



당뇨병 환자의 염증성 수부 병변의 중증도에 관여하는 인자에 대한 분석

장인숙^{1,2} · 신현대³ · 박명화¹ · 차수민³

¹충남대학교 간호대학, ²충남대학교병원 감염관리실, ³충남대학교 의과대학 정형외과학교실

Analysis for the Factors the Severity of the Inflammatory Hand Lesions in Diabetes Mellitus Patients

In Sook Jang^{1,2}, Hyun Dae Shin³, Myong Hwa Park¹, Soo Min Cha³

¹College of Nursing, Chungnam National University, Daejeon, Korea

²Department of Infection Control, Chungnam National University Hospital, Daejeon, Korea

³Department of Orthopedic Surgery, Chungnam National University School of Medicine, Daejeon, Korea

Purpose: We sought to determine the factors associated with the severity of aggravated hand lesion in patients with diabetes mellitus (DM).

Methods: DM patients with hand lesions ranging from non-suppurative/suppurative to gangrenous (which require surgical treatment) were selected for analysis. Between January 2008 and June 2016, 216 patients with signs of redness, swelling, and pain with lesions between the fingertip and wrist were analyzed retrospectively. Patients were grouped according to whether they received conservative treatment (group 1) or operative treatment (group 2), and univariate and multivariate analyses were performed according to demographic, laboratory data, co-morbidities, and method of diabetic treatment in both groups.

Results: Age, duration of the morbidity, gender, smoking, co-morbidities, body mass index, other laboratory findings, onset time before treatment, and the presence/classification of trauma history, were all not significant. However, Hb1Ac was found to be 5.96%±0.80% and 8.01%±0.82% in group 1 and 2 respectively, which differed significantly (OR=58.5, p<0.001).

Conclusion: It is possible to manage hand lesions in DM patients with a variety of methods, ranging from conservative to surgical treatment. HbA1c level was determined to be the most important contributing factor in selection of the more rigorous surgical treatment. Moreover, it was determined that even subtle lesions should not be neglected in DM patients as they are susceptible to rapid progression if left untreated.

Key Words: Diabetes mellitus, Pus, Gangrene, Skin graft, Flap

Received August 10, 2018, Revised October 9, 2018, Accepted November 14, 2018

Corresponding author: Soo Min Cha

Department of Orthopedic Surgery, Chungnam National University School of Medicine, Regional Rheumatoid and Degenerative Arthritis Center, Chungnam National University Hospital, 266 Munhawro, Jung-gu, Daejeon 35015, Korea

TEL: +82-42-338-2480, FAX: +82-42-338-2481, E-mail: smcha@cnu.ac.kr

Copyright © 2019 by Korean Society for Surgery of the Hand, Korean Society for Microsurgery, and Korean Society for Surgery of the Peripheral Nerve. 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.

서론

당뇨병은 8%-10% 정도의 높은 유병률을 보이는 대표적인 대사성 질환으로 2010년 국내 당뇨병 환자는 전 국민의 약 9%인 3백 3십만명 정도로 추산된다¹. 당뇨병과 감염증의 관계는 단순하지 않다. 당뇨병 환자는 일반인보다 더 흔히 감염증에 이환되며 감염증에 의한 합병증 및 사망 위험이 비당뇨인보다 더 높다. 또한, 감염증은 대사적 이상을 유도함으로써 고혈당을 유발시키기도 한다. 당뇨병 환자에서 감염증의 정확한 유병률은 잘 알려져 있지 않지만 비당뇨인보다 감염증의 위험이 더 높고 감염증이 주요 사망 원인으로 중요시 되고 있다. 정형외과 영역에서의 당뇨병은 당뇨발(diabetic foot)과 관련되어 많은 연구가 되어왔다²⁻⁵. 즉, 당뇨발은 당뇨병과 관련되어 야기되는 많은 병적 상태를 모두 포함하는 광범위한 진단이면서 또한 그 치료 역시 다양하게 소개되어 왔다. 한편, 전문적인 감염 관리 및 수부외과 영역에서 당뇨병과 관련된 다양한 수부 병변을 임상에서 접할 수 있으나 아직 국내의 보고는 많지 않으며 정확한 진단 또는 치료법도 정립화되어 있지 않다. 저자들은 수년간 정상인들과는 다른, 당뇨병 환자들에게서 발생하는 다양한 수부 병변을 경험하였고 보존적 또는 수술적 치료를 시행하였다. 항생제 치료 등을 시작으로 보존적 치료로 치유된 경우에서부터 연부 조직 괴사 및 결손으로 불가피한 피부 이식술, 피판술을 시행한 예까지 다양한 스펙트럼을 보이는 수부 병변을 대상으로 불량한 예후를 초래하는 인자를 후향적으로 분석하여 이를 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1. 환자 선택

2008년 1월부터 2016년 6월까지 수지 침부부터 손목 관절 이하의 해부학적 부위에 발적, 종창, 및 압통이 모두 관찰되는 병변으로 내원한 환자 중 기왕의 당뇨병을 진단 받고 본원에 입원한 환자 216명 중 최소 2년 추시가 가능했고, 영상의학 및 진단검사 의학적 정보가 있으며, 치료의 종류에 무관하게 제반 동의서가 구비된 환자 중에서 제외 기준을 만족하는 최종 65명을 대상으로 하였다. 배제 기준으로는 (1) 류마티스 질환으로 진단되었던 환자, (2) 종류를 막론한 수부 수술 후 발생한 감염 환자(SSI, surgical site infection), (3) 6개월 이내의 전신적 감염 관련 병력이 있던 환자(폐렴, 요도감염, 후천성 면역 결핍증, 결핵성

질환), (4) 종양 부위에서 발생한 병변, (5) 면역 억제된 환자 또는 면역 억제제 복용중인 환자, (6) 조직내 이물(foreign body) 부위에서 발생한 염증, (7) 찌, 뜸, 또는 기타 미용 시술 후에 발생한 염증성 병변, (8) 스테로이드 주사 부위에 발생한 병변, (9) 동일 부위에 골절 및 염좌 등의 외상으로 최소한 부목 고정을 했던 병변 등으로 하였다. 후향적 비교-대조군 연구(case-control study) 모델로서, 1군은 입원 후 정맥 내 항생제 주사를 통한 보존적 치료 후 퇴원하여 최종 외래 추사에서 완쾌 판정을 받은 자로 정하였으며, 2군은 경과 중 수술적 치료가 불가피 하였던 환자를 대상으로 하였다. 본 연구는 충남대병원 의학연구윤리심 의위원회(Institutional Review Board)로부터 승인을 받았으며, 모든 환자의 동의서를 받고 진행되었다(IRB No. 2018-07-29).

2. 각종 인자에 대한 분석

고혈당 상태가 염증에 영향을 끼치는 정도에 관여하는 다양한 인자는 최근의 내과적 문헌을 토대로 파악하였다⁶⁻⁸. 나이, 당뇨병의 유병 기간, 성별 및 흡연 유무(입원 4주 이내의 흡연 상태 기준)⁹ 등을 조사하였다. 동반 질환의 여부로 고혈압, 고지혈증 등을 파악하였고, 병변이 우세수에서 발생하였는지와 체질량 지수를 조사하였다. 검사실 소견으로는 당화혈색소(HbA1c), 림프구 수, 단백량, 알부민량을 파악하였다. 병변이 1개의 수지인지, 다발성 수지에서 발생하였는지를 판단하였고, 혈당 조절 방법으로 혈당 강하제 투여 또는 인슐린주사를 구분하여 판단하였다. 수장부 또는 수배부의 병변은 단일 병변으로 간주하였다. 염증의 객관적 징후인 발적, 종창, 및 압통이 발생하는 시점을 염증의 시작(onset of infection)으로 정하고 의료 기관을 자발적 의사로 내원하여 진료 및 치료를 시작하기까지의 시간(time to treatment)을 파악하였다.

3. 외상 여부에 대한 분석

두 군에서 염증 발현 부위에 외상력(minor) 여부를 판단하였다. 외상력이 없는 경우, 둔상(blunt trauma), 자상(piercing injury), 찰과상(abrasion), 화상(first degree burn)으로 분류하였고 두 군간에서 분포의 차이를 확인하였다.

4. 전기 생리학적 검사

당뇨병 유병기간 내에 양측 수부의 저린감을 호소하여 전기생리학적 검사(electrodiagnosis; nerve conduction velocity/electromyography) 시행 여부 및 당뇨병성 신경 병증 여부를 판단하였다. 두 군에서 염증 발현 기간을 포함한 유병 기간 내에 무증상, 증상이 있어 전기생리학적 검사를 시행하였으나 정상 소견으로 판단된 경우, 당뇨병성 신경병증 소견으로 판단된 경우로 구분하여 비교 분석하였다.

5. 보존적 항생제 주사 요법

호기성 그람 양성 세균 감염의 가능성을 전제해둔 경험적 항생제인 cephalexin, cefadroxil, cefdinir, amoxicillin/clavulanate, levofloxacin이나 moxifloxacin을

주사제로 입원 기간 내 사용 후 퇴원 시 경구제로 전환을 하였다.

6. 수술 적응증 및 방법

수술 적응증으로는 첫 진료 시 외부 배농이 있는 경우, 초음파 또는 자기 공명 영상(magnetic resonance imaging, MRI)에서 명확한 농의 구획(pus pocket)이 관찰되는 경우, 항생제 치료 시작 3일 내에 첫 시작 당시보다 종창, 발적의 범위가 증가하는 경우, 생체 징후와 체온 등의 전신 증상이 동반되나 다른 발열의 원인을 찾지 못하는 경우로 하였다. 염증 부위의 충분한 배농 및 정상 조직을 포함한 절개를 넣은 후 배농루(fistula)를 포함한 감염된 건, 근육을 모두 제거하였다. 골 및 연골의 소파술 및 제거 여부는 기본적으로 시행한 술전 단순 영상을 참고로 하여 골 융해성 병변이 관찰되면 골 소파술을 시행하였다. 정상 조



Fig. 1. (A) A 56-year-old woman (group 2) presented with spontaneous discharge on the palm of the left hand without any definitive injury or observed trauma. She was diagnosed with type II diabetes mellitus 4 years ago, and the HbA1c was 9.2% at presentation. (B) Incision and drainage (I and D) under the brachial plexus block in a gangrenous hand was performed and the wound was left open. Two days after or mean±standard deviation., the tissue defect became well demarcated. (C) During hospitalization, I and D was carried out twice a day and intravenous antibiotic were administered. (D, E) After 23 days of wound management, the amount of discharge decreased significantly. (F) Patient follow-up two years after I and D showed that the hand was free from any infectious symptoms and signs. Scarring was visible on the palms and the dorsum. At this point in time, HbA1c levels had returned to within normal ranges.

직 내에 어느 정도 육아 조직이 생성되도록 창상은 개방해 둔 상태에서 생리식염수 세척술 시행 후 수일 뒤 봉합하였다(Fig. 1, 2). 육안적 병변의 확인뿐 아니라 C 반응 단백(CRP, c-reactive protein)의 격일 추적 검사에서 정상 범위로 3회 이상 측정된 경우 봉합의 기준으로 하였다. 잔존하는 피부 결손은 개방창 상태로 둔 후 필요하다면 피

부 이식술을 시행하였다(Fig. 3). 첫 절개-배농(I and D, incision and drainage) 수술 시 균 배양 검사를 시행하여 동정 되는 균주에 따라 감수성 있는 항생제를 입원 기간 내 사용하였으며 퇴원 시 경구 항생제는 최소 8주에서 최대 12주까지 투여하였다.

7. 통계 분석

단변량(univariate) 분석으로써, 수술 여부에 따라 범주형 변수는 각 범주 별 빈도와 백분율을 제시하고 범주 수에 따라 카이제곱 검정(chi-square test) 혹은 Fisher 정확 검정(Fisher's exact test)을 실시하였으며, 연속형 변수는 평균과 표준편차를 제시하고 독립표본(independent samples) t-test를 실시하였다. 다변량(multivariate) 분석으로써 수술여부에 대한 다른 변수들의 이항 로지스틱 회귀분석 실시하였으며, p값과 함께 odds ratio 및 그 95% 신뢰구간(confidence interval)을 산출하였다. 변수 투입은 forward selection 방법으로 하였다. 다변량 분석 결과값으로 post-hoc power analysis 실시하여 검증력을 산출하였다. IBM SPSS Statistics 23 (IBM Co., Armonk, NY, USA)을 이용하였으며 p값 0.05 미만을 의미 있는 것으로 판단하였다.

결과

1군, 48예의 평균 연령은 52.58 ± 8.85 세, 2군의 17예의 평균 연령은 49.88 ± 7.79 세로 두 군간 유의한 차이는 없었으며($p=0.27$), 유병 기간 역시 각각 8.48 ± 3.99 , 8.76 ± 2.77 년으로 역시 유의한 차이가 없었다($p=0.79$). 남녀 비, 흡연 유무, 체질량 지수 및 기타 검사실 소견과 당 조절 방법에 따른 두 군의 차이는 단변량 분석 상 차이가 없었다($p>0.05$, Table 1). 다만, 당화혈색소(HbA1c)의 수치는

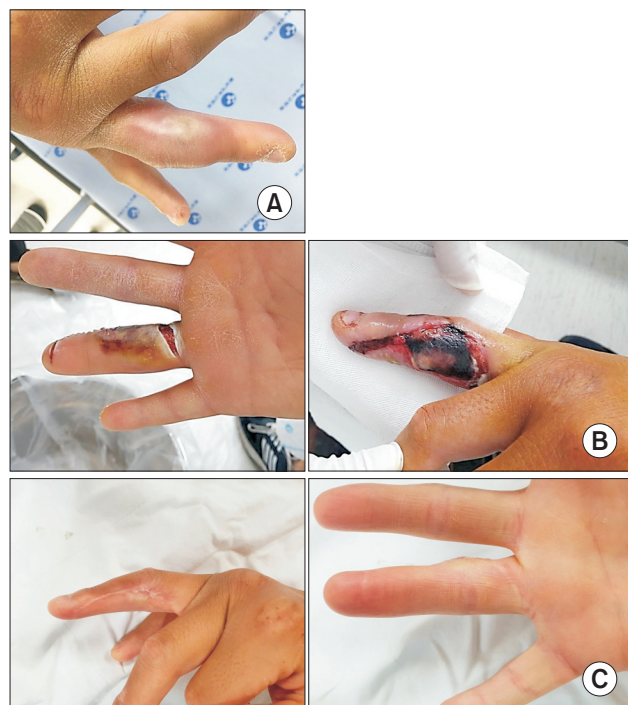


Fig. 2. (A) A 32-year-old male (group 2) complained of painful swelling on the right 4th finger. He was diagnosed as type I diabetes mellitus (DM) 17 years ago. However, the condition was not managed properly. At presentation, HbA1c was 8.6%. (B) The wound was opened one day after Incision and drainage. (C) After daily irrigation with intravenous antibiotics during a 16-day period of hospitalization, the condition of the finger was determined to be satisfactory and the symptoms of DM were found to be under control.



Fig. 3. A 66-year-old male (group 2) complained of painful swelling on the dorsum of the right hand. He was diagnosed as type II diabetes mellitus 12 years ago. The condition was not managed properly. HbA1c was 7.7% at time of presentation. Skin from the antecubital region was obtained for a skin graft procedure.

Table 1. Univariate analysis for several factors

Factors	Group 1 (n=48)	Group 2 (n=17)	p-value
Age (yr)	52.58±8.85	49.88±7.79	0.27
Duration (yr)	8.48±3.99	8.76±2.77	0.79
Sex	14:34	6:11	0.76
Male:female			
Smoking	10:38	5:12	0.51
Yes:no			
Hypertension	18:30	6:11	<0.999
Yes:no			
Hyperlipidemia	17:31	9:8	0.25
Yes:no			
Hand dominancy			
Dominant:non-dominant	20:28	10:7	0.27
HbA1c (%)	5.96±0.80	8.01±0.82	<0.001
Lymphocyte count	1613.75±165.45	1680.00±143.27	0.15
Protein (g/dl)	6.05±0.53	6.02±0.37	0.81
Albumin (g/dl)	3.30±0.40	3.33±0.37	0.82
Lesion	29:19	12:5	0.56
Single:multiple			
Control institute	18:30	5:12	0.77
Local clinic:our institute			
Treatment method	32:16	12:5	<0.999
Oral:insulin			
Time to treatment (d)	4.00±1.30	4.18±1.42	0.64
Electrodiagnosis			
No symptoms	36	7	0.03
Symptomatic, but negative findings	8	5	
Diabetic neuropathy	4	5	
Trauma history			
No	35	11	0.81
Blunt trauma	8	3	
Piercing injury	3	2	
Absraion	1	0	
Burn (1°)	1	1	

Values are presented as mean±standard deviation or number only .

Group 1: conservative treatment, Group 2: operative treatment.

1군에서 5.96%±0.80%, 2군에서 8.01%±0.82%으로 두 군간 유의한 차이가 있었다($p<0.001$). 전기 신경 검사에서 무증상의 환자가 1군에서 의미 있게 2군에 비하여 많았으며, 2군에서는 신경병증의 증상은 있으나 신경전달속도/근전도에서 소견이 없는 예와 실제 당뇨병성 신경병증으로 진단된 예가 통계학적으로 많았다($p=0.03$). 병변에 외상력의 여부 및 외상의 종류에 따른 분포는 두 군간 유의미한 차이는 없었다($p=0.81$, Table 1). 단변량 분석에서 두 군간 차이가 있는 인자에 대해 시행한 다변량 분석에서는 당화혈색소(HbA1c)의 수치만이 유의한 인자로 분석되었고 odds ratio는 58.5 ($p<0.001$)로 나타났다. 2군의 4

예에서는 절개 배농 후 2차 봉합이 가능했고, 8예에서는 피부 및 연부 조직 결손이 육아 조직 형성을 통해 자연 치유 되었으며, 4예에서는 추가적 피부이식, 1예에서는 서혜부 피판술(groin flap)을 통해 복원하였다. 2군에서 수술적 치료와 동시에 시행한 균 배양 검사에서 10예에서는 균이 자라지 않았으며, 4예에서 methicillin-내성 포도상구균(methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*)이, 2예에서 methicillin-감수성 포도상구균(methicillin-sensitive *S. aureus*)이, 1예에서 *Candida* 균이 배양되었다. 통계적 유의 수준은 0.05 미만, 표본 크기 65명, 수술군의 기저 비율 26%, odds ratio 58.5를 대입하여 G

power 3.1.9.2.를 통해 산출한 검정력은 0.9로써 충분한 것으로 판단되었다.

고찰

수부외과 영역에서 당뇨병 환자들을 접하는 주된 시점은 수근관 증후군의 수술적 치료 또는 다발성 말초 신경 병변으로 인한 수부의 저린감을 호소하는 상황이다. 당뇨병성(diabetic hand)이라는 명명 자체도 아직 없거니와 상당수의 전문적 감염 관리자 또는 수부외과의 조차도 당뇨병성 수부 병변의 치험 예가 있을 지라도, 각 환자 개인의 수부 병변으로서 치료에 임할 뿐 당뇨병(diabetic foot)에서와 같이 당뇨로 인한 필연적 병변임을 인식 못하는 것으로 판단된다.

우선 당뇨병의 유병 자체는 정상인에 비해 체내 염증/감염을 호발시키는 주요한 전신적 인자 임은 수많은 연구들에 의해 규명이 되어왔다. 첫째, 호중구나 대식세포가 식작용을 통해 숙주에 침입한 세균을 죽이기 위해서는 화학주성(chemotaxis)을 통해 병소로 이동하여야 하는데 호중구의 화학주성, 혈관 내피세포로의 부착(adherence), 식균작용(phagocytosis), 세포 내 살균 활성, opsonization 등 선천성 면역 기능(innate immunity)이 고혈당을 가진 당뇨병 환자에서 감소되어 있다. 또한 당화혈색소(HbA1c)가 높은 만성 고혈당 상태의 당뇨병 환자에서는 단핵구의 화학주성과 식균작용 능력도 감소되어 있다¹⁰⁻¹². 둘째, 혈관 합병증 등으로 혈액 순환의 장애가 말단 동맥의 국소적인 허혈로 인해 미호기성(microaerophilic), 혐기성(anaerobic) 미생물들의 증식이 촉진되는 동시에 산소에 의존적인 백혈구의 살균 기능을 감소시켜 면역 기능을 약화시킬 수 있으며 국소 염증 반응 악화, 항생제의 조직 투과력의 약화를 유발한다^{13,14}. 마지막으로, 당뇨병성 말초 신경 병증 또는 자율신경 병증으로 인하여 외부 물질이 피부에 닿거나 자극이 가해질 때 감각의 이상으로 외부 자극에 대해 잘 인식하지 못하여 피부의 작은 상처도 궤양 및 감염으로의 진행에 취약하다.

저자들의 이번 연구에서 나타난 당뇨 수부 병변은 당뇨병의 경우와는 다른 특징적인 차이가 있다. 첫째, 당뇨병에서는 보행 및 직립으로, 불가피한 체중 부하 또는 마찰로 인해 특정 해부학적 호발 부위에 궤양이 발생하고 세균성 염증 및 괴저(gangrene)로 진행하나 수부 병변은 특정 해부학적 부위보다는 일상 생활 또는 직업적 활동을 통해 가벼운 열상, 둔상에 의한 외상으로 발생하며 수지 침부를 포

함한 수배부, 수장부 어느 곳에서나 발생한다는 점이다. 둘째, 첫 수상 후 비교적 초기에 치료를 시작하여 항생제 치료에 잘 반응하는 예가 대부분이나 수일 정도 간과된 경우 병변의 악화 및 근위 전완부의 진행이 매우 급속하여 당뇨병 발과는 다른 경과를 보인다. 수지의 굴곡 및 신전전을 싸고 있는 활액막(synovium) 및 점액낭(bursa)를 통한 화농성 염증의 파급 및 조직 괴저(gangrene)의 진행이 불과 수일 내에 관찰된다. 마지막으로, 환자에 대한 관리 및 예방 등에 대한 교육이 당뇨병(diabetic foot)은 잘 되어 있는 반면 수부 병변의 경우 환자 개인의 치료 및 예방 등에 대한 이해가 부족하여 치료가 늦어지거나 심지어 방치되는 경우가 많다^{15,16}.

본 연구에서 단변량 및 다변량 분석에서 규명한 유의미한 인자는 당화혈색소(HbA1c)가 유일한 것으로 판단되었다. 다른 인구학적 요소 또는 동반 질환, 징후 시작 후 치료 시작까지의 시간 등은 수부 염증/감염의 정도에 끼치는 영향은 통계학적으로 미미한 것으로 판단되었다. 단변량 분석에서 두 군간 신경전달속도/근전도의 소견 경증에 따라 수술적 치료를 필요로 하는지에 영향이 있는 것으로 보였으나 다변량 분석에서는 중요한 인자는 아닌 것으로 분석되었다. 외상력 여부 역시 각 군에서 특이한 외상력 없이 병변이 발생, 악화된 경우가 가장 많았고 둔상, 자상(piercing injury), 찰과상, 화상 등에 의해 유발되었으나 두 군간의 분포의 차이는 보이지 않았다. 또한, 당 조절을 받는 의료기관의 차이 및 조절 방법 등과의 차이가 없었다. 즉, 인슐린 치료를 받는 환자들 보다 경구 혈당제를 복용하더라도 최근의 당조절 여부가 불량하면 수술적 치료를 요하는 불량한 상태로의 진행이 흔한 것으로 판단되었다.

본 연구의 장점으로서는 현재까지 많이 밝혀지지 않은 당뇨병 환자의 수부 감염에 대한 연구를 시도하였고 수술적 치료를 할 수 밖에 없는 인자를 규명했다는 것이다. 정상인의 수부 염증/감염의 경과보다 상당히 빠르고 수술적 치료를 요하는 경우가 많으며 수술 후 결과도 예측하기 힘든 것으로 당뇨의 이환과 염증/감염에 대한 관계, 당뇨병 환자의 각종 수술 후 감염과의 관계에 대하여는 국내에서 여러 발표된 연구가 있으나, 감염 관리 전문가 및 수부외과의 입장에서 보고된 연구는 거의 없었다. 또한, 본 연구에서 당뇨병성 수부 병변의 비수술적 치료 대비 수술적 치료 비율은 35% (2군/1군)정도로 당뇨병 환자의 족부 궤양 유병률이 15%로 보고되는 미국의 문헌 등을 고려하면, 당뇨병성 족부 병변에 비교하여 많은 수치로 판단된다. 즉, 전체 당뇨병 환자의 당뇨병으로 인한 입원 비율이 약 20%임을 감안할

때 수부 병변은 그 자체 수치는 낮지만 수술을 요하는 급성 화농성 병변으로의 악화 비율은 높을 것으로 판단된다¹⁷.

본 연구의 단점으로는 한 군은 보존적 치료를 하였고 한 군의 수술적 치료를 하였고 환자 개개인 주관적으로는 치료전에 비해 호전된 결과를 얻었다. 두 군 모두 상당수의 환자가 특이 외상력 없이 병변이 진행하였고 외상력이 있던 환자들 중에서도 그 외상의 종류 역시 다양하였으며 미미한 외상이지만 그 범위를 규정하기에는 다소 한계가 있었다. 수술적 치료를 시행한 환자들 사이에서도 수술의 정도와 이환된 해부학적 부위가 모두 달라 보존적 치료를 한 환자들과 수술적 치료를 하였던 환자들, 또한 수술을 시행한 환자들 내에서도 최종 임상 결과를 객관적으로 비교하기는 다소 어려움이 있다. 또한, 병변의 정도에 따른 악화 또는 진행에 대한 예방법을 제시하기에는 다소 한계가 있으며 보다 많은 문헌들이 보고된 후에 당뇨발의 관리 및 예방 등과 같은 체계화된 지침이 제시될 것으로 판단된다.

결론

당뇨병 환자들의 수부 병변은 보존적 치료부터 수술적 치료까지 다양한 방법으로 치료가 가능하다. 임상적 중증도에 따른 적절한 치료를 시행하는 것이 중요하며 수술적 치료를 요하는 중요한 인자로는 높은 당화혈색소(HbA1c) 수치이다. 수부의 미미한 염증/감염 병변이라도 빠르게 진행하여 악화된다는 점을 간과해서는 안되며, 당뇨발 못지 않게 환자의 관리 및 교육도 요할 것으로 판단된다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

ACKNOWLEDGEMENTS

This research was supported by Chungnam National University Hospital Research Fund, 2017.

REFERENCES

- Kim DJ. The epidemiology of diabetes in Korea. *Diabetes Metab J*. 2011;35:303-8.
- Hinchcliffe RJ, Andros G, Apelqvist J, et al. A systematic review of the effectiveness of revascularization of the ulcerated foot in patients with diabetes and peripheral arterial disease. *Diabetes Metab Res Rev*. 2012;28 Suppl 1:179-217.
- Armstrong DG, Wrobel J, Robbins JM. Guest editorial: are diabetes-related wounds and amputations worse than cancer? *Int Wound J*. 2007;4:286-7.
- Armstrong DW, Tobin C, Matangi MF. The accuracy of the physical examination for the detection of lower extremity peripheral arterial disease. *Can J Cardiol*. 2010;26:e346-50.
- Armstrong DG, Cohen K, Courric S, Bharara M, Marston W. Diabetic foot ulcers and vascular insufficiency: our population has changed, but our methods have not. *J Diabetes Sci Technol*. 2011;5:1591-5.
- American Diabetes Association. Adverse events and their association with treatment regimens in the diabetes control and complications trial. *Diabetes Care*. 1995;18:1415-27.
- Boreland L, Scott-Hudson M, Hetherington K, Frussinetty A, Slyer JT. The effectiveness of tight glycemic control on decreasing surgical site infections and readmission rates in adult patients with diabetes undergoing cardiac surgery: a systematic review. *Heart Lung*. 2015;44:430-40.
- Bartelink ML, Hoek L, Freriks JP, Rutten GE. Infections in patients with type 2 diabetes in general practice. *Diabetes Res Clin Pract*. 1998;40:15-9.
- Truntzer J, Vopat B, Feldstein M, Matityahu A. Smoking cessation and bone healing: optimal cessation timing. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2015;25:211-5.
- Restrepo BI, Twahirwa M, Rahbar MH, Schlesinger LS. Phagocytosis via complement or Fc-gamma receptors is compromised in monocytes from type 2 diabetes patients with chronic hyperglycemia. *PLoS One* 2014;9:e92977.
- Al-Mashat HA, Kandru S, Liu R, Behl Y, Desta T, Graves DT. Diabetes enhances mRNA levels of proapoptotic genes and caspase activity, which contribute to impaired healing. *Diabetes* 2006;55:487-95.
- Price CL, Hassi HO, English NR, Blakemore AI, Stagg AJ, Knight SC. Methylglyoxal modulates immune responses: relevance to diabetes. *J Cell Mol Med* 2010;14:1806-15.
- Ilyas R, Wallis R, Soilleux EJ, et al. High glucose disrupts oligosaccharide recognition function via competitive inhi-

- bition: a potential mechanism for immune dysregulation in diabetes mellitus. *Immunobiology* 2011;216:126-31.
14. Stegenga ME, van der Crabben SN, Blümer RM, et al. Hyperglycemia enhances coagulation and reduces neutrophil degranulation, whereas hyperinsulinemia inhibits fibrinolysis during human endotoxemia. *Blood* 2008;112:82-9.
15. Richmond NA, Maderal AD, Vivas AC. Evidence-based management of common chronic lower extremity ulcers. *Dermatol Ther.* 2013;26:187-96.
16. Beckman JA, Creager MA, Libby P. Diabetes and atherosclerosis: epidemiology, pathophysiology, and management. *JAMA.* 2002;287:2570-81.
17. Wagner FW. A classification and treatment program for diabetic, neuropathic, and dysvascular foot problems. *Instr Course Lect.* 1979;28:143-65.

당뇨병 환자의 염증성 수부 병변의 중증도에 관여하는 인자에 대한 분석

장인숙^{1,2} · 신현대³ · 박명화¹ · 차수민³

¹충남대학교 간호대학, ²충남대학교병원 감염관리실, ³충남대학교 의과대학 정형외과학교실

목적: 당뇨병 환자들에게서 발생하는 비화농성 및 화농성 병변, 괴저(gangrene) 등의 수부 병변에 대하여 수술적 치료를 시행할 수밖에 없던 불량한 상태에 관여하는 인자를 찾고자 하였다.

방법: 2008년 1월부터 2016년 6월까지 수지 침부부터 손목 관절 부위에 발적, 종창, 통증을 모두 호소하는 216명을 대상으로 후향적으로 분석하였다. 비수술적으로 치료하였던 군(1군)과 수술적으로 치료하였던 군(2군)의 인구학적 인자를 포함한 검사실 소견, 동반 질환 및 치료 법 등에 대하여 단변량/다변량 인자 분석을 시행하였다.

결과: 나이, 유병 기간, 성별 및 흡연, 동반 질환, 체질량 지수, 검사실 소견, 치료 시까지의 기간, 외상력의 유무/종류 등은 두 군 사이에 유의한 차이가 없었으나, 당화혈색소(Hb1Ac) 수치는 1군에서 평균 $5.96\% \pm 0.80\%$, 2군에서 평균 $8.01\% \pm 0.82\%$ 으로 유의하게 차이가 있었다(odds ratio=58.5, $p < 0.001$).

결론: 당뇨병 환자의 수부 병변은 보존적 치료부터 수술적 치료까지 다양한 방법으로 치료가 가능하다. 수술적 치료를 요하는 중요한 인자로 높은 당화혈색소(HbA1c) 수치이다. 수부의 미미한 염증/감염 병변이라도 빠르게 진행하여 악화된다는 점을 간과해서는 안되며, 당뇨발(diabetic foot) 못지 않게 환자의 관리 및 교육도 요할 것으로 판단된다.

색인단어: 당뇨병, 화농성, 괴저, 피부이식, 피판술

접수일 2018년 8월 10일 수정일 2018년 10월 9일 게재확정일 2018년 11월 14일

교신저자 차수민

35015, 대전시 중구 문화로 266, 충남대학교 의과대학 정형외과학교실, 충남대학교병원 권역 류마티스 퇴행성 관절염센터 정형외과

TEL 042-338-2480 FAX 042-338-2481 E-mail smcha@cnu.ac.kr