *JAMA* 288:1231; author reply 1232-1233, 2002.
- 6) Chantelau E and Gede A: Foot dimensions of elderly people with and without diabetes mellitus - a data basis for shoe design. *Gerontology*, 48: 241-244, 2002.
- 7) Chantelau E, Kushner T and Spraul M: How effective is cushioned therapeutic footwear in protecting diabetic feet? A clinical study. *Diabet Med*, 7: 355-359, 1990.
- 8) Coughlin MJ and Thompson FM: The high price of high-fashion footwear. *AAOS Instr Course Lect*, 44: 371, 1995.
- 9) Dahmen R, Haspels R, Koomen B and Hoeksma A: Therapeutic footwear for the neuropathic foot: an algorithm. *Diabetes Care*, 24: 705-709, 2001.
- 10) Harris M, Eastman R and Cowie C: Symptoms of sensory neuropathy in adults with NIDDM in the U.S. population. *Diabet Care*, 16: 1446-1452, 1993.
- 11) Miller JE, Nigg BM, Liu W, Stefanyshyn DJ and Nurse MA: Influence of foot, leg and shoe characteristics on subjective comfort. *Foot Ankle Int*, 21: 759-767, 2000.
- 12) Reiber GE, Smith DG, Wallace C, et al.: Effect of therapeutic footwear on foot reulceration in patients with diabetes: a randomized controlled trial. *JAMA*, 287: 2552-2558, 2002.
- 13) Reveal GT, Laughlin RT, Capecchi P and Reeve FM: Foot and ankle survey in adults with diabetes mellitus. *Foot Ankle Int*, 22: 739-743, 2001.