

당뇨병성 족부병변의 관리

박윤정, 윤소영
연세의료원 재활병원 물리치료실

Abstract

Management of Diabetic Foot Problems

Park Yoon-jeong, B.P.H., R.P.T.

Yun So-young, M.P.H., R.P.T.

Dept. of Physical Therapy, Yonsei Rehabilitation Hospital,
Yonsei University Medical Center

The purposes of this article are to review the pathogenesis, prevention, and management of amputation due to diabetes mellitus complications, and to report one case who had lost his toes due to diabetes mellitus. A primary cause for hospital admission of the patient was foot ulcer. Since many amputations in diabetic patients are precipitated by such ulcers, a program for active prevention and optimal treatment of diabetic foot lesions might decrease the risk of amputation. Diabetic foot ulcers and, ultimately, amputation can stem from a variety of pathways. The combination of peripheral neuropathy, peripheral vascular disease and infections is the harbinger of the final cataclysmic events of gangrene and amputation. As the physical therapist is often involved in the treatment of diabetic patients, the therapist should be aware of the followings: the patient's type of diabetes and the severity of the diabetes, the complications of the disease, the effects of exercise, the importance of wearing proper shoes and education to patients about appropriate diabetic foot care.

Key Words: Diabetic foot; Amputation.

I. 서론

한국인의 당뇨병은 구미에 비해 빈도가 낮고 비교적 경중이나, 사회경제 전반의 발달로 인한 국민생활의 향상과 진단법의 개선, 인구의 증가, 수명의 연장, 당뇨병 환자에 의한 출생빈도의 증가, 비만의 증가 등의 원인으로 인하여 당뇨병 환자의 발생이 늘어나고 있다(서대일 등, 1983). 또한 당뇨병으로 인한 입원 또는 사망률의 증가 및 당뇨병과 관련된 의료비용의 지출 증가 등으로 중요한 국민보건상의 문제로 대두되고 있으며 이에 따라 효율적인 예방과 관리가 절실히 요구되고 있다(민현기, 1992).

당뇨병은 인슐린의 절대적 또는 상대적 결핍에 의한 고혈당증(hyperglycemia)으로 특징되는 증후군이다(Betts 등, 1995). 세계보건기구(WHO)의 당뇨병 분류에 따르면 일차성 당뇨병은 크게 인슐린 의존성과 인슐린 비의존성 그리고 영양실조성 당뇨병으로 나뉘어진다. 국내 당뇨병 환자의 대부분은 인슐린 의존성과 인슐린 비의존성에 속한다고 할 수 있을 것이다. 인슐린 의존성 당뇨병은 인슐린의 절대적인 결핍으로 발생되며 반드시 인슐린을 투여해야 하고, 인슐린 비의존성 당뇨병은 인슐린의 상대적 결핍 또는 인슐린 저항성에 의해 발생하며 인슐린에 대한 의존성이 없다(민현기, 1992; Betts 등, 1995). 또한 탄수화물, 단백질과 지방의 대사 이상이 나타나는데 임상적 증상은 대사 이상의 중증도와 관련되어 있다(Betts 등, 1995). 당뇨병 환자들은 만성적 합병증 발생의 위험이 이와 관련되어 증가되는데 신경병증(neuropathy), 당뇨병성 망막증, 뇌혈관계, 심혈관계, 말초혈관계와 관련된 것들이다(서대일 등, 1983; Betts 등, 1995). 이 중 당뇨병 환자가 입원치료를 필요로 하게 되는 가장 흔한 원인은 족부병변으로 미국에서는 당뇨병으로 입원하는 환자의 6%가, 인도에서는 10% 이상

이 이로 인해 입원한다고 한다(Levin, 1995). 그리고 족부병변으로 입원한 환자의 70% 이상이 외과적 처치를 요하며 40% 이상이 발가락이나 하지의 일부분을 절단하게 된다고 보고하였다(Levin, 1995; Most 등, 1983). 본 연구에서는 당뇨병에 의한 합병증으로 발가락을 절단한 환자의 증례 보고를 통해 당뇨병으로 인한 절단의 병리학적 과정과 예방 및 관리에 대해 알아보고자 한다.

II. 본론

1. 당뇨병의 치료

당뇨병과 그로 인한 여러 가지 만성적 합병증의 효율적인 관리를 위해 팀접근(team approach)이 필요한데, 물리치료사는 당뇨병의 일차적인 치료와 합병증의 치료에 참여할 수 있으므로 당뇨병과 그 합병증에 대한 다양한 이해가 필요하다(Larsson 등, 1995).

당뇨병은 전통적으로 식이요법과 체중관리, 운동과 약물을 사용하여 치료한다. 인슐린 의존형은 필히 인슐린 투여를 요하며 식이요법과 운동이 병행되며, 인슐린 비의존형의 경우는 약물인자(oral hypoglycemics)의 사용 전에 식이요법과 운동을 권한다.

식이요법은 적절한 영양을 제공하고 적정 수준의 체중을 유지하고 생리학적으로 정상에 가깝게 유지하기 위한 목적으로 하게 된다. 당뇨환자의 치료에 있어 식이요법 치료의 목적은 첫째, 혈당의 단기간 변화(short-term fluctuation)를 최소화하고 둘째, 당뇨병이 장기화됨에 따라 발생하기 쉬운 합병증의 위험을 감소시키는 것이다(Betts 등, 1995).

운동은 전신의 인슐린 감수성을 증진시켜 포도당(glucose)의 흡수를 증가시키는 효과가 있으며(강두희, 1988), 심혈관계 위험 요인을 감소시키고 심리적 안정에 도움이 된다. 그러

므로 만성적 합병증 발생 위험을 감소시키는 데 기여하게 된다. 그러나 일시적인 운동은 혈당을 증가시킬 수도 있으며(Betts 등, 1995), 대사조절 이상을 보이는 인슐린 의존형 환자에서는 케톤산증의 결과를 초래하기도 하므로 적절한 강도와 기간의 운동 즉 개인별 운동의 처방이 중요하다(민현기, 1992).

또한 물리치료에서 흔히 사용하는 열(heat), 냉(cold)과 마사지 등의 치료가 투여되는 인슐린의 빠른 흡수를 도우므로 부분적인 사용

을 한다(Betts 등, 1995).

2. 중례 보고

환자는 65세의 남자로 25년 전 당뇨병으로 진단받은 후 약물치료(oral hypoglycemics)를 해 오던 중 1988년 왼쪽 둘째 발가락에 외상으로 인한 상처가 생겼으나 치료에 실패하여 둘째와 셋째 발가락을 절단하였으며 94년 오른쪽 엄지발가락도 같은 과정으로 인해 절단하였다(그림 1, 2).

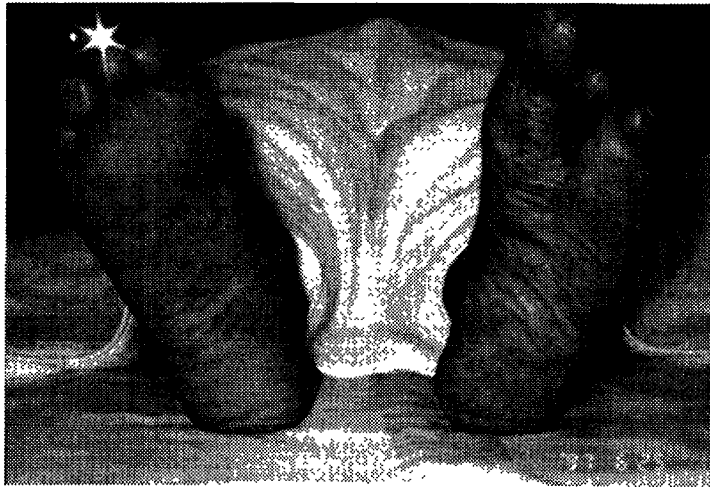


그림 1. 환자의 절단된 발

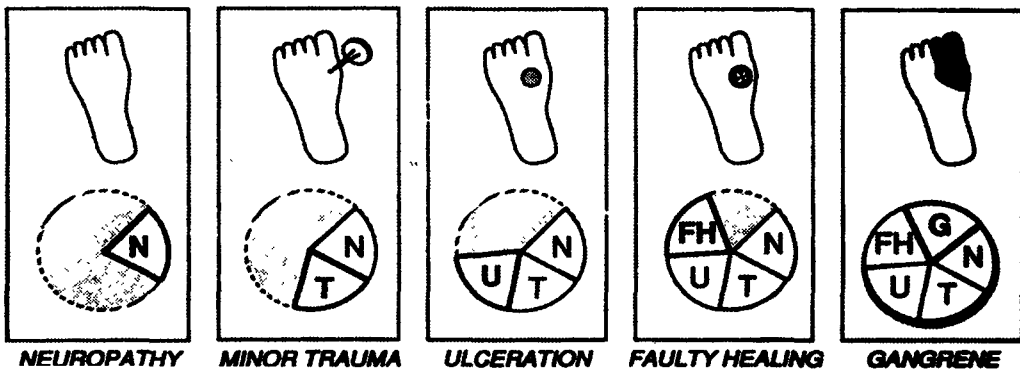


그림 2. 절단된 환자의 족부병변의 진행과정

본원에는 96년 뇌졸중으로 인한 좌측 편마비로 내원하였다. 외래치료실 초기 내원시 기능적 활동은 지팡이의 의존도가 높은 상태로 보행은 하였으나 바닥에서 일어나 앉기, 의자에서 일어나 서기 등 이행동작들에 어려움이 많았으며 많은 보조가 필요하였다. 손과 발의 부종(edema)이 항상 있는 상태였으며 감각이 건측에 비해 현저히 떨어졌다. 현재는 단하지 보조기 착용과 신발을 신은 상태로 치료실 내에서 독립적 보행이 가능하며 일상적으로는 지팡이를 짚고 보행하고 있다. 이행동작도 지켜보는 가운데 모두 가능하다. 감각이 초기 보다는 좋아졌으나 건측에 비해 떨어지며 손과 발의 부종은 여전히 있는 상태이다. 초기

보다 지구력(endurance)은 향상되었으나 당뇨병, 절단 등의 여러 제한적 요소로 인해 운동의 제한이 있다.

3. 당뇨병성 하지절단의 병리학적 과정

당뇨병 환자들에서는 하지에 신경병증, 말초혈관질환(peripheral vascular disease), 감염(infection) 등의 합병증이 발생하기 쉬운 것으로 알려져 있으며(Levin, 1995), 하지절단자의 45~70%가 이 경우에 해당된다(Most 등, 1983).

당뇨병 환자에서 하지를 절단하게 되는 과정은 다음과 같은 여러 병리학적 과정을 따라 진행된다(그림 3).

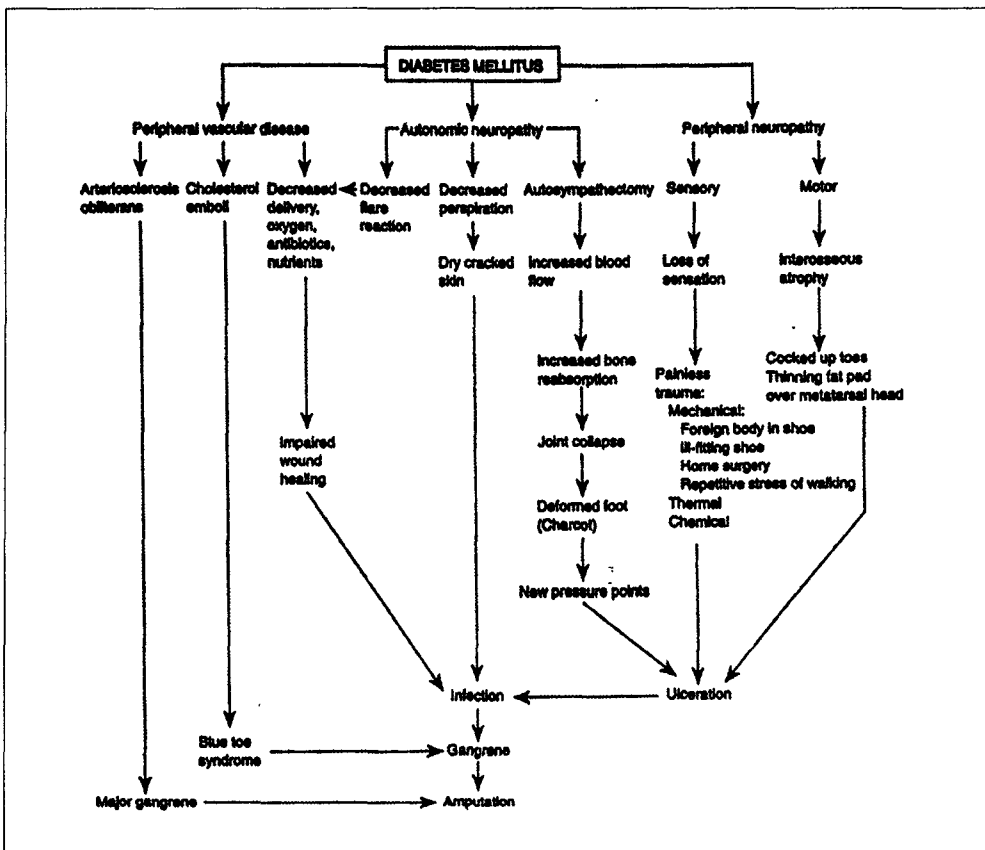


그림 3. 당뇨병성 절단의 병리학적 과정

1) 말초신경병증(peripheral neuropathy)

당뇨병으로 인한 궤양(ulceration)에 이르는 가장 중요하고 보편적인 합병증은 말초신경병증에 의한 말초성 대칭 감각운동성 다발성신경병증(distal symmetrical sensorimotor polyneuropathy)으로 인한 감각의 상실이다. Gavin (1993)은 궤양이 생긴 당뇨병 환자의 60%가 순수하게 말초신경병증에 의해서, 20%는 허혈에 의해 발생하며 20%는 말초신경병증과 말초혈관질환의 복합적 요소에 의한다고 보고하였다.

이와 같이 당뇨병에 의해 절단에 이르게 되는 경우는 위험요인 단독으로도 발생할 수 있으며 복합적인 원인에 의해서도 발생할 수 있다(Pecoraro 등, 1990).

말초신경병증은 감각과민(hyperesthesia)이나 지각이상(paresthesia)과 같은 양성증상을 호소하는 환자의 경우 족부궤양의 발생위험이 파악되는 반면 무감각과 같은 음성증상의 경우는 환자 스스로 호소하지 않을 수도 있다. 감각성 신경병증(sensory neuropathy)은 잘 맞지 않는 신발이나 외상에 의한 발의 손상을 인지하지 못하게 되어 이로 인해 걷는 동안 체중이 가해지는 엄지발가락 또는 뒤꿈치, 발바닥 중족골 부위(plantar metatarsal area) 등에 족부궤양이 발생하게 된다(Logerfo와 Coffman 등, 1984). 발의 내재근(intrinsic muscle)이 약화되는 운동성 신경병증(motor neuropathy)은 요족기형(pes cavus deformity)을 초래하며 중족골 머리(metatarsal head)에서 체중을 과도하게 지지하게 된다(Logerfo 등, 1984). 이러한 요소들로 인해 굳은살(callus)이 생기고 그곳에서의 출혈과 감염이 궤양의 원인이 된다.

말초신경병증은 발의 자세변화를 야기하여 족부변형을 초래하며, 변형돌출부위의 비정상적 압박으로 인해 궤양이 생기게 된다(Levin, 1995).

2) 자율신경병증(autonomic neuropathy)

자율신경병증은 흔히 말초신경병증과 동반된다. 발한이 감소하거나 소실되어 피부가 건조해지며 건조한 피부에는 굳은살이 형성되고 피부균열이 생긴다. 하지동맥에 폐쇄성 질환이 동반되지 않은 경우에 하지로 혈류가 증가하는 자율교감신경절제(autosympathectomy) 현상이 나타난다. 혈류가 증가함에 따라 피부의 온도가 상승하고 발등부위의 정맥이 뚜렷하게 돌출하게 되는데 이는 동정맥단락(arteriovenous shunt)에 의해 정맥으로 직접 유입되는 혈류량이 증가되었기 때문이다. 그러나 혈류가 증가하여도 말초조직에 영양을 공급하는 모세혈관으로의 혈류는 감소하게 된다. 이로 인해 외상 또는 굳은살 형성 부위에서의 출혈에 의한 상처 치유가 지연되거나 실패하여 감염과 궤양, 괴사에 이르게 된다.

3) 말초혈관질환

당뇨병 환자에서 하지동맥경화증에 의한 말초혈관질환은 상대적으로 흔하며 이환 기간이 긴 환자에서 많이 발생한다. 주로 무릎 아래 혈관인 경골 및 비골동맥과 그 분지 부위에서 흔히 발생하며 대개 여러 분지 및 근위부와 원위부가 함께 광범위한 경화성 변화를 보이게 된다(정민영, 1996). 말초혈관질환의 위험인자는 다른 대혈관장애의 경우와 유사한데, 지질대사이상, 고혈압, 흡연, 당뇨병의 유병기간 등을 중요한 위험인자로 알려져 있다(박기락 등, 1995). 말초혈액순환에 영향을 미칠 수 있는 약물 즉, 도파민(Dopamin, vasopressor)과 고혈압의 치료에 사용하는 β -blocker들도 말초혈관장애를 일으킬 수도 있다(Levin, 1995).

말초혈관질환에서 발가락의 괴사가 나타날 수 있는 과정은 다음과 같다. 첫째는 혈전의 형성으로 동맥경화증이 생기고 점차 괴사를

일으킬 수 있으며, 둘째는 콜레스테롤 색전으로 근위부의 큰 혈관에서 레이양성 플라그들이 떨어져 나와 청색증(cyanosis)과 발가락의 괴사, blue toe syndrome의 원인이 된다. 셋째는 외상, 상처부위에 산소와 영양공급의 감소로 인해 치유에 실패하여 감염과 괴사에 이르게 된다(Boulton, 1988; Levin, 1995; Pecoraro 등, 1990).

4. 당뇨병성 족부병변의 예방과 관리

족부의 문제는 당뇨병환자에서 빈번히 있을 수 있는데 이는 능동적인 예방과 발생시 적절한 치료 프로그램으로 절단의 위험을 감소시킬 수 있다(Larsson 등, 1995). 그러므로 발상태의 정기적인 평가는 매우 중요하며 이는 전문가에 의해 수행되어야 한다.

발의 평가는 발뒤꿈치와 발가락사이를 포함하여 혈관 평가, 신경학적, 근골격계 평가와 함께 피부, 연부조직 등이 평가되어야 한다. 혈관평가(vascular evaluation)는 발의 관찰과 맥(pulse)의 촉진 등이 포함되며 만약 말초혈관 질환이 있을 경우 혈관계 전문의에게 의뢰하여야 한다. 신경학적 평가(neurological examination)에는 하지에 대한 감각운동 평가가 포함된다. Pinprick, 진동(vibration), 고유수용성 감각(proprioception) 등의 감각 평가와 반사소실 여부, 근육약화 등의 운동평가를 실시하며 손상이 있을 경우에는 신발(footwear)의 변형이나 수정이 고려되어야 한다. 근골격의 평가(musculoskeletal evaluation)는 발과 발목의 관절가동범위와 비정상적인 골형성을 관찰하는 것 등이다(American Diabetes Association, 1996).

이러한 전문가의 정기적 평가와 아울러 환자에게 적절한 발의 관리에 대한 교육은 대단히 중요하다. 환자의 질환에 대한 이해도와 발손상의 발생은 명확한 연관성을 갖는다. 첫째, 환자는 발을 항상 잘 살피고 따뜻하고

건조하게 청결을 유지해야 한다. 둘째, 편안하며 적절한 신발을 선택하도록 하고 적어도 하루에 한번 바뀔 신도록 하여야 한다. 특히 뒤꿈치와 중족골 부위에 잘 맞아야 한다. 셋째, 발 상처의 발생을 피해야 하며 넷째, 흡연은 당뇨병환자에 있어 족부 병변의 위험을 높이는 요인이 될 수 있어 금연하도록 교육하여야 한다(Logerfo와 Coffman, 1984). 마지막으로 문제가 발생하였을 때 반드시 전문가에게 보이도록 교육해야 한다(Levin, 1995).

일단 발의 문제, 특히 궤양의 발생 시에는 전문가에 의한 즉각적이고 적절한 평가와 관리가 필수적이다. 궤양의 원인, 크기, 깊이를 확인하고 어느 정도 침범할지 결정해야 한다. 또한 괴사, 화농성 삼출물과 냄새 등을 검사하고 조직 주변의 변화를 평가한 후 화농된 감염들은 제거하고 영향이 미칠 수 있는 비감염 부위까지 확장하여 제거한다. 그리고 상처의 소독과 지속적인 관리가 이루어져야 하며, 감염이 깊을 경우는 외과적 치료나 항생 치료까지 할 수 있다. 심한 과혈당 환자는 감염에 대항할 능력이 감소될 수도 있으므로 혈당의 적절한 조절이 환자의 전체적 관리 중 일차적 목표가 된다(Betts 등, 1995). 또한 좋지 않은 영양상태가 치유과정을 방해할 수도 있으므로 적절한 식이요법치료도 중요하다. 궤양부위로의 체중지지는 최소화해야 하며 압박을 받을 수 있는 요소를 제거하거나 보조적 기구 즉 목발(crutch), 석고붕대(total contact cast), 신발 삽입물(shoe inserts) 등을 사용하여 압박을 줄여주어야 한다(Levin, 1995; Logerfo와 Coffman, 1984; American Diabetes Association, 1996).

치유된 궤양부위는 재발의 위험이 있으므로 관리가 매우 중요하다. 그러므로 환자들을 위한 교육을 통해 스스로 관리하고 문제 발생시 전문가를 찾도록 권유해야 한다. 오랜 시간 서있거나 걸을 때의 마찰이 문제를 발

생시킬 수 있으므로 그에 대한 교육과 함께 필요하다면 직업을 바꿀 것을 권할 수도 있으며 치료적으로 적절한 신발의 처방은 궤양 방지의 중요한 역할을 한다. 이들 위험요인을 갖고있는 환자에게 운동을 처방할 때에 체중을 지지하는 것은 되도록 피하고 수영이나 상지운동, 자전거 타기 등 체중지지를 최소화한 운동을 처방하는 것이 좋다. 특히 절단한 환자의 경우는 운동이 매우 제한적이므로 물리치료사나 임상 의사들에 의해 각 개인에 맞는 적절한 운동 프로그램이 제공되어야 한다 (Levin, 1995).

Ⅲ. 결론

당뇨병은 일차적 치료도 중요하지만 그로 인한 합병증 때문에 지속적이고 효율적인 관리가 필요하며 이를 위해 다각도의 포괄적 치료가 필요하다. 우선 혈당을 조절하여 대사 이상이나 그에 따른 증상의 확대를 방지하는 것이 중요하며 약리적 처방과 식이요법치료를 처방하게 된다. 또한 이를 위한 개별적이고 과학적인 운동처방과 합병증의 발생시 부분적인 개입 등 물리치료사들의 역할이 확대되고 있으며 이를 위해서는 당뇨병과 그 합병증에 대한 치료사들의 다양한 이해가 필수적이다.

당뇨병으로 인한 족부 병변과 절단까지의 병리적 과정과 관리에 대한 재검토를 통해 환자 스스로의 질병상태에 대한 이해정도가 얼마나 중요한가와 관리에 대한 교육의 중요성을 알 수 있다. 족부 병변의 관리는 첫째, 족부 궤양의 위험인자를 교육, 관리하고 전문가의 규칙적 평가와 관리를 통한 예방이 우선되어야 한다. 둘째, 외상이나 감염 등의 문제 발생시 즉각적이고 적절한 치료로 문제의 확대를 막아야 하며 셋째, 궤양 치유후 재발

의 위험을 줄이기 위해 적절한 신발의 처방이나 직업의 전환까지도 권유할 수 있다. 넷째, 궤양이나 절단의 경험은 보행이나 일상생활의 제한요소가 되며 활동의 범위가 감소되기 때문에 그에 따라 저하될 수 있는 지구력의 향상과 지속적인 혈당 관리를 위해 단계적이고 개별적인 운동 프로그램이 제공되어야 한다.

인용문헌

- 강두희. 생리학. 3판. 신광출판사, 1988:15:38-44.
- 민현기. 한국인 당뇨병의 임상적 특성. 당뇨병. 1992;16:163-174.
- 박기락, 조성래, 한승엽 등. 당뇨병 환자의 말초혈관 질환의 빈도와 위험인자에 관한 연구. 당뇨병. 1995;19:313-319.
- 서대일, 고승석, 이동훈 등. 당뇨병의 임상적 고찰. 대한내과학회잡지. 1983;26:498-506.
- 정민영. 당뇨병성 대혈관 합병증의 현황. 당뇨병. 1996;20:9-18.
- 허갑범. 한국인 당뇨병의 특성. 당뇨병. 1995;19:1-4.
- American Diabetes Association. Foot care in patients with diabetes mellitus. Diabetes Care. 1996;19:23-24.
- Betts EF, Betts JJ, Betts CJ. Pharmacologic management of hyperglycemia in diabetes mellitus: Implications for physical therapy. Phys Ther. 1995;75:415-425.
- Boulton AJM. The diabetic foot. Med Clin North Am. 1988;72:1513-1529.
- Gavin L. A comprehensive approach to side step diabetic foot problems. Endocrinology. 1993;3:191-203

- Larsson J, Apelqvist J, Agodh CD, et al. Decreasing incidence of major amputation in diabetic patients: A consequence of a multidisciplinary foot care team approach? *Diabet Med.* 1995;12: 770-776.
- Levin ME. Preventing amputation in the patient with diabetes. *Diabetes Care.* 1995 ;18:1383-1394.
- Logerfo FW, Coffman JD. Vascular and microvascular disease of the foot in diabetes. *New Eng J Med.* 1984;311:1615-1618.
- Most RS, Sinnock P. The epidemiology of lower extremity amputations in diabetic individuals. *Diabetes Care.* 1983;6:87-91.
- Pecoraro RE, Reiber GE, Burgess EM. Path way to diabetic limb amputation: Basis for prevention. *Diabetes Care.* 1990;13:513-521.
- Rinzur MS, Sage R, Stuck R, et al. Amputations in the diabetic foot and ankle. *Clinical Orthop.* 1993;296:64-67.