

당뇨병성 괴저에 관한 임상적 고찰

서울적십자병원 정형외과

김 용 주 · 강 동 욱

=Abstract=

Clinical Analysis of Diabetic Gangrene

Yong Ju Kim, M.D. and Dong Wook Kang, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Seoul Red Cross Hospital

The angiopathy and neuropathy is the basic mechanism causing diabetic gangrene, but the exact mechanism is still unknown.

The foot is especially susceptible to diabetic complication of angiopathy and neuropathy. In such a vulnerable foot, trivial trauma may quickly lead the foot to ulceration, infection, gangrene, and to the cataclysmic amputation.

Twenty nine patients with diabetic gangrene were studied, the conclusion were as follow.

1. Overall incidence is 1.8%, most common age over 50 years of age, and the most common disease duration is from 10 to 14 years.
2. The most common site is toe (56% of cases).
3. The most common predisposing factor was local pressure (41% of cases), the radiographic bone change was seen in 14% of cases.
4. The FBS level is from 200 to 300 in 35% of cases.
5. Bacterial infection was seen in 80%, and staphylococcal aureus was most common.
6. The surgical or conservative treatment were effective in 80% of cases and mortality was 14%.
7. Diabetic retinopathy was most common associated complication (47% of cases).

Key Words : Diabetes mellitus, Gangrene

서 론

최근 의학의 발달로 인간의 평균수명이 증가함에 따라 많은 성인병이 증가하고 있으며 당뇨병의 이환율 역시 크게 증가하고 있다.

당뇨병의 치료방법이 발달함과 아울러 급성 대사성 합병증보다는 만성관계 합병증 즉 당뇨병성 괴저로 인한것이 가장 중요한 사망 원인이 되고 있다. 당뇨병성 괴저는 하지 혈관의 혈행 장애로 인한 조직괴사가 일어나고 여기에 이차적인 세균감염이 동반되어 치료하지 않으면 급속히 근위부로의 조직괴사 및 감염이 확장되어

패혈증으로 사망하게 된다.

대부분의 당뇨병성 족부괴저는 환자의 족부관리에 대한 교육으로 예방할수 있지만 일단 괴저가 발생하면 대부분 외과적 처치로 치료를 요하게 된다. 이에 저자들은 1981년부터 1987년까지 서울적십자병원 정형외과에서 당뇨병성 괴저로 진단된 총 29예에서 임상적분석을 행하고 그 결과를 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

증 례 분 석

1. 관찰 대상

1981년부터 1987년까지 7년간 본원에서 당뇨

병으로 진단 가료한 환자 1653명중 괴저를 일으켜 정형외과에서 치료받은 29예를 대상으로 하였다.

2. 관찰 성적

A. 발생빈도

총 1653명의 당뇨병 환자중 29예(1.8%)에서 족부괴저가 발생하였으며 년도별 발생수는 81년도에 2예, 82년도에 2예, 83년도에 3예, 84년도에 5예, 85년도에 4예, 86년도에 6예, 87년도에 7예로 년도별 발생율의 증가를 보였다(Table 1).

B. 나이 및 성별분포

저자의 경우 남녀비는 1.6 : 1로서 남자가 더 많았으며 연령별로는 50대가 15예(51.7%)로 가장 많았다(Table 2).

C. 이환기간과의 관계

당뇨병의 이환 기간별 발생율은 10년에서 14년사이가 7예(24%)로 가장 높았다(Table 3).

3. 발생부위별 분류

가장 많은 발생부위는 제1족지와 기타족지가 각각 8예(28%)였으며 우측이 18예 좌측 11예로서 우측이 많았다(Table 4).

Table 1. Annual incidence of diabetic gangrene

Year	No. of D.M.	No. of D.M. gangrene	Incidence (%)
1981	154	2	1.3
1982	192	2	1.4
1983	239	3	1.3
1984	233	5	2.1
1985	253	4	1.6
1986	265	6	2.3
1987	325	7	2.3
Total	1653	29	1.8

Table 2. Age & sex distribution

Age	Sex	Male	Female	Total (%)
30				0
40		1	2	3(10)
50		11	4	15(52)
60		5	1	6(21)
70		1	4	5(17)
		18	1	29(100)

4. 당뇨병성 괴저의 분류

분류는 Wagner³¹⁾의 분류에 의해 6등급으로 나누었다(Table 5).

본 연구에서는 총 29예중 Grade 0은 없었고 Grade 1이 1예(3%), Grade 2가 11예(38%), Grade 3가 6예(21%), Grade 4가 3예(10%), Grade 5가 8예(28%)로서 Grade 2가 가장 많

Table 3. Duration of diabetes mellitus

Duration	No. (%)
Undetermine	4(14)
0..... 4 year	4(14)
5..... 9	6(21)
10.....14	7(24)
15.....19	3(10)
Over 20	5(17)
	29(100)

Table 4. Site of lesions

Lesion site	Rt.	Lt.	Total (%)
Great toe	4	4	8(28)
Other toes	5	3	8(28)
Foot	5	2	7(23)
Ankle	3	1	4(14)
Leg	1	1	2(7)
	18	11	29(100)

Table 5. Classification of foot gangrene by Wagner

Grade 0	A grade 0 foot is one with intact skin. there may be multiple foot deformities and hyperkeratotic area. Hypoesthesia of neuropathy may be present.
Grade 1	A grade 1 foot is one with a superficial ulcer in the skin only.
Grade 2	A grade 2 foot has a deeper ulcer that includes tendon, bone, ligament, or joint.
Grade 3	A grade 3 foot has a still deeper lesions that includes abscess and/or osteomyelitis.
Grade 4	A grade 4 foot has a gangrenous area of some portion of the foot.
Grade 5	A grade 5 foot is gangrenous over the greater percentage of the foot.

Table 6. Predisposing factor

Predisposing factor	No.(%)
Pressure	12(41)
Spontaneous fissure	6(21)
Minor trauma	3(10)
Burn	2(7)
Acupuncture	1(3)
Unknown	5(18)
	29(100)

Table 7. Bone involvement

Osteomyelitis	No. (%)
Positive	12(41)
Negative	11(38)
Undetermined	6(21)
	29(100)

Table 8. Blood sugar level

Blood sugar (mg%)	No. (%)
Under 100	1(3)
101.....200	8(28)
201.....300	10(35)
301.....400	7(24)
Over 401	3(10)
	29(100)

았다.

5. 유발인자

유발 인자로서는 말단부 압박이 12예(41%)로서 가장 많았으며 자연균열이 6예(21%), 경한 외상 3예(10%), 화상 2예(7%), 침술 1예(3%), 원인불명이 5예(18%)였다(Table 6).

6. 골수염 동반여부

총 29예중 방사선 소견상 골파괴를 보인것이 12예(41%) 골파괴가 없는것이 11예(38%) 확인이 불가능한것이 6예(21%)였다(Table 7).

7. 혈당치와의 관계

괴저 환자에서 혈당치 측정은 공복시를 기준으로 하였으며 201에서 300mg%사이 10예(35%)로서 가장 많았다(Table 8).

Table 9. Cholesterol level

Cholesterol	No. (%)
Under 100	1(4)
101.....200	19(66)
201.....300	9(30)
Over 301	9(0)
	29(100)

Table 10. Result of bacterial culture

Bacteria	No. (%)
S-aureus	10(34)
Hemolytic streptococcus	3(10)
E-coli	2(7)
Enterococcus	1(3)
Mixed infection	5(20)
Pseudomonas	2(7)
No growth	3(10)
Undetermined	3(10)
	29(100)

8. 혈청 cholesterol과의 관계

괴저 환자에서 혈청 cholesterol은 101에서 200 사이가 19예(66%)로서 가장 많은 분포를 보이고 있다(Table 9).

9. 괴저창상에서의 세균 배양성적

세균배양 성적에서 황색 포도상구균이 10예(34%)로 가장 많았으며 대장균 2예(7%), 장구균 1예(3%), 혼합감염 5예(20%), 녹농균 2예(7%)였다(Table 10).

10. 치료 성적

당뇨병성 괴저의 치료기준은 Wagner³¹⁾의 분류에 기준하여 치료를 하였다.

Grade 0에서는 education, good foot wear 및 예방적인 수술을 시행하도록 되어있으나 본 예에서는 한예도 없었으며 Grade 1에서는 국소 데브리망, 식피술, walking cast, healing shoes 와 예방적인 수술을 했으며 Grade 2에서는 국소 데브리망, 건과 골의 절제술, 식피술, walking cast를 착용시켰으며 Grade 3에서는 모두 감염된 부분을 철저히 데브리망하고 필요하다면 창상을 열어두고 나중에 식피술을 시행했다. Grade 4는 족관절에서 절단술을 했으며 Grade 5는 슬

Table 11. Method of treatment

Treatment method	No. (%)
Big toe amputation	2(7)
Other toe amputation	6(21)
Metatarsal amputation	6(21)
B.K. amputation	5(17)
A.K. amputation	4(4)
Debridement & curettage	1(3)
Debridement & skin graft	1(3)
Expire	4(14)
	29(100)

하부 및 슬상부 절단술을 했다.

본 연구에서는 보존적 치료로 2예(7%), 족지 절단 6예(21%), 중족골 절단 6예(21%), 슬하부 절단 5예(17%), 슬상부 절단 4예(14%), 데브리 망과 골소과술 1예(3%), 데브리 망과 식피술 1예(3%), 사망 4예(14%)로서 사망율이 비교적 높은 것은 환자의 경제적 이유와 무관심으로 병원에 늦게와 괴저가 상당히 진행되어 환자의 전신 상태가 심히 불량한 조건에서 치료를 받았기 때문이라고 생각되었다(Table 11).

11. 합병증의 동반 여부

괴저 환자에서 대부분 합병증이 동반되었으며 망막증이 23예(47%)로서 가장 많았으며 2개 이상이 복합되어 있는 경우도 20예(41%)나 되었다(Table 12).

고 찰

당뇨병성 괴저의 발생 원인인자로서 크게 세 가지를 들 수 있는데 첫째 혈관 질환, 둘째 말초 신경 장애, 셋째 감염을 들 수 있겠다¹⁴⁾. 혈관 질환은 동맥경화증이나 이차적인 혈전증으로 동맥이 폐쇄되어 나타나고 특히 동맥경화는 당뇨병일 때 비당뇨성보다 더 빈번하고 젊은 사람에 오고 더 급성으로 진행되고 양측성이며 여러 분절을 침범하고 비당뇨성일 때는 족부와 족지에 괴저가 광범위하게 나타나는데 반해 당뇨병일 때는 patchy area로 나타난다²⁴⁾. 말초 신경 장애는 옛날에는 angiopathy나 infarction으로부터 신경 허혈로 설명했으나³²⁾ 지금은 맥관인자보다는 대사성 인자에 더 주안을 두고 있으며 Schwann cell의 대사 장애로 인한 paranodal과 분절성 탈수초화 때

Table 12. Associated complication

Complication	No. (%)
Retinopathy	23(47)
Nephropathy	9(18)
Neuropathy	3(6)
Hypertention	7(15)
Cardiopathy	3(6)
Undetermined	4(8)

문에 신경의 전도 장애가 지연된다고 설명하고 있으며⁹⁾ 골혈당증에 의한 sorbitol과 fructose의 증가, 과삼투성에 의한 신경의 부종, 인슐린 합성의 변화, 나트륨·칼륨-ATPase 활동력 감소 및 vasonovorum의 폐쇄 등에 의하지 않나 생각된다²⁴⁾. 자율 신경도 침범하므로 족부 피부의 자가 교감 신경 절단 효과를 가져오므로 족부의 건조와 균열이 생긴다. 당뇨병 환자는 감염에 대한 저항성이 저하되는데 고혈당으로 인해 세균 탐식력이 저하되고 있으며 인슐린은 이와 반대 작용을 한다³⁾. 또한 유산의 세균 살균력이 저하되고¹¹⁾ 더군다나 약해진 축삭 반사로 인해 조직 손상 시 반응하는 세동맥 확장이 잘 안돼 감염 시 족부 괴사가 더 잘 진행하게 된다. 당뇨병 환자에서 괴저의 발생율은 분명하지 않으나 김등¹⁾은 1.02% 이등²⁾은 4%라고 보고하고 있으며 저자에서는 1.8%로서 년도별 증가 추세를 보이고 있다. 성별 분포는 Bell⁴⁾과 Kahn¹⁸⁾은 당뇨병성 괴저의 남녀 발생 비율은 거의 비슷하다고 하였으나 Marvin²⁴⁾은 남자가 두 배 가량 많았고 본 저자의 경우에도 남녀 비율은 1.6:1로써 남자가 많았다. 연령 분포는 Bell⁴⁾은 당뇨병성 괴저는 40세 이전에는 드물고 50대 이후의 고령층에서 많이 발생한다고 보고하고 있으며 저자의 경우 50대에서 51.7%로써 가장 많은 분포를 보이고 있다. 당뇨병 시작부터 괴저 발생까지의 이환 기간은 Bell⁴⁾은 5년 이하가 34%, 10년 이상이 25%, 20년 이상이 11%로 분산된 분포를 보이고 있어 이환 기간과 괴저의 발생은 직접적인 관련이 없다고 주장하였으며 김등¹⁾과 이등²⁾은 10~14년 사이에서 가장 많은 이환율을 보이고 본 저자에서도 10~14년 사이에서 24%로 가장 많은 이환율을 보이고 있다. 당뇨병성 괴저에서 병소의 위치는 74%가 한쪽 하지에 국한하며⁴⁾ 90% 이상이 족부와 하지에 병변이 있음을 보고하였으며 Kahn¹⁸⁾은 족지부에 44%, 전 족부에 38%, 발뒤꿈치에 9%가

발생한다고 하였으며 저자의 경험으로는 제1족지에 8예(28%) 다른 족지에 8예(28%)로서 족지에 총 16례(58%)가 발생하였으며 그의 족부 7예(23%), 족관절부 4예(14%), 하지에서 2예(7%)로서 압박을 받기쉬운 부위에 높은 발생율을 보였다. 피저의 유발인자에서 Brand⁵⁾는 압박에 의한 손상, 건조한 피부의 균열, 화상, 만성부종 등이 중요하다고 하였으며 저자에서는 압박, 균열, 외상, 화상, 침 순으로 유발인자로 작용했다. 당뇨병환자에서 피부손상은 세계의 주된 범위에 속하는데 첫째 당뇨병 환자에서 피부손상은 낮은 정체압력에서도 손상받기 쉬우며(0.07kg/cm²) 즉 신발을 너무 꼭끼게 신었거나 맞지않을때, 발에 변형이있어 일부분에 압력이 집중될때는 작은 압력에도 손상을 받기쉬우며 둘째, 당뇨병 환자에서 피부는 정상피부보다 급작스런 압력에(물체나 돌에 부딪혔을때) 더 잘손상되며 즉 중족골두하에 기존손상이 있을경우 피하조직과 상피조직이 얇아져있어 몇발자국의 보행으로도 혈종과 조직퇴행을 일으킬수 있으며 셋째, 반복된 압박으로 부터 조직손상이 온다²⁶⁾. Williams³ 2)는 임상적 분류로 병소의 체온에 따라 cold foot, warm foot, hot foot으로 분류했으며 hot foot는 혈행이 전혀없는 상태로 절단을 피할수 없고 cold foot는 혈행은 원할하나 부종으로 족부 압박이 만지기 힘들고 궤양이나 욕창으로 시작되고 이를통해 감염될수 있으며 국소절제및 배농으로 치료 할수있고 warm foot는 혈행장애는 있으나 풍부한 측부순환이 있는 것으로 혈관수술도 고려될수있고 국소절제로 치유가 잘되는것으로 되어있다. 당뇨병성 피저의 진단은 병력, 기본적인 임상검사로 쉽게 진단내릴수 있지만 치료를 위한 보조적인 방법으로서 혈관조영술, 피부온도측정, 초음파혈류측정, oscillometry, ergometry등을 이용할수 있다. 피저환자에서의 골변화는 단순방사선사진상 전반적인 탈석회화, osteolysis, 골수염으로 설명할수 있다.

Kahn¹⁹⁾은 피저환자에서 골수염 동반은 34%였다고 보고하고 있으며 본 연구에서는 41%를 나타내었다. Neweel²²⁾은 피저환자에서 혈당치는 그다지 중요한것이 되지 못하지만 혈당치의 조절이 예방과 안정 그리고 망막증, 신경증, 혈관증, 신증을 개선시키기위해 필요하다고 하였으며, Janka¹⁷⁾는 혈중 cholesterol도 위험인자라고하고 위험인자의 순서로는 나이, 이환기간, 수축기혈압, 이환기혈압, cholesterol trig-

lyceride 콜레스테롤 순으로 중요하다고 했다. 본 연구에서는 식전 혈당치가 201~300mg%에서 10예(35%)로 가장 많았으며 혈청 cholesterol은 101~200사이가 19예(66%)로써 가장 많은 분포를 보이고 있다. 당뇨병성 피저에서 일반적으로 세균이나 진균감염에 대한 감수성이 높다는것은 예로부터 널리 알려진바 있으며 항생제 치료법이 발달하기 전까지는 감염으로 인한 사망율이 높았다. 감수성이 높은 원인으로서 최근의 연구는 당뇨속주 탐식세포의 비정상에 기인하고 있다는데 연구가 집중되고 있으며 Brayton⁶⁾은 modified rebuck skin window법을 이용하여 당뇨병환자에서 백혈구 이동이 감소하는것을 증명한바 있으며 Perillie²⁵⁾은 역시 같은 방법으로 케톤산증이 있을때만 백혈구이동이 감소한다는 것을 알아냈다.

피저부위의 빈약한 혈류공급으로 인한 국소저산소증도 감염을 조장하고 있으며 정상에서 염증부위는 혈류증가가 있는데 반하여 당뇨병성 피저에서는 혈전과 괴사로 인해 혈류공급이 감소하고 있다. 감염은 대개 혼합감염이 특징이며 Hoar와 Torres¹⁵⁾는 황색포도상구균, 용혈성연쇄상구균, proteus vulgaris가 대부분의 원인균이라 하였으며 Kahn⁸⁾은 황색포도상구균, proteus vulgaris, klebsiella, 대장균, 장구균, 연쇄상구균, bacteroides, 녹농균 순이었다고 보고하였으며 본 연구에서는 배양검사상 26예(90%)에서 균이 검출되었으며 이중 황색포도상구균이 가장 많이 배양되었고 혼합감염, 용혈성연쇄상구균, 대장균, 녹농균순이었다.

Williams³²⁾는 coagulase positive staphylococci는 감염된 부위에 소동맥 혈전을 일으켜 조직괴사를 악화시킨다고 주장하였다.

피저시 타 당뇨병성 합병증과의 동반은 Kahn¹⁸⁾은 심질환 63%, 망막질환 59%, 신질환 50%, 말초혈관질환 44%, 뇌혈관질환 24%로 보고하였으며 본 연구에서는 망막증 47%, 신증 18%, 신경병증 6%, 고혈압 15%, 심질환 6%의 합병증을 보여주었다. 일찍 치료할수록 더 좋은 결과를 가져오는 당뇨병성 피저의 치료는 크게 보존적요법과 수술적 요법 두가지로 나루수 있다. Collens¹⁰⁾는 당뇨병성피저를 세균검사후 적당한 용량의 항생제투여, triiodide의 국소적사용외상을 피하고 전신적인 족부및 슬관절굴곡운동등의 보존적방법으로 치료해서 89%의 높은 치유율을 얻었다고 보고하였다. 그러나 피저가 족

부 및 하지의 많은 부위를 침범하면 보존적 방법으로는 치유가 힘들고 어떤 형태로든지 절단술을 하지 않으면 안된다. 보존적 방법으로는 금연을 시키고 당뇨 조절과 족부 관리에 대한 교육을 시키는데 족부의 청결과 양말 및 신발은 맞는 것을 신으며 발톱은 주의 깊게 깎고 매일 두 번씩 온수에 담그며 잘 말려 lanolin을 바르고 가장 중요한 것은 하루에 두 번씩 주의 깊은 족부 관찰을 시켜야 한다.

수술적 방법으로는 국소적 변연 절제술, 절단술, 교감 신경 절제술, 동맥 재건술이 있는데 후자의 두 가지는 뚜렷한 효과가 없어 거의 사용하지 않으며 결국은 절단술을 요하게 된다. 절단 부위를 결정하는데 Silbert²⁷⁾는 국소 인자로서 괴저 정도, 감염, 주위 조직의 상태, 동맥 부전 정도, 통증으로 나누었으며 괴저의 demarcation 유무가 절단 부위뿐만 아니라 수술 시기를 결정하는데 중요하다고 하였으며 환자의 전신 상태가 수술을 지연시키는데 금기가 되지 않는다면 항상 demarcation 되기를 기다리는 것이 좋다고 하였다.

Ecker와 Jacobs¹²⁾는 절단 부위를 결정하는데 하지 맥박, oscillometry, 혈관 촬영술보다는 피부 온도와 괴저 상태에 기준을 정했으며, Lim 등²⁰⁾은 혈관 촬영술의 결과로 치유의 예후에 대한 평가를 하는데 도움이 되지 않는다고 하였으며 이에 대한 보고는 여러 문헌에서 의견이 구구하다.

Burgess 등⁷⁾은 절단 부위를 정하는데 조직에 가는 혈액량을 측정하는 것 이외에도 각각 개인의 재활 능력이 중요하다고 하였으며 Holstein 등¹⁶⁾은 Xenon¹³³ clearance를 이용한 모세피부 혈류량을 측정 한 후 절단 부위의 피부 혈압이 300 mmHg 이상일 때 90%의 치유율을 얻었으며 Malone 등²¹⁾은 매 분당 100gm의 조직에 모세피부 혈류가 2.6ml(2.6/100gm tissue/min)를 넘으면 절단 후에 100% 치유율을 얻는다고 보고하였다. 절단 후 창상 치유에 대해서 Verta 등³⁰⁾은 절단 부위의 수축기 동맥 혈압을 수축기 상완 동맥 혈압으로 나눈 ischemic index를 계산하여 이 지수가 0.35 이상일 때 치유가 가능하다고 했으며 Wagner³¹⁾는 0.45 이상일 때 90%에서 치유가 가능하다고 하였다. Kirkeudall 등¹⁹⁾은 절단 수술 시 대퇴부에 감은 지혈대를 둔 후 3분 이내에 절단 부 피부에 출혈이 있으면 80~85%에서 치유가 되었다고 보고하였다.

Cederberg 등⁸⁾은 doppler를 사용한 분절 혈압 측정으로 calf-arm index가 0.45 이상일 때 93%

에서 치유를 얻었다고 했으며 Burgess 등⁷⁾은 맥박의 축진이 있을 때 85%, 맥박을 측지할 수 없을 때 66% 치유율을 보고하였다. 절단술로서 Warren과 Recond³³⁾는 15.4%에서 중족골 절단술을 25.4%에서 하퇴부 절단술, 60.2%에서 대퇴부 절단술을 했으며 김 등¹⁾은 각각 46.7%, 33.3%, 10%였으며 저자에서는 족지 절단 21%, 중족골 절단 21%, 하퇴부 절단 17%, 대퇴부 절단 14%, 식피술 7%였다. Edward와 Dunphy¹³⁾는 창상 치유의 지연을 일으키는 가장 큰 요인으로 창상 부위의 염증과 부종이라고 하였으며 Burgess 등⁷⁾은 수술 직후 압박 고정과 체중 부하 보행을 좋은 결과를 얻었다고 하였으며 치료 실패의 원인으로 일찍 석고 붕대를 제거하거나 체중 부하 보행을 하지 않는 것, 체중 부하 보행을 보조기 없이 너무 빨리 시행하는 것 이라고 하였다. 당뇨 병성 괴저의 평균 재원 기간은 Warren과 Recond³³⁾는 중족골 두 절단 시 11주, 하퇴부 절단 시 18주, 대퇴부 절단 시 10주라고 하였으며 Silbert²⁷⁾는 각각 5주, 7주, 9주라고 하였으며 저자에서는 중족골 절단 시 5주, 하퇴부 절단 시 7주, 대퇴부 절단 시 6주를 나타냈다.

절단 환자의 사망율은 Hoar와 Torres¹⁵⁾는 7%, Warren과 Record³³⁾는 23%를 보고하였으며 저자에서는 14%를 나타내고 있었다. 그러므로 당뇨병 환자에서 괴저의 발생 전에 내과적 치료 및 족부 관리에 대한 교육을 철저히 시행하여 사전에 족부 괴저 발생을 줄이고 일단 발생한 후에는 신속한 치료를 하는 것이 무엇보다도 중요하다.

결 론

1981년부터 1987년까지 7년간 본원 정형외과에서 당뇨병성 족부 괴저로 치료 받았던 29명을 대상으로 치료 결과를 관찰하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 총 1653명의 당뇨병 환자 중 괴저의 발생율은 1.8%(29예)이며 연도별 증가 추세를 보였다.
2. 남녀 비율은 1.6 : 1이며 50대에서 15명(51.7%)로 가장 많았고 평균 이환 기간은 10~14년 사이에서 7례(24%)로 가장 많았다.
3. 발생 부위는 우측과 좌측의 비가 1.6 : 1로서 우측이 많았고 족지에 16예(56%)로 가장 많았다.
4. 유발 인자로는 국소 압박이 12예(41%)로 가장 많았고 방사선상 골감염 소견은 12예(41%)였다.
5. 공복시 혈당은 201~300mg%에서 10예(35%)로서 가장 많이 분포하고 있으며 혈중 콜레

스테롤치는 101~200에서 19예(66%)로 가장 많았다.

6. 세균감염율은 90%에서 양성으로 나타났으며 그중 황색포도상구균이 10예(34%)로 가장 많았다.

7. 치료성적에서 보존적 및 수술적방법으로 86%에서 효과를 보았으며 사망율은 14%였다.

8. 타 합병증과의 관계에서는 망막증이 47%로 가장 많이 동반되었으며 2개이상인 것이 동반되는 경우도 20예(41%)나 되었다.

REFERENCES

- 1) 김기용, 조덕연, 한상요, 전광표 : 당뇨병성 괴저의 임상적 고찰. 대한정형외과학회 잡지, 제18권. 제6호 : 1231-1237, 1983.
- 2) 김남현, 강군순, 권순원, 이한모 : 당뇨병 지체괴저의 치료에 대한 임상적 고찰, 대한정형외과학회 잡지, 제19권. 제2호 : 295-304, 1984.
- 3) Bagdade, J.D., et al : Host defense in diabetes mellitus, abstracted. diabetes., 19 : 364, 1970.
- 4) Bell, E.T. : Atherosclerotic gangrene of the lower extremities in diabetic and non diabetic persons. Am. J. Clin. Path., 28 : 27, 1957.
- 5) Brand, P.W. : The diabetic foot. Diabetes mellitus theory & practice. 3rd E. MEPC. 829-849, 1983.
- 6) Brayton, R.G., Stokes, P.E. and Schwartz, M.S. : Effect of alcohol and various diseases on leukocyte mobilization, phagocytosis, and intracellular bacterial killing. N. Engl. J. Med. 282 : 123, 1970.
- 7) Burgess, E.M., Romano, R.L., Zettl, J.H. and Schrock, R.D. : Amputation of the leg for peripheral vascular insufficiency. J. Bone and Joint Surg., 53-A : 874-889, 1971.
- 8) Cederberg, P.A., Pritchard, D.J. and Joyce, J.W. : Doppler determined segmental pressure and wound healing in amputations for arterial insufficiency. Boston. Little, Brown and Company. 1967.
- 9) Chopra, J.S., Hurwith, L.J. and Montgomery, D.A.D. : The pathogenesis of sural nerve changes in diabetes mellitus. Brain. 92 : 392-418, 1969.
- 10) Collens, S.W. : Conservative management of gangrene in the diabetic patient. JAMA., 25 : 692-698, 1962.
- 11) Dubos, R.J. : Effect of ketone bodies and other metabolites on the survival and multiplication of staphylococci and tubercle bacilli. J. Exp. Med. 98 : 145-155, 1953.
- 12) Ecker, M.L. and Jacobs, B.S. : Lower extremity amputation in diabetic patients. Diabetes. 19 : 189, 1970.
- 13) Edwards, L.C. and Dunphy, J.E. : Wound healing in injury and abnormal repair. New England J. Med. 60 : 259-275, 1958.
- 14) Henry, T.G., Willams, H.B. and Kenueth, J. Hutchinson : Gangrene of the feet in diabetics. Archives of Surgery, Voll 08. April : 609-611, 1974.
- 15) Hoar, C.S. Jr. and Torres, J. : Evaluation of below the knee amputation in the treatment of diabetic gangrene. New Engl. J. Med, 266 : 440, 1962.
- 16) Holstein, P., Sagar, P. and Lassen, N.A. : Wound healing in below knee amputation in relation to skin perfusion pressure. Acta. Orthop. Scandinavica. 50 : 49-58, 1979.
- 17) Janka, H.U., Standl, E. and Mehnert, H. : Diabetes care 3 : 207, 1980.
- 18) Kahn, O., Wagner, W. and Bessman, A.N. : Mortality of diabetic patients treated surgically for lower limb infection and gangrene. Diabetes. 23 : 287, 1974.
- 19) Kirkendall, W.M., Burton, A.C., Epstein, P.H. and Freis, D. : Recommendations for human blood pressure determination by sphygmomanometers. Circulation 36 : 980, 1967.
- 20) Lim, R.C. Jr., Blaisdell, F.W., Hall, A.D., Moore, W.S. and Thomas, A.N. : Below knee amputation for ischemic gangrene. Surg. Gynec. Obstet. 25 : 493-591, 1967.
- 21) Malone, J.M., Moore, W.S., Goldstone, J. and Malone, S.J. : Therapeutic and economic impact of a modern amputation pro-

- gram. *Ann. Surg.*, 189 : 978-802, 1979.
- 22) Newell, R.C. and Bless, B.P. : *Lipoproteins and the relative importance of plasma cholesterol and triglycerides in peripheral arterial disease.* *Angiology* 24 : 209, 1973.
 - 23) Marvin, E. Levin : *The diabetic foot.* 156, 1983.
 - 24) Marvin, E. Levin : *The diabetic foot.* 23, 1988.
 - 25) Perillie, P.E., Nojan, J.P. and Finch, S.C. : *Studies of the resistance to infection in diabetes mellitus : local exudative cellular response,* *J. Lab. Clin. Med.* 59 : 1008, 1962.
 - 26) Roon, A.J., Moore, W.S. and Golstone, J. : *Below knee amputation. A modern approach.* *Am. j. Surg.*, 134 : 153-158, 1977.
 - 27) Silbert, S. : *Min leg amputation for gangrene in the diabetic.* *Ann. Surg.*, 127 : 503-512, 1948.
 - 28) Thomson, D.E. and Hussein, H.M. : *Characterization of orthotic materials by mechanical impedance method, Proceedings of the thirtieth Annual Conference on Engineering in Medicine and biology,* Los Angeles, Calif., 1977.
 - 29) Wagner, F.W. : *Transcutaneous doppler ultrasound in the prediction of healing and in the selection of surgical level for dysvascular lesions of toe and forefoot.* *Clin. Orthop.* 142 : 110, 1979.
 - 30) Verta, M.J. Jr., Gross, W.S., Van., Yao, J.S.T. and Bergan, J.J. : *Foot perfusion pressure and minor amputation for gangrene.* *Surg.*, 80 : 729-734, 1976.
 - 31) Wagner, F.W., Jr. : *A classification and treatment program for diabetics, neuropathy, and dysvascular foot problems. Instructional Course Lecture. American Academy of Orthopedic Surgeon.* 28 : 143, 1979.
 - 32) Williams, H.T.G., Hutchinson, J. and Brown, G.D. : *Gangrene of the feet in diabetes.* *Arch. surg.* 108 : 609, 1974.
 - 33) Warren, R. and Record, E.E. : *Lower extremity amputations for arterial insufficiency.* boston. 1967.