

당뇨병성 족부 병변

Diabetic Foot

김 광 원 | 성균관대의대 내과 | Kwang-Won Kim, MD

Department of Medicine, Sungkyunkwan University School of Medicine

E-mail : kwwkim@smc.samsung.co.kr

J Korean Med Assoc 2007; 50(5): 447 - 454

Abstract

Amputation and foot ulceration are the most common consequences of diabetic neuropathy and are the major causes of morbidity and disability in patients with diabetes. Early recognition and management of independent risk factors can prevent or delay adverse outcomes. Despite the substantial morbidity resulting from foot wounds in patients with diabetes, there are no widely accepted evidence-based guidelines for assessing and treating foot ulcers and preventing their recurrence. This review article refers mostly to the recent clinical practice recommendations of the American Diabetes Association.

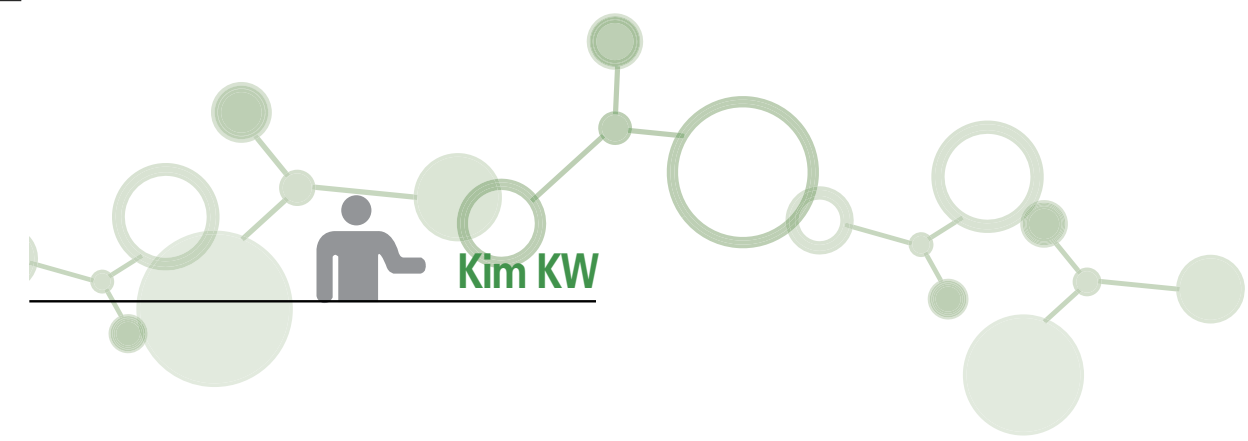
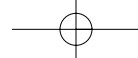
- Perform a comprehensive foot examination and provide foot self-care education annually on patients with diabetes to identify risk factors predictive of ulcers and amputations.
- The foot examination can be accomplished in a primary care setting and should include the use of a monofilament, tuning fork, palpation, and a visual examination.
- A multidisciplinary approach is recommended for individuals with foot ulcers and high-risk feet, especially those with a history of prior ulcer or amputation.
- Refer patients who smoke or with prior lower-extremity complications to foot care specialists for ongoing preventive care and life-long surveillance.
- Initial screening for peripheral arterial disease (PAD) should include a history for claudication and an assessment of the pedal pulses. Consider obtaining an ankle-brachial index (ABI), as many patients with PAD are asymptomatic.
- Refer patients with significant claudication or a positive ABI for further vascular assessment and consider exercise, medications, and surgical options.

Keywords : Diabetic foot; Risk factors; Treatment; Prevention

핵심 용어 : 당뇨병; 족부병변; 위험인자; 치료; 예방

당뇨병 환자 중 15%는 평생 동안 적어도 일회 이상 족부 궤양을 경험하게 된다. 족부 궤양은 하지 절단을 예측할 수 있는 매우 중요한 선행 지표이다. 실제로 궤양 환자의 14~24%는 하지 절단(1)을 하게 된다. 그러나 궤양의 적절한 치료 및 예방을 통하여 하지 절단율을 많이 줄여 줄 수 있다.

발 궤양의 가장 흔한 곳은 발바닥 앞부분이다. 궤양이 생기는 가장 흔한 원인으로 방어감각을 상실한 당뇨병성 신경병증 환자에서 반복적인 압박손상을 들 수 있다. 여기에 혈액순환장애와 세균감염이 동반되면 궤양 치료가 지연되면서 괴저로 진행될 수 있다.



많은 당뇨병 환자들이 족부 병변으로 고생하고 있지만 이를 효과적으로 치료하고 예방할 수 있는 표준진료지침이 아직까지도 확립되지 않고 있다. 많은 치료법이 제시되고 있지만 치료 효과에 대해서 회의적일 때도 있고 일부 효과적이라고 생각되는 치료법은 널리 이용되지 못할 때도 있다. 더욱 어려운 문제는 당뇨병성 족부 병변의 손상 정도를 평가하는 표준평가지침에 대해서도 확립되지 못하고 있는 실정이다.

본 의학강좌는 미국 당뇨병학회에서 제시하는 당뇨병 치료지침서(2~6)에 주로 근거하여 의견을 제시하고자 한다.

당뇨병성 족부 상처를 치료하여 얻는 이득은?

당뇨병성 족부 병변은 여러가지의 다양한 병변을 포함하게 된다. 족부 궤양은 가장 흔한 족부 병변이며 보통은 피부의 전층을 모두 포함하게 된다. 궤양이 없어도 연조직염 또는 골수염으로 시작될 수도 있다. 상처는 급성 또는 만성 경과를 밟는다. 상처가 4주 이상 지속되면 절단 수술의 가능성을 포함하여 심각한 후유증을 염두에 두어야 한다.

1. 발의 기능을 유지하고 생활의 질을 향상시키기 위해서

발의 상처를 치료하면 발의 모양도 훨씬 보기 좋을 뿐 아니라 적절히 발을 보조하면 보행도 가능하게 된다. 발의 기능을 회복시키고 일반 생활에 복귀시키는 것은 치료의 매우 중요한 목표이다. 스스로 보행할 수 있다면 자신은 물론이려니와 가족 또는 다른 보조인력으로부터 자유로워지면서 정신적으로 경제적으로 매우 큰 이익을 얻을 것이다.

2. 감염 치료

감염된 상처는 처음에는 경미한 염증반응으로 시작된다. 그러나 빠른 시간에 심부조직과 골수염으로 진행된다. 족부절단이나 때로는 생명을 위협하는 중증 감염으로 발전한다. 치료의 목표는 감염된 상처가 더 이상 번지지 않도록 해야 한다.

3. 전반적인 건강상태의 유지

족부 감염은 혈당조절을 불량하게 만들고 신장 기능, 심

장 기능, 영양장애로 이어질 수 있다. 거동에 지장을 주기 때문에 일상생활을 영위할 수 없고 심리적인 위축을 가져올 수도 있다.

4. 하지 절단의 예방

하지 절단은 질병의 범위를 확대시킬 뿐 아니라 사망률도 높고 진료비도 증가한다. 절단은 환자 개인에게는 신체적인 장애가 오고 정서적으로도 심각한 타격을 입는다. 한 쪽 하지가 절단되면 다른 쪽의 절단수술을 시행해야 할 가능성이 더욱 높아진다. 따라서 상처를 잘 치유하는 것은 절단의 위험성을 감소시킨다는 의미이다.

5. 비용절감 효과

하지 절단 비용은 상처 치료보다 비용이 많이 든다(7, 8). 진료비 뿐 아니라 절단 후에 필요한 재활비, 입원 진료기간 등 모든 면에서 추가적인 비용이 발생한다.

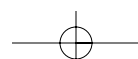
당뇨병성 족부 병변의 치유기전은 일반 상처와 무엇이 다른가?

1. 정상적인 상처 치유의기전

상처 치료는 네 단계의 과정을 거치고 각각의 단계는 특징적인 생물학적 반응(9)을 가진다. 상처가 생기면 파열된 혈관으로부터 기질 단백질이 노출되고 혈소판응집, 피떡이 형성되면서 지혈된다. 이러한 과정에서 여러 종류의 시토카인(cytokine)과 성장인자들이 혈소판으로부터 유리된다. 이러한 활성 매개물들은 피떡을 더욱 공고하게 만들고 상처 치료에 필수적인 세포들을 끌어 모으고 증식시킨다. 유리된 혈관 확장제는 호중구가 상처 주위에 잘 올 수 있도록 도와준다.

호중구의 침윤은 상처 치료의 이단계이며 또는 염증반응 단계라고 할 수 있다. 이 단계는 상처후 수 분에서 수 시간 사이에 시작되며 추가적인 활성 매개물들이 유리된다. 염증반응 단계가 잘 형성되어야 상처 치료가 원활해지며, 단핵구로부터 대식세포로 전환되어야 세균 및 상처찌꺼기를 제거시킬 수 있다.

대식세포로부터 유리된 시토카인과 성장인자들이 섬유



모세포와 혈관 내피세포를 상처 부위로 끌어당긴다. 이러한 신호가 상처 치료의 삼단계, 즉 증식 단계이다. 섬유모세포는 세포외 기질(extra cellular matrix)을 형성하는 데 반드시 필요하다. 혈관내피세포가 상처부위로 이동하면서 혈관형성이 되면서 혈액순환이 재개된다. 정상적인 피부는 섬유모세포나 각질세포 등의 이질 세포들이 혼재하고 있으나 상처 치유과정에서는 하나의 섬유모세포로부터 증식하는 단일 세포군으로 구성되는 것으로 생각된다. 저 산소농도는 섬유모세포의 증식과 혈관형성에 강한 자극으로 작용한다. 상피화가 완성되는 것은 덮개가 끝나는 것을 의미한다. 상처로부터 상피화가 되기까지는 8~14일이 소요된다. 그러나 상피화의 완성이 상처 치료의 끝은 아니다.

상처 치유의 끝 단계는 각질세포가 들어가는 시기, 즉 재형성 단계이다. 마지막 단계에서는 정상적인 조직에서 나타나는 세포 및 기질들로 재구성되며 조직의 탄력이 회복되며 상처는 수축된다. 상처의 덮개가 완성되어도 정상적인 조직으로 재구성되기 위해서는 손상의 정도에 따라서 수 주에서 수 개월까지 필요하다.

조직이 급방 손상된 경우에는 이와 같은 질서 정연한 치유 과정을 밟지만 만성적일 때는 그렇지 않다. 반복적인 손상, 감염이 일어나면 상처가 덮여지지 않고 염증 반응과 치유반응이 뒤섞여서 일어난다. 치유 단계로 진행되지 않는 이유는 분명치 않지만 세포외 기질이 축적되는 것은 사실이다. 아교질분해효소(collagenase)와 엘라스타아제(elastase) 같은 세포외 기질 분해효소의 과다한 작용으로 아교질과 성장인자들이 빨리 분해되어 치유과정이 지연되는 것으로 생각된다.

2. 당뇨병 환자의 상처 치유 과정

당뇨병성 족부 궤양은 우선 손상과 치유과정이 반복되는 만성 병변이라는 사실이다. 정상인에서도 급성손상과 만성 병변 사이에 상처 치유과정은 다르다. 그렇지만 정상인의 만성병변과 당뇨병성 치유과정에 대한 차이는 불분명한 점이 많으나 몇 가지 점에서 의미를 가질 수 있다. ① 비정상적인 세포-염증 반응, ② 말초신경병증, ③ 혈관병증에 따른 저산소증 등이다.

섬유모세포와 호중구의 기능이상도 당뇨병 환자에서 자

주 관찰된다. 고혈당 자체가 세포기능 이상을 초래하여 감염이 잘 될 것으로 생각한다. 또한 당화 단백질들이 손상된 조직에 침착이 되면 상처 치유 자체도 지연되고 상처 치유에 관여 활성 매개물의 유리에도 지장을 줄 것으로 추정된다.

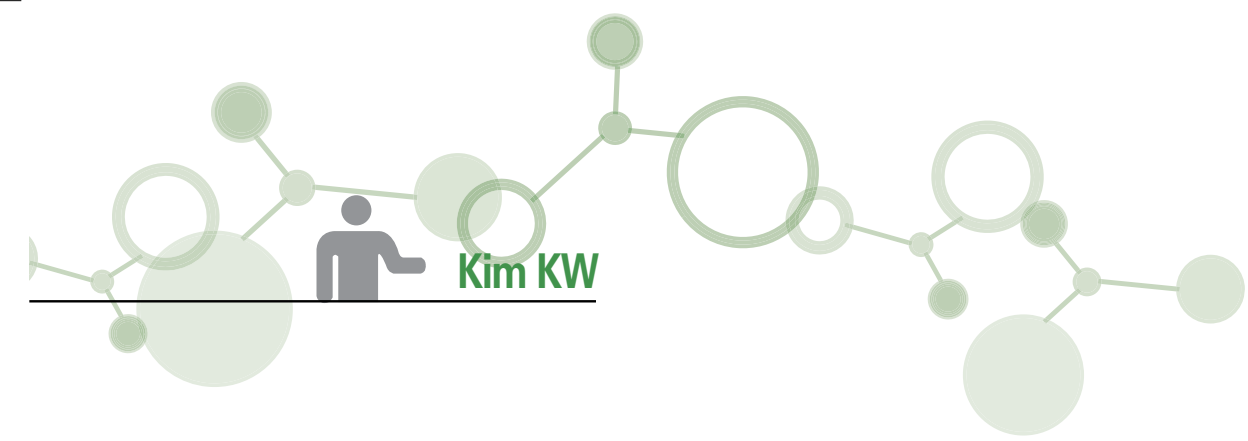
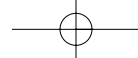
대부분의 족부 궤양에 말초신경병증이 동반(10, 11)된다. 보행중에 생기는 충격은 상처의 원인이 될 뿐 아니라 반복적인 만성염증이 지속되는 기전이 되기도 한다. 근육신경병증으로 근육 약화 및 발 구조의 변형이 생기는 것도 족부 상처의 원인이 될 수 있다. 감각 신경병증은 신경염증 반응에 장애가 오고 자율신경병증으로 정상적인 피부 구조를 유지하지 못하고 혈관긴장도, 온도 조절 반응에 지장이 생겨 정상적인 상처 치유를 방해한다.

또한 산소공급이 원활치 못하여 섬유모세포의 증식과 혈관 생성에 지장을 받는다. 혈관 협착에 의한 허혈은 당뇨병성 족부궤양 병인에 30~40% 정도 기여하리라 생각된다. 허혈현상은 대혈관의 협착 뿐 아니라 미세혈관의 기능장애가 함께 동반되기 때문에 더욱 심화된다. 혈관내피 세포의 기능이상도 혈류장애의 또 하나의 원인이 된다.

이상을 종합한다면 당뇨병성 족부 궤양은 만성손상으로 급성 상처치유와는 다른 과정을 밟는다. 치유되지 않은 상처에 반복적인 손상이 일어나는 것은 신경병증 때문으로 생각된다. 신경병증은 발의 구조적인 변형을 초래하고 손상부위의 정상적인 염증반응에도 이상이 생긴다. 대혈관 협착과 미세혈관기능 장애 모두 혈액순환에 지장을 주고 상처 치유가 지연되는 원인이 된다. 이러한 이상들을 개선시키는 것이 치료의 전략이 될 것이다. 시토카인, 성장인자, 상처치유에 관여하는 매개물들도 관심의 대상이다. 혈관내피세포와 세포 외 기질과의 상호작용을 규명하는 것도 치료의 좋은 목표가 될 것이다.

당뇨병성 족부 병변의 평가 및 분류는?

족부 병변의 정도를 평가하고 경중의 단계를 분류하는 것이 치료의 첫 단계일 것이다. 상처에 대해서 세심한 진찰을 해야 함은 물론이고 진찰하는 방법도 일정한 표준이 있어야 한다.



병력 청취에 포함되어야 할 내용은 상처의 시작시기, 상처의 기간, 증세의 악화된 정도, 상처의 치료 여부와 다른 부위 상처의 과거력, 혈당조절의 정도, 동반된 다른 질환들의 확인 및 평가, 혈관재형성, 정맥수술, 족부 재건술과 죽은 조직제거술과 같은 수술 과거력 등을 반드시 포함시켜야 한다. 진찰에 포함시켜야 할 내용은 상처양상에 대한 전문적인 기술이 필요하며 신경학적 검사, 혈관상태 확인, 발의 변형, 부종 유무, 감염상태 그리고 골수염 여부 등이다. 병변이 있는 반대쪽 발도 확인해야 하며 환자의 양말과 신발도 확인한다.

상처의 깊이, 범위, 위치, 육안소견, 열감 및 냄새 등을 관찰한다. 상처의 깊이는 예후에 매우 중요하지만 정확하게 판단하는 것은 어렵다. 보통은 소독된 끝이 날카롭지 않은 기구를 사용하여 상처의 기저부까지 조심스럽게 탐색해 본다. 또한 상처의 범위, 굴길(sinus tract)의 존재 유무, 농양, 뼈, 관절 또는 건막의 관통 여부 등 육안으로 알 수 없는 상처의 상태를 확인할 수 있다. 상처 구역은 투명필름에 경계를 그려서 측정할 수 있다. 상처가 생긴 부위는 해부학적인 위치에 대한 명확한 기술이 필요하다. 상처의 육안적 소견에 포함시켜야 될 내용은 상처 주위의 균은살 유무, 색깔, 육아(granulation), 배농, 괴사딱지 또는 괴사 등이다. 사진을 찍어서 상처 치유 과정을 확인하는 것도 좋다. 상처 부위의 온도를 측정해서 염증의 존재 여부 또는 허혈 여부를 확인하는 데 도움을 줄 수 있다. 상처 부위의 냄새는 조직괴사나 염증의 신호일 수 있다.

신경 검사는 우선 발의 방어감각(10그램 Semmes-Weinstein monofilament 사용)을 확인한다. 전기 생리학적 검사는 필수적이지 않다. 피부가 건조하고, 갈라지고, 발등 정맥이 팽창되어 있으면 자율신경병증을 시사한다.

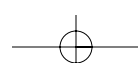
혈관상태는 우선 발등동맥과 후정강동맥을 촉진한다. 촉진되지 않는다면 정밀검사를 시행한다. 발목-팔 혈압 비(ABI)는 유용하게 사용할 수 있다.

감염 여부는 반드시 확인해야 한다. 감염은 상처 치유와 혈당조절을 어렵게 하고, 전신무력감이 동반된다. 그러나 발열과 호중구 증가 등은 없을 때도 있다. 부종, 뼈나 관절의 노출, 굴길, 배농 등을 확인한다. 탐침자에 의하여 뼈나 관절

의 접촉을 느낄 수 있다면 골수염이 있다는 믿을 만한 증거(12)이다. 상처 감염의 정도는 경증, 중등증, 중증으로 분류할 수도 있고 간단하게 절단의 위험이 있는 단계와 없는 단계로 나눌 수도 있다. 전신증세가 없고 2cm 미만의 연조직염, 심부농양이 없고 골수염이나 괴사조직이 없다면 족부 절단의 위험은 없다고 간주한다. 이와는 반대로 광범위한 연조직염, 심부농양, 골수염 또는 조직괴사가 있다면 절단의 위험이 커진다. 혈관 허혈이 동반되면 절단의 위험은 더욱 커진다.

감염의 확인을 위해서 궤양 기저부를 긁어내거나 농양성 분비물을 흡인하여 염기성과 호기성 균배양을 실시한다. 염증이 없는 신경병증성 궤양에서는 균이 없는 것이 보통이다. 골수염이 의심되거나 오래된 상처일 때는 방사선 검사를 시행하여 골수염 여부를 확인한다. 그러나 골수염의 진단은 특히 임상증세가 없고 방사선 진단도 특이적이지 않을 때가 많아서 어렵다. 진단이 불확실할 때는 다음과 같은 과정을 밟는다. 환자의 상태가 안정적이고, 발등 동맥이 정상이며 엑스선이 정상이면 보존적인 치료와 함께 2주 후에 엑스선 재검사를 실시한다. 이 때도 엑스선이 정상이면 골수염의 가능성은 낮아진다. 만일 궤양 아래에서 치밀골 미란 현상이 생긴다면 골수염일 가능성이 높다. 진단이 불확실할 때는 여러 가지 진단법들이 동원된다. 뼈스캔은 비특이적이어서 백혈구 스캔을 이용하여 특이도를 높일 수 있으나 과정이 복잡하고 비용이 많이 든다. 자기공명영상(MRI)은 제일로 추천할 만한 검사법이다. 골수염과 샤르코발(Charcot foot) 사이의 감별진단은 매우 어렵다. 여러가지 방법으로도 감별진단이 되지 않거나 적절한 항생제 선택이 불가능할 때는 골조직 생검을 실시하여 균배양 검사와 병리 조직학적인 검사를 시행한다. 골수염 진단에 실패하고 적절한 치료를 하지 못하면 하지 절단의 위험성은 높아진다.

발 또는 발가락의 변형, 샤르코발 등은 궤양의 위험성을 높이고 재발이 잘 되고 상처치유가 지연되는 이유가 된다. 관절의 굴신범위가 제한되고 궤양 주위의 균은살 등은 발바닥 압력이 높다는 것을 의미하며 족부 궤양의 중요한 위험 인자가 된다. 발목과 엄지 발가락의 움직임의 폭이 작고 아킬레스 건이 두꺼워진 것을 관찰할 수 있다.



발 상처의 원인은 반드시 확인해야 한다. 진단 및 치료에 필요할 뿐 아니고 재발을 방지하기 위해서다. 족부 궤양은 대부분 경미한 상처로부터 시작되며, 경미한 상처의 원인으로 족부의 압박, 고온 또는 독성 물질이 되는 것이 대부분이다.

1. 분 류

상처의 분류는 치료를 원활하게 하고 치료과정을 추적관찰할 수 있고 치료자들 사이에서 표준화된 소통을 할 수 있다. 지금까지 많은 분류법이 시도되었지만 아직까지도 많은 사람들이 인정할 수 있는 보편적인 방법은 없는 것 같다. 여러 분류법들이 치료 및 추적관찰에 타당한 근거를 갖추지 못했기 때문이다.

족부 병변의 적절한 치료는?

당뇨병성 족부 병변의 치료에 대한 체계적인 접근법이 많지 않다. 대부분 개인적인 경험에 바탕을 둔 보고이기 때문에 표준적인 치료지침을 확립할 수 없었다. 그렇지만 지금까지 보고되어 온 치료법들을 종합해서 어느 정도 체계적이고 효과적인 치료법을 제시하고자 한다. 응급절단이 필요하다면 신속히 결정해야 하나 환자들 중에는 절단 수술이 두려워 병원을 찾아오지 않는 경우도 있다. 치료를 시작할 때는 당뇨병성 족부 병변 치료와 관련된 진료과들의 통합 진료가 효과적이다.

1. 인정된 치료법

비록 충분하지 못하다 하여도 아래에 기술한 여섯의 치료법은 효과가 인정되고 있다.

(1) 탈 부하(Off-loading)

상처난 부위로부터 압박을 없애주는 것은 상처 치유에 필수적이다. 대부분의 상처는 발바닥(1, 13, 14)에서 시작되며 압박이 계속되면 상처치유가 안된다. 탈부하의 가장 효과적인 방법에 대해서는 아직까지 확정된 바는 없다. 전체 밀착 석고 붕대법(total contact cast, TCC)은 가장 널리 이용된 기법이다. 석고 붕대법은 경험과 기술이 필요하며 환자의

협조가 없으면 합병증이 잘 생긴다. 감염이 있거나 허혈성 상처일 때는 석고 붕대법을 사용해서는 안된다.

탈부하를 위한 여러가지 방법들로 안정, 부분 석고 붕대, 특수신발 등 여러가지가 고안되었다. 침상 안정을 제외한 탈부하의 모든 방법들은 목발을 함께 사용해야 한다. 따라서 환자는 상처난 발을 땅에 던지 않는다는 원칙을 지켜야만 성공할 수 있다. TCC는 탈부하를 시킨다는 면에서는 가장 우수하다. 탈부하의 의미를 환자에게 철저히 교육시켜야 하며 족부 궤양이 잘 치료되지 않으면 전문가에게 이송시킨다.

탈부하는 상처가 치료될 때까지 계속해야 하며 치료가 되어도 치유가 공고히 될 때까지 1~2주 더 해주는 것이 좋다. 탈부하로부터 보행을 시작할 때는 점진적인 방법이 좋다. 상처가 있는 반대편 발 상태를 자주 관찰해 주지 않으면 안된다.

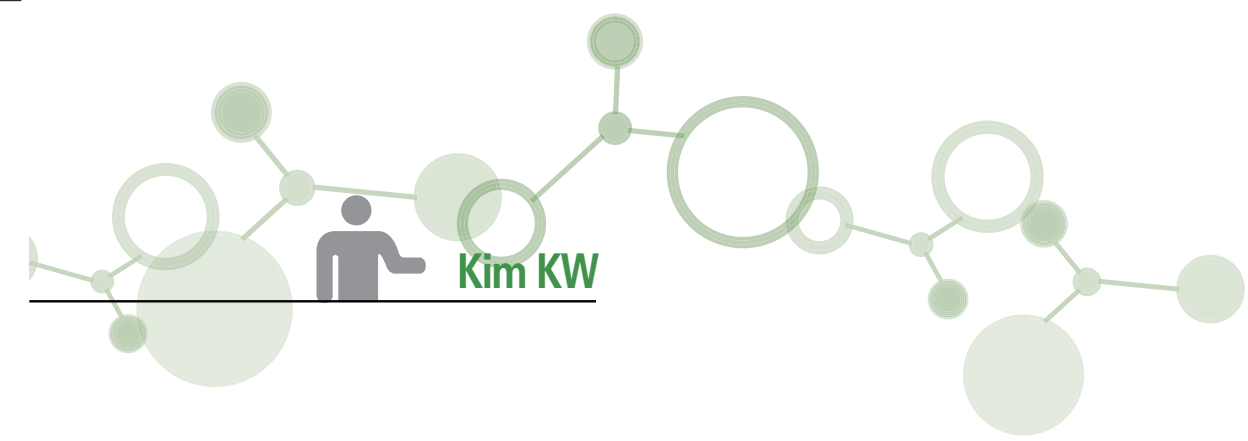
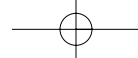
(2) 죽은 조직 제거(Debridement)

죽은 조직을 자주 그리고 철저히 제거하는 것은 상처 치유 기간을 단축하는 데 도움을 준다. 감염되지 않은 신경병 증성 궤양은 숙련된 치료자에 의하여 외래에서도 제거술을 시행할 수 있다. 죽은 조직제거의 범위는 보고자에 따라서 매우 다양하게 제시되고 있다. 효소를 사용하는 제거술이 더 좋다는 증거는 없으며 상처를 물에 담그는 치료는 추천되지 않는다. 잘못하면 상처가 짓물러지고 감염 또는 화상의 위험이 있다.

감염된 상처의 조직손상 범위는 육안적 관찰로 결정하기가 쉽지는 않고 심층 괴사성 상처에 대한 조직제거술은 불충분할 때가 많다. 초기에 철저한 제거술과 배출이 필요하다. 효과적인 배농을 통하여 고름이 고이는 것을 막아야 한다. 심장과 혈압 상태가 불안정할 때는 수술을 미루지 말고 응급수술을 시행하여 감염원을 제거하는 것이 좋다.

(3) 드레싱

상처 부위에 습기를 유지하는 것은 상처 치유에 중요하다. 그러나 이와 같은 원칙을 지키는 것이 중요한 것이지, 어떤 특정 약물을 함께 사용하는 것이 더 좋다는 뚜렷한 증거는 없다. 드레싱을 통하여 감염 위험을 최소화하고 상처의 습기를 유지하고 더 이상의 조직 손상을 예방할 수 있다. 드



드레싱을 하기 전에 상처의 양상, 삼출액 유무, 주위 피부 상태, 재손상의 가능성 그리고 치료 비용 등을 고려해야 한다. 일반적으로 삼출액 및 농을 씻어내고, 적절히 습기를 유지하며, 상황에 따른 처치를 함께 시행한다. 드레싱을 한다고 하여 죽은 조직 제거술이나 탈부하를 게을리해서는 안된다. 드레싱은 병원을 방문할 필요 없이 가정간호 또는 환자 가족에 의해서도 시행(7)할 수 있다.

(4) 감염 관리

모든 상처에 대해서 일단은 감염 여부를 반드시 확인해야 한다. 상처를 육안 소견으로 판단할 때가 많다. 고름이 있거나 염증을 시사하는 징후(홍반, 종창, 압통, 열)가 두 개 이상 있으면 감염으로 간주한다. 감염 상처에 대해서는 당연히 항생제를 사용한다.

1) 감염이 없는 상처

당뇨병 환자는 발에 감염이 있어도 특징적인 염증징후가 없을 때가 있어 세밀한 관찰이 필요하다. 항생제를 사용하는 것은 진료비의 증가 뿐 아니라 항생제 부작용 그리고 항생제 내성유발 등을 야기할 수 있다. 따라서 임상적으로 감염의 징후가 없으면 예방적 항생제 사용보다는 쓰지 않는 것이 타당하다. 그러나 적극적인 추적 관찰을 통하여 감염의 징후를 신속하게 포착하여야 한다.

2) 절단수술의 위험이 낮은 감염

이 때는 진단된 날부터 즉시 항생제를 사용한다. 치료는 감염의 정도에 따라서 결정한다. 경증 내지는 중등증 감염에서는 경구투여가 가능하다. 위장장애, 경구약에 대한 과민반응, 경구약에 대한 내성이 있을 때는 주사치료가 필요하다. 항생제는 충분한 혈중 농도를 유지하고 광범위 항생제이며 특히 호기성 그람 양성 구균을 치료하는 것이어야 한다. 흔히 쓰는 경구 항생제로 cephalexin, clindamycin 과 amoxicillin/clavulic acid 등이 있다. 새로운 fluoroquinolones는 혼합 감염에 적절하다. 항생제의 국소요법의 효과는 잘 알 수 없다. 소독약이나 수렴제 등은 세포독성이 있어서 사용하지 말아야 한다.

집에서 치료받을 수 있는 여건이 허락한다면 외래를 통하여 치료할 수도 있다. 우선 경구용 항생제가 있고, 환자의 보호자가 치료에 협조적이며, 집안의 분위기가 치료에 적합한

경우이다. 그러나 치료를 시작한 지 72시간 내에 병원을 재 방문하여 상처의 상태를 관찰하고 균배양 검사 결과와 항생제 선택의 적절성을 재검토한다. 그러나 수술적 처치, 복잡한 진단검사, 타 과와의 협진, 면역저하 등이 있으면 단 기간의 입원이 필요하다.

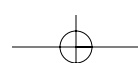
3) 절단수술의 위험이 높은 감염

이 때는 입원이 필요하다. 그리고 항생제 주사치료가 필요하다. 죽은 조직을 제거해야 하며 의사의 판단에 따라 병실에서 시행할 수도 있고 수술장에서 할 수도 있다. 패혈증 징후 또는 심한 대사장애가 있으면 치명적인 감염증을 의미하기 때문에 필요한 검사와 진찰이 끝나면 즉각 감염치료에 임해야 한다. 상처 깊은 부위로부터 균배양을 시행하고 즉시 항생제를 사용한다. 항생제는 광범위하게 멸균시킬 수 있는 종류를 선택해야 한다. 호기성, 혐기성, 그람양성과 음성, 그리고 주위에서 흔히 발견되는 항생제 내성균에 두루 효과적인 항생제여야 한다. 국내의 연구에 의하면 Staphylococcus가 가장 흔한 균(1, 13, 14)으로 검출되었다. 이러한 종류의 항생제로 imipenem/cilastatin 또는 vancomycin + aztreonam + metronidazole를 들 수 있다. 염증이 덜 중할 때는 살균범위를 조금 좁혀도 된다. 이 때는 ampicillin/sulfactam이나 piperacillin/tazobactam 또는 clindamycin/fluoroquinolone 등을 사용할 수 있다.

항생제 선택은(사용의 용이성), 가격 등도 중요한 변수이다. 균배양과 항생제 내성결과가 나오면 현재 쓰고 있는 항생제에 대한 재검토가 필요하다. 혈당, 수분 전해질 상태를 계속 관찰하면서 배농상태나 수술적 처치에 대한 관찰도 계속해야 한다.

4) 골수염

항생제만으로 골수염을 치료하는 것이 용이한 것은 아니지만 불가능한 것은 아니다. 6주 이상의 장기간 치료가 필요하다. 1~2주 동안은 주사치료가 좋으며, 그 이후에는 경구 치료로 한다. 쉽게 수술적 접근이 가능하고, 걷는데 지장이 없는 골수염일 때는 제거해 주는 것이 좋다. 치료가 될 확률도 높고 항생제 사용기간도 단축시킬 수 있다. 뼈의 돌출부에 생긴 감염일 때는 감염된 뼈를 제거해 줌으로써 더 이상의 압박손상을 예방할 수도 있다.



(5) 혈관 재건술

감염 치료가 끝나고 혈관조영술을 시행하여 혈관 협착 등으로 허혈 현상이 현저하면 혈관 재건술을 시행할 수 있다. 당뇨병 환자에 대한 혈관 재건술의 결과는 비당뇨병 환자에 비해 시행한 결과에 비하여 나쁘지 않다. 광범위한 조직괴사가 있는 당뇨병 환자에서도 동맥에 대한 혈류 회복이 이루어지면 신속하게 건강한 조직으로 치유된다.

성공적인 혈관 재건술이 이루어지면 궤양의 치료, 통증의 소실 등이 있어 발 기능이 향상되면서 생활의 질도 좋아진다. 적극적인 혈관 재건술을 통하여 하지 절단율을 줄일 수 있다(15).

(6) 하지 절단

하지 절단을 시행할 때는 시술 전에 환자와 충분한 의견 교환이 있어야 하며 환자가 절단이 필요한 이유에 대하여 납득을 해야 하고 환자가 동의해야 한다. 장기간의 치료에도 상처의 호전이 없을 때는 절단 치료로 갈 수 밖에 없는 경우다. 적절한 절단 치료와 성공적인 재활치료를 통하여 환자의 생활의 질을 향상시킬 수 있다. 절단이 필요할 때도 가능하다면 최소한의 절단으로 기능을 고려해야 한다.

2. 적절한 내과적 치료

혈당의 정상화, 동반된 질환의 치료, 부종의 치료 및 적절한 영양 치료는 발 상처의 예방과 치료에 매우 중요한 부분이다.

3. 그 외의 치료법

고압 산소치료법은 비교적 널리 이용되고 있다. 그러나 아직은 이것의 치료가치에 대해서 객관적으로 입증되지는 않았다. 그렇지만 다리 절단의 위험이 크고 혈관 재건술로도 허혈이 교정되지 않는다면 한번은 시도해 볼 수도 있겠다.

새롭게 시도되고 있는 치료법들로 성장인자, 인공피부, 전기자극, 열치료, 레이저치료 등이 있다. 혈소판 유래 성장인자(platelet-derived growth factor, PDGF)는 적절한 탈부하, 죽은 조직 제거와 적절한 항생제 투여가 이루어진 상태에서 어느 정도 효과가 있는 것으로 판단된다. 그렇지만 일반적으로 인정된 치료법이 병행되지 않는 PDGF 단독의 치료는 해서는 안된다.

상처의 재발 방지?

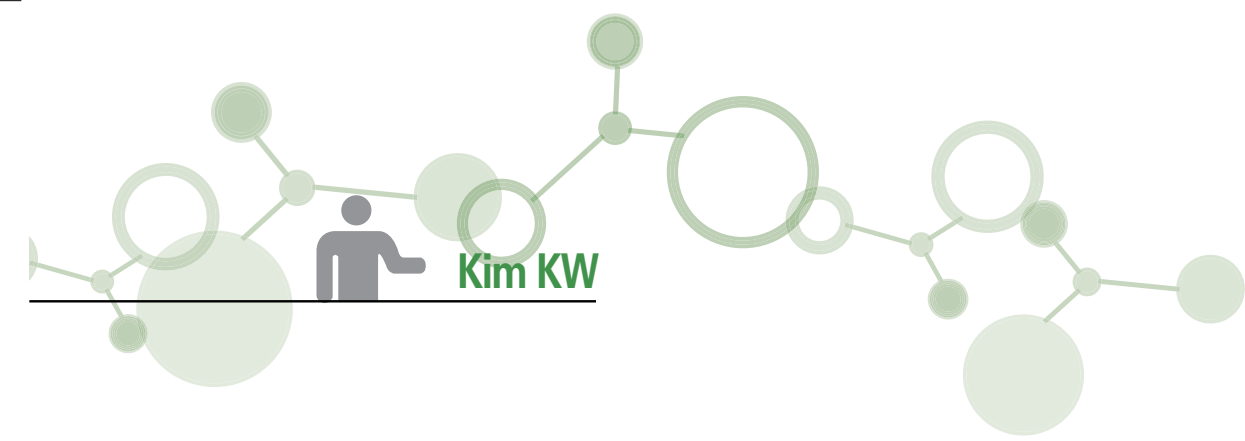
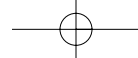
원래의 상처에서 30일 이내에 또 다시 손상이 일어날 때를 재발이라고 정의한다. 상처 부위가 다를 때는 재발이라고 하지 않고 새로운 병변이라고 생각한다. 재발방지를 위한 체계적인 조치가 취해지지 않았다면 상처 치료가 완전하다고 할 수 없다.

상처가 치료되었어도 재발을 막지 않으면 의미가 없다. 같은 곳 또는 다른 곳에 2~5년 사이에 상처가 생길 확률은 50%가 넘는다(3). 한번 상처가 생겼다면 상처가 생긴 위치와 상처가 생긴 위험인자들을 파악하는 것이 향후 상처예방의 가장 중요한 해결책이다. 맨발로 걷는 습관 또는 부주의한 발톱 관리 등 경미한 상처가 상처의 주 원인이라면 환자의 교육(14, 16)이 매우 중요하다. 뼈의 변형이 원인이 된다면, 여기에 맞는 맞춤 신발을 신거나 필요하면 수술교정을 할 수도 있다. 발 뒤꿈치같은 발의 특정 부위에 지속적인 압박이 주어진다면 평소 생활에 발 뒤꿈치에 압력이 가해지지 않도록 교육시켜야 한다. 상처의 일차 원인이 혈관 협착에 의한 허혈성이라면 혈관 재건술을 고려해야 한다.

적절한 양말과 신발은 상처 재발을 예방하는 데 필수적이다. 특히 발바닥 상처를 경험했던 환자는 평생 동안 신발 관리에 많은 관심을 써야 한다. 발의 모양에 따른 맞춤형 신발은 상처 재발에 효과가 있고 신발의 형태는 발의 구조, 활동량, 걷는 형태, 환자의 취향에 따라 결정되겠지만 신발의 높낮이와 폭을 조정할 수 있는 안창이 필요하다. 신발은 당뇨병성 족부 병변에 경험이 있는 사람이 만들어야 한다. 신발에 사용되는 재료들은 부드럽기 때문에 내구성이 좋지 않다. 따라서 자주 교체해 주어야 한다.

발 전문가를 정기적으로 방문하여 조언을 듣는 것은 재발 방지에 상당한 도움을 받는다. 발톱 관리를 잘 해야 되며 굳은 살도 궤양의 큰 위험요소이다. 각질 제거제는 경험있는 전문가가 사용해야 한다. 신경둔화 때문에 불필요한 피부손상이 생길 수 있다.

미국에서는 당뇨병성 족부 병변의 보험적용에 대한 기준이 정해져서 발 상처 예방에 대하여 체계적인 진료와 치료가 이루어지고 있지만 아직까지도 우리나라에서는 당뇨병성 족부



병변에 대한 심각성이 인식되지 못하고 있다. 상처의 예방은 각 지역 혹은 나라마다 가지고 있는 사회적 관습, 환자의 적극성 등에 영향을 받기 때문에 여러가지 상황을 고려하여 교육에 임해야 한다.

상처 예방에 중요한 것은 환자 뿐 아니라 치료자의 당뇨병성 족부 병변에 대한 확실한 인식이 마찬가지로 중요하다. 당뇨병 환자를 치료하는 과정에서 최소한 일년에 일회 정도는 발 관찰이 필요하다. 그러나 많은 경우에 이것마저도 시행되지 않고 있다. 또한 효과적인 발 관리에 무관심하기 때문에 경미한 상처로부터 쉽게 치료할 수 있는 경우에도 심각한 병변으로 진행되어 버린다. 따라서 당뇨병 치료자들은 당뇨병성 병변의 중요성과 예방법을 숙지해야 할 의무가 있으며 환자들에게 적절한 예방법을 교육해야 된다.

참고문헌

1. Kim JM, Kim DY, Woo JT, Kim SW, Yang IM, Kim JW, Kim YS, Kim KW, Choi YK. A clinical study on the diabetic foot lesions. J Kor Diabetes Assoc 1993; 17: 387-394.
2. American Diabetes Association. Clinical Practice Recommendations 2007. Diabetes Care 2007; 30(S): S23-24.
3. American Diabetes Association. Peripheral arterial disease in people with diabetes (Consensus Statement). Diabetes Care 2003; 26: 3333-3341.
4. Mayfield JA, Reiber GE, Sanders LJ, Janisse D, Pogach LM. Preventive foot care in people with diabetes. Diabetes Care 1998; 21: 2161-2177.
5. American Diabetes Association. Consensus Development Conference on Diabetic Foot Wound Care: 7-8 April 1999, Boston, Massachusetts. Diabetes Care 1999; 22: 1354-1360.
6. American Diabetes Association. Position Statement : Preventive foot care in people with diabetes. Diabetes Care 1998; 21: 2178-2179.
7. Ragnarson-Tenvall G, Apelqvist J. Cost-effective management of diabetic foot ulcers. Pharmacoeconomics 1997; 12: 42-53.
8. Ramsey SD, Newton K, Blough D, McCulloch DK, Sandhu N, Reiber GE, Wagner EH. Incidence, outcomes, and cost of foot ulcers in patients with diabetes. Diabetes Care 1999; 22: 382-387.
9. Witte MB, Barbul A. General principles of wound healing. Surg Clin North Am 1997; 77: 509-527.
10. Cho KH, Cho CG. Neuropathy and foot lesions in diabetes. J Kor Diabetes Assoc 1993; 17: 89-98.
11. Choi YC, Kang CG, Chung MY, Lee TH. Nerve conduction study in diabetic foot patients. Korean J Med 1989; 36: 796-804.
12. Caputo GM, Cavanagh PR, Ulbrecht JS, Gibbons GW, Karchmer AW. Assessment and management of foot disease in patients with diabetes. N Engl J Med 1994; 331: 854-860.
13. Kwon YJ, Han KA, Sung SK, Yoo HJ. A Clinical study on the diabetic foot lesions. J Kor Diabetes Assoc 1989; 13: 39-45.
14. Ku BJ, Choi DE, Jeong JO, Rha SY, Lee HJ, Hong WJ, Kim KS, Jo YS, Kim DH, Song WJ, Kim KS, Kim YK. The clinical observations in diabetic patients with foot ulcer. Diabetes Monitor 2002; 3: 244-252.
15. Gibbons GW, Burgess AM, Guadagnoli E, Pomposelli FB Jr, Freeman DV, Campbell DR, Miller A, Marcaccio EJ, Nordberg P, LoGerfo FW. Return to well-being and function after infrainguinal revascularization. J Vasc Surg 1995; 21: 35-45.
16. Kim JY, Lee KT, Young KW, Hwang SK. A clinical study on the diabetic foot wound. J Kor Diabetes Assoc 2007; 31: 89-95.



Peer Reviewer Commentary

안 규 정 (경희대학교 동서신의학병원 내분비대사센터)

본 논문은 당뇨병 환자에서 흔히 발생할 수 있는 발 병변에 대한 문제를 당뇨발의 원인부터 병태생리, 치유과정, 족부 병변의 평가 및 분류, 또한 이에 따른 치료방법과 재발 방지까지 광범위한 내용을 체계적으로 정리한 것이다. 아직 우리나라에 당뇨병성 족부병변의 진단, 치료, 재발 방지 등에 관한 치료 지침서가 확립되어 있지 못한 상황이다. 하지만 필자의 다년간의 진료경험을 바탕으로 미국당뇨병학회에서 제시하고 있는 당뇨병 치료 권고안을 우리의 실정에 맞게 설명을 곁들여가며 기본적이고 원칙적인 내용을 구체적으로 제안함으로써 진료를 담당하는 의사에게 실제적인 도움이 될 수 있을 것으로 평가된다. 당뇨발 발생에 대한 위험인자를 평가하고 관리함으로써 당뇨발 발생을 일차적으로 예방할 수 있는 체계를 세우고, 우리나라 당뇨발 표준진료지침을 확립하는 데 많은 도움이 될 것으로 기대된다.

