

광범위 당뇨병성 족부 궤양 및 괴사에 대한 복직근 유리 피관술의 임상적 유용성

광주기독병원 정형외과, 순천하나병원 정형외과*

정현균 · 전성훈 · 최동혁 · 김희동 · 송준영*

— Abstract —

Clinical Significance of the Rectus Abdominis Muscle Free Flap for Large Diabetic Ulcer and Necrosis of the Foot

Heun-Guyn Jung, M.D., Sung-Hoon Jeon, M.D., Dong-Hyuk Choi, M.D.,
Hee-Dong Kim, M.D., Jun-Young Song*

*Department of Orthopedic Surgery, Kwangju Christian Hospital & Suncheon Hana Hospital**

The purpose of this study was to present the clinical significance of rectus abdominis free muscle flap for large sized diabetic ulcer and necrosis of the foot to salvage limb. From June 2000 to February 2006, eleven patients were included in our study. There were seven males and four females with a mean age of 58.3 years (48~65) at the surgery. All had a history of diabetics and subsequent huge soft tissue defect caused by necrotizing abscess formation around the foot and the ankle. After complete debridement of large sized, infected necrotic tissue, susceptible intravenous antibiotics and wound care were done. After control of infection, confirmed by clinical and laboratory findings, the rectus abdominis free muscle flap was applied to cover remained large soft tissue defect and to prevent the recurrence of infection. All flaps survived and it provided satisfactory coverage for the soft tissue defect on the foot and the ankle area for a mean of 41.1 months (24~85) follow up period. All except of one patients did not have any recurrence of infection on the operation site and could salvage their limbs. The rectus abdominis free muscle flap could be recommended for large sized soft tissue defect after necrotizing abscess in diabetic foot to salvage major limb.

Key Words: Diabetic foot, Necrotizing abscess, Soft tissue defect, Rectus abdominis free flap

※통신저자: 김 희 동

광주광역시 남구 양림동 264

광주기독병원 정형외과

Tel: 062-650-5064, Fax: 062-650-5066, E-mail: dllbaram@dreamwiz.com

* 본 논문의 요지는 2007년도 대한정형외과학회 추계학술대회에서 발표되었음.

I. 서 론

감염을 동반한 당뇨병성 족부 궤양은 만성 당뇨병 환자의 족부 절단을 초래하는 주된 원인으로 궤양이 골, 건 등이 노출된 심부 궤양일 때는 비록 감염이 조절된 후에도 연부 조직 재건이 이루어지지 않으면 추가적인 절단술이 필요할 수 있다. 이 때 골, 건 등 심부 조직이 노출된 궤양을 건강한 조직으로 피복하고 재건할 수 있다면, 족부 절단을 줄이거나 절단 부위를 최소화 할 수 있을 것이다. 당뇨병성 족부 궤양 환자에서 골, 건 등의 심부 조직을 피복하기 위한 유리 피판술은 혈관경을 통하여 혈류가 좋은 조직을 직접 이식함으로써 감염을 조절하는 장점을 가지고 있지만, 당뇨로 인한 혈관 합병증으로 인해 미세술기가 어렵고, 당뇨로 인한 감염 조절의 어려움 등으로 아직까지 보편화 되지는 못하고 있다. 최근 들어 미세술기의 발달과 더불어 점점 더 성공적인 임상결과가 보고되고 있다.^{1,2}

복직근 피판은 해부학적 구조가 일정하고, 혈관경의 접근도가 용이한 유용한 근 피판으로서 광범위한 연부조직 결손과 감염을 조절하는 장점을 가지고 있다. 저자들은 족부의 절단을 피하거나 최소화하려는 목적으로 광범위 당뇨 족부 궤양 및 괴사 환자에서 복직근 유리 피판술의 임상적 유용성에 대해 알아보려고 하였다.

II. 재료 및 방법

가. 대상

2000년 6월부터 2006년 2월까지 광범위 당뇨병성 족부 궤양으로 본원에 내원하여 복직근 유리 피판 수술을 받은 24예의 환자 중 추시가 불가능하였던 5예와 추시 과정 중 사망하였던 8예를 제외하고 2년 이상 추시 관찰이 가능하였던 11예를 연구 대상으로 하였다. 수술의 적응증으로는 족부 및 족관절 주위로 골, 건 등의 심부 구조물이 노출된 당뇨 족부 궤양 환자 중 족배 동맥 또는 후 경골 동맥이 축지되며 수술 전 혈관 조영술을 시행하여 동맥혈 순환이 양호하여 미세 수술이 가능하였던 환자를 대상으로 하였다. 11예 중 7예가 남자, 4예가 여자였고, 수술 당시 연령은 48세에서 65세까지로 평균 58.3세였다.

당뇨병성 족부 궤양 및 괴사의 위치로는 족배부와 발목 전방부위에 걸쳐있는 경우가 8예로 가장 많았고, 내측 발바닥 중간부 1예, 발바닥 원위부 1예, 발뒤꿈치부위가 나머지 1예였다. 11예중 8예에서 족부 골의 골수염이 관찰

되었는데, 중족부가 4예, 전족부가 3예, 후족부가 1예였다. 당뇨 족부 궤양으로 내원한 후 모든 증례에서 한 차례 이상(평균 1.4회)의 골 소파술과 절개 배농술 및 변연 절제술을 시행하여 괴사된 골과 연부조직을 충분히 제거한 후 창상 세척 소독과 균주배양을 통한 감수성이 확인된 항생제를 사용하여 일차적으로 감염을 조절하였다. 창상으로부터의 배농이 멎고, 혈액 검사 상 C-반응성 단백 지수(C-Reactive Protein)와 적혈구 침강 지수(Erythrocyte Sedimentation Ratio)가 감소하고, 육안 적으로 창상의 활동성 감염이 사라질 때 감염이 조절된 것으로 판단하여 복직근 유리 피판술을 시행하였다. 전 증례에서 하지 혈관 조영술을 시행하였는데, 6예에서 한 개 이상의 하지 주요혈관의 폐색이 관찰되었다. 궤양 부에서 얻은 균 배양 검사 상 전 예에서 혐기성세균, 포도상 구균, 녹농균 등의 세균이 검출되었으며 이 중 혐기성 세균이 가장 많이 검출되었다. 술 후 약 3주간 정주 항생제를 투여 하였으며, 이후 궤양이 치유되고, 혈액 검사상 감염의 소견이 정상화 될 때까지 경구용 항생제를 투여하였다. 술 후 피판의 생존 여부를 관찰하였고, 복직근 유리 피판술 후 피판의 생존이 확인되고, 배농이 멎고, 건강한 육아조직이 생성되기 시작할 때 부분층 피부 이식술을 시행하였는데, 복직근 피판술 후 평균 8(5~12일)일째에 시행하였다. 골수염의 치유 및 재발 여부는 발적 및 배농, 국소 동통 여부, 방사선학적으로 골 융해, 사골 형성 등의 변화로 판단하였다.

나. 수술 방법

먼저 감염이 의심되는 조직을 포함하여 변연절제술을 광범위하게 실시하였고, 충분한 세척과 지혈을 실시하였다. 환자는 마취 후 앙와위에서 이환된 하지의 대퇴부에 지혈대를 이용하여 수술 시야를 용이하게 한 후, 이환된 하지의 전 경 동맥 또는 후 경 동맥 중 수술 전 축지가 가능한 동맥 부위를 선택하여 약 10 cm 길이의 중형의 피부 절개를 가하였다. 피부절개 후 심부 건막 아래에서 전 경 동맥 또는 후 경 동맥과 동반되는 정맥을 박리하였으며, 수혜부 하지의 동맥과 정맥, 신경을 박리한 후 대퇴부에 압박하였던 지혈대를 풀어 동맥의 박동성을 확인하여 미세 혈관 문합의 적합성을 확인하였다.

복직근 피판 채취는 복부 정중선에서 외측으로 약 3 cm 떨어진 하방 늑골 부착부에서 치골부위까지 절개를 가한 후, 전방 복직근 근막을 절개하여 복직근을 노출하였다. 수술 후 복직근의 퇴축을 감안하여 결손부위보다 약 10% 넓게 복직근의 길이를 도안한 후 근위부에서부터

박리를 시작하였다. 치골 결합 상방 약 4 cm 부근에서 복직근 하방(under surface)에서 기시하는 복직근의 혈관경인 하 복벽 동맥과 동반 정맥을 박리하여 최대한 길이를 얻도록 원위부로 박리한 후 피판을 거상하였다.

채취한 피판을 이환된 하지로 옮겨, 피판 동맥과 공여 동맥간은 가능한 단측 문합을 시행하였고 단측 문합이 어려운 경우는 단단 문합을 시행하였다. 피판 정맥과 공여 정맥간은 피판의 혈관경의 동반 정맥 중 하나가 우세한 경우 한 개를 단단 문합하였고, 동반 정맥이 둘 다 비슷한 경우 두 개의 정맥을 공여부 정맥과 단단 문합하였다.

이식된 피판의 색깔과 온도, 혈관경의 박동을 통하여 피판으로의 혈액순환이 원활하여짐을 확인한 후 연부조직 결손부위와 혈관경 문합 부위간의 피하 터널로 피판을 통과시킨 후 혈액 배관을 삽입한 상태로 피판을 주변의 건강한 연부조직과 봉합하였다. 공여부는 음압 혈액 배관을 전방 복직근 근막 하방에 위치시키고, 각 층별로 봉합하였고 특히 복벽의 약화를 최소화하기 위하여 전방 복직근 근막을 비 흡수성 사를 이용하여 충분히 봉합하였다.

수술 후 1주에서 2주 사이에 복직근 피판 이식부위에 삼출액이 줄어들었을 때 대퇴부에서 부분층 피부를 떼어 피부 이식술을 시행하였다. 피부 이식후 약 일주일째에 피부 이식부위를 개방하여 부분적인 피부이식괴사가 있으면 변연절제술 후 창상치료를 통해 상피화를 유도하였다.

Ⅲ. 결 과

임상 결과는 복직근의 생존성과 이환된 족부 또는 하지의 보존 여부, 체중 부하 보행 여부, 공여부 및 이환된 족부의 합병증, 환자의 미용상 만족도 등을 조사하였다.

채취한 복직근 피판의 크기는 평균 156(100~200) cm² 이었다. 동맥 연결방법은 단측 문합술이 10예, 단단 문합술이 1예이었고, 수술 후 평균 약 8일째(5~12일) 부분층 피부 이식술을 시행하였으며, 평균 추시기간은 41.1(24~85)개월이었다. 24예의 환자 중 추시가 불가능하였던 5예와 추시 과정 중 사망하였던 8예를 제외하고 2년 이상 추시 관찰이 가능하였던 전예(11예)에서 복직근 피판의 부분 괴사 없이 생존하였다.

최종 추시 관찰이 가능하였던 11예 중 10예에서 병변 부위의 추가적인 절단술이 필요하지 않았으며 복직근 피판술로 인한 높은 감염 조절 능력과 하지 보존의 결과를 얻을 수 있었다. 추시 관찰 중 1예에서 피판 변연부에서 족부 골수염과 궤양이 다시 재발되어 Chopart 절단술을 시행하여 치유되었다. 1예에서는 보행 시 수술부위의 동통을 호소하였고, 6예에서 족지 절단과 갈퀴족 등의 족부 변형에 의한 보행 시 파행을 호소하였다. 전 체중 부하 보행은 11예 중 10예에서 가능하였고, 1예에서는 보행기를 이용한 부분 체중 부하만 가능하였다. 모양에 대한 만족도는 만족이 3예, 보통이 6예, 불만족이 2예로 양호의 결과를 보였다. 이차적인 피판 축소술은 1예에서 시행하였고, 2예에서는 피판 외형에 대해 불만족스러워 하였으나 추가적인 수술을 시행하지는 않았다.

복직근 피판 수술부위가 아닌 다른 부위에서의 족부 궤양 발생은 4예에서 있었는데, 모두 족지부위였으며, 이환된 족지 절단술로 치료하였다. 수술 전 직업을 가지고 있었던 4예 중 2예에서 수술 전 직업으로 복귀하였고, 전예에서 복벽 근육의 약화로 인한 탈장 등의 소견은 관찰되지 않았다(Table 1, 2).

Table 1. Summary of the Cases

No	Age/Sex	Ulceration site of foot	OM* in the foot	Feeding artery	Follow up period (months)	Possibility of weight bearing
1	53/F	Dorsum	×	DPA	85	Full
2	59/M	Dorsum	O	DPA	69	Full
3	48/F	Heel	O	DPA	67	Full
4	60/M	Dorsum	O	DPA	32	Full
5	60/F	Anteromedial	O	DPA	31	Full
6	49/M	Dorsum	O	DPA	30	Full
7	64/M	Distal plantar	O	DPA	26	Full
8	62/M	Dorsum	×	PTA	24	Partial, with a walker
9	64/M	Dorsum	O	DPA	24	Full
10	65/F	Dorsum	O	PTA	34	Full
11	57/M	Dorsum	×	DPA	31	Full

*OM : osteomyelitis

Table 2. Summary of the Cases

No	Increased discomfort in the gait	Deep ulcer recur at flap itself to be operated	Maceration formation	Ulcer formation in the other site	Satisfaction of the appearance of recipient foot	Debulky procedure to be operated
1	O	×	O	O	Fair	×
2	×	O	×	×	Good	×
3	O	×	O	O	Good	×
4	×	×	O	×	Fair	Done
5	×	×	×	×	Fair	×
6	O	×	×	×	Poor	Want
7	×	×	×	×	Poor	Want
8	O	×	×	O	Fair	×
9	O	×	×	×	Fair	×
10	O	×	×	×	Fair	×
11	×	×	×	O	Good	×

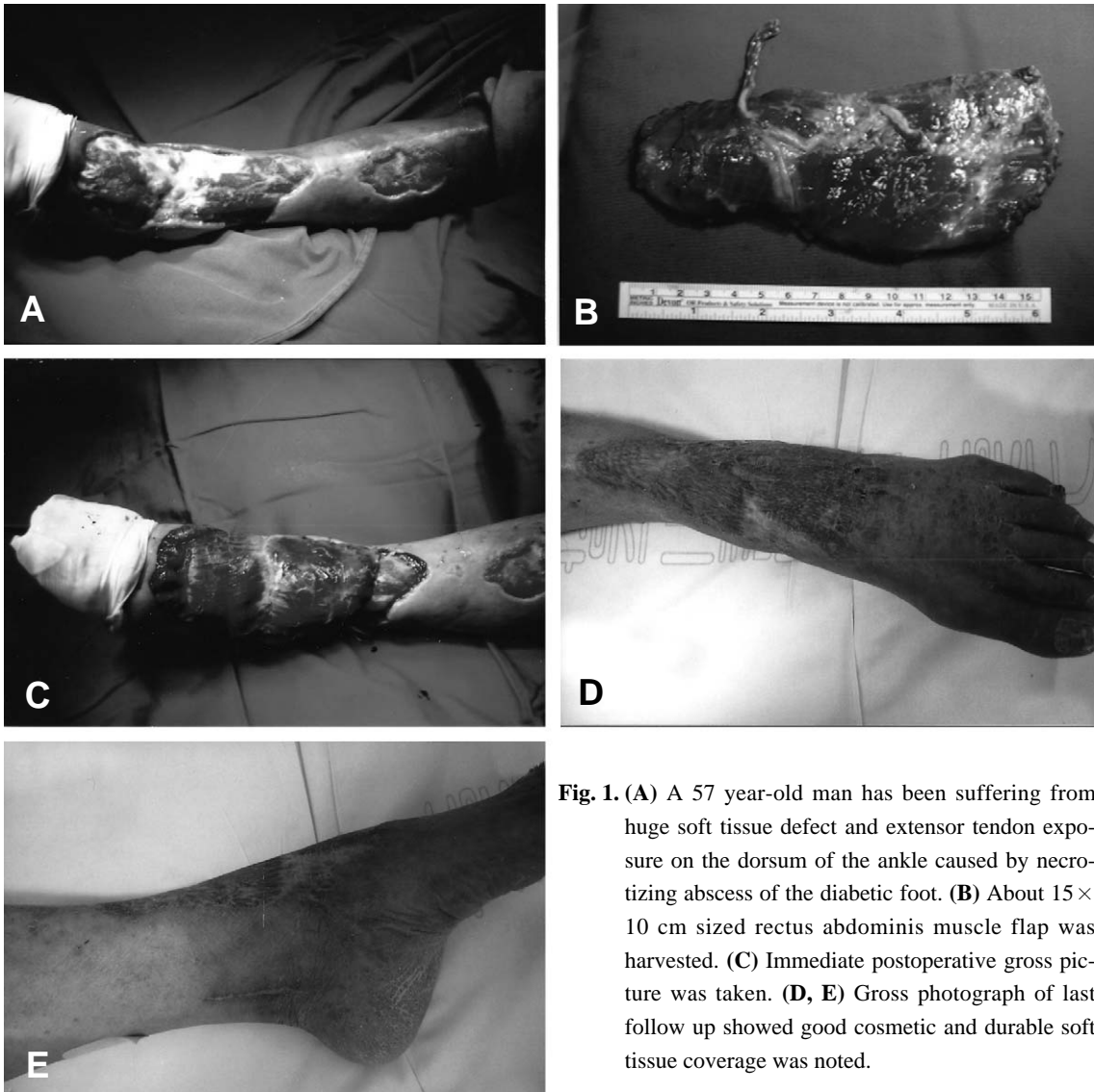


Fig. 1. (A) A 57 year-old man has been suffering from huge soft tissue defect and extensor tendon exposure on the dorsum of the ankle caused by necrotizing abscess of the diabetic foot. (B) About 15×10 cm sized rectus abdominis muscle flap was harvested. (C) Immediate postoperative gross picture was taken. (D, E) Gross photograph of last follow up showed good cosmetic and durable soft tissue coverage was noted.

Ⅳ. 증례 보고

증례 1.

57세 남자 환자로 20년의 당뇨병 병력이 있었으며, 내원 2일 전부터 시작된 족근 관절 배면과 족부 근위 배면의 발적 및 부종으로 본원에 내원하였다. 내원 시 방사선 사진에서 족근관절 및 족부에 골수염 소견은 관찰되지 않았고, 전 경건을 따라서 농양이 진행되는 양상을 보여 응급으로 족근 관절부와 족부 배면에 절개 배농술을 시행하였다. 병변부에서 채취한 균 동정 검사에서 포도상 구균이 검출되어 이에 대해 감수성을 가지고 있었던 항생제를 정주하였으며, 창상 세척 등으로 감염을 조절하였다. 일차 수술 후 20일 경과 후 족부 신전건막 괴사와 전경건 및 신전건 주위로 감염 및 배농이 관찰되어 추가로 절개 배농술을 시행하였다. 그 후 창상의 육안적 소견에서 감염이 호전되고 혈액 검사상 감염지수가 감소된 것을 확인한 후 이완된 하지를 보존하고 연부조직 결손의 재건을 위해 내원 35일째 복직근 유리 피판술을 시행하였다. 피판은 15×10 cm 크기였으며, 피판 생존 후 6일째 부분

층 피부이식술을 시행하였다. 추사에서 이완된 족부로 전체중 부하가 가능하였으며, 외견상 만족도는 우수하였으며, 추가적인 병변부위의 궤양은 발생하지 않았으나, 반대편 족부의 당뇨병성 궤양 및 족지 궤사를 보여 이에 대한 치료로 족지 절단술을 시행하였다(Fig.1).

증례 2.

60세 여자 환자로 10년의 당뇨병의 병력이 있었으며, 좌측 무지 괴사와 족부 전내측에 감염을 동반한 농 배출로 본원에 내원하였다. 내원 시 방사선 사진에서 무지에 골수염 소견 관찰되었고, 이학적 소견상 무지와 전내측 중족부까지 심부 농양이 관찰되어 응급으로 무지 절단술 및 족부 전내측의 광범위한 절개 배농술을 시행하였다. 수술 후 창상 세척과 감수성있는 항생제를 투여하여 감염을 조절하였다. 창상의 육안적 소견상 배농이 멎고, 혈액 검사상에도 감염소견이 호전됨을 확인한 후 연부조직 재건수술을 계획하기 위해 하지 동맥 조영술을 시행하였다. 하지 동맥 조영술 상 후 경골 동맥은 동맥 경화로 혈관 폐쇄가 심하였으나 전 경골 동맥은 혈관 상태가 양호하여 복직근 유리 피판술을 시행하였다. 피판은 15×10 cm크

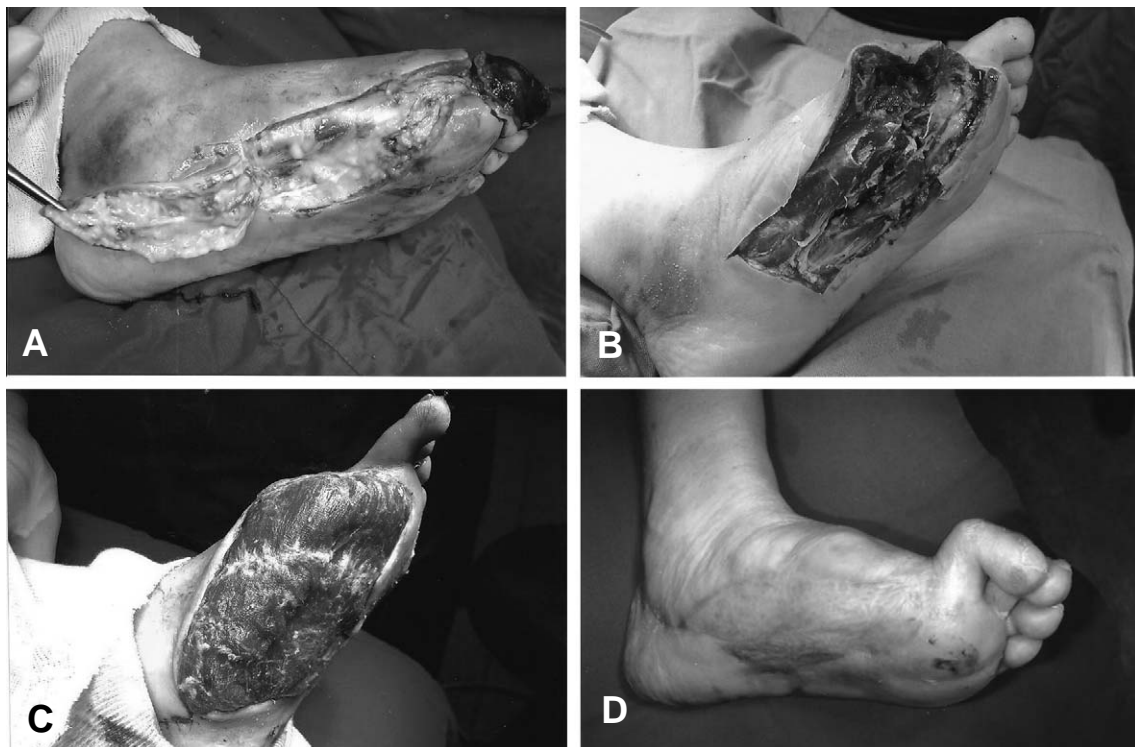


Fig. 2. (A) A 60 year-old woman has been suffering from huge necrotizing abscess in the medial aspect of the foot with dark change of great toe caused by diabetic foot. (B) Thorough debridement was done immediately (C) Postoperative gross photograph of the rectus abdominis free flap was taken. (D) Gross photo of last follow up showed good coverage of defect, but small callosity on the second MP joint area and claw toe deformities.

기의 복직근을 채취하여 제 1중족골 부위와 전내측 족부 결손부를 피복하였다. 피판생존이 확인되고 피판 부위에서 삼출액이 감소하였을 때, 수술 후 6일째 부분층 피부 이식술을 시행하였다. 추사에서 이환된 족부의 피판은 전체가 생존하였으며, 이환된 족부로 전체중 부하가 가능하였다. 피판은 추시 중에 퇴축이 일어나 피판으로 인한 불편감은 호소하지 않았으나 무지 절단으로 인해 외견상 만족도는 보통이었다. 당뇨로 인한 신경병증 합병증으로 족부 내재근 구축으로 인한 제 2, 3지 갈퀴족 변형으로 인하여 보행시 불편감을 호소하였고, 제 2 중족 족지 관절부에 간헐적인 각질증식(callosity)이 관찰되었다(Fig. 2).

V. 고 찰

감염을 동반한 당뇨병성 족부 궤양이 발생한 경우, 궤양의 깊이가 깊고, 골이나 건등이 노출되었을 때 족부 절단으로 이어지는 경우가 많다. 미국 당뇨병협회의 보고에 의하면 당뇨 환자의 일생동안 약 15%에서 족부 궤양이 발생한다고 하며 특히 결손의 크기가 크고 깊은 경우에 심부 조직에도 감염이 발생하여 치료가 어렵고 비외상성 하지 절단의 가장 큰 원인이라고 보고하였다.³

감염을 동반한 당뇨병성 족부 궤양의 치료가 어려운 이유로는 당뇨병에 의한 동맥경화와 같은 혈관 합병증과 신경병증으로 인해 혈액순환의 장애가 있는 경우가 많고, 당뇨로 인한 면역저하로 인해 감염 및 농양의 급속한 진행 때문이다.^{4,7} 감염 및 괴사에 대해 적절한 치료시기를 놓쳐 감염이 상부로 진행되어 불가피하게 절단에 이르게 되는 경우도 있고, 골수염이 동반되거나 골, 건 등이 노출된 심부 궤양으로 진행되어 연부 조직 재건이 어려울 때에는 절단술에 이르게 된다. 그렇지만, 당뇨 족부 괴사 및 감염으로 환자가 내원하였을 때 초기에 적극적인 절개 배농술과 적절한 변연절제술을 시행하고, 감수성 있는 항생제를 정주하면서 감염을 조절한 후 발생한 결손에 대해 적극적인 재건술을 시행한다면 절단을 최소화하거나 피할 수 있을 것이다.

당뇨병성 족부 궤양 후 발생하는 결손은 골 결손과 연부조직 결손으로 나눌 수 있는데, 골 결손은 골이식이 꼭 필요한 경우에는 자가골 이식 등 여러 가지 골 이식 방법 등으로 재건할 수 있다. 그 후 연부조직 결손의 재건방법이 중요한데, 그 방법으로는 식피술, 국소 피판술, 유리 피판술 등이 있다.⁸ 식피술은 궤양결손 부위가 깊지 않고, 건이나 골 등이 노출되지 않았을 때 우선적으로 고려될 수 있다. 국소 피판술은 족부 결손 조직을 인접한 족부 조직으로 덮어주는 장점이 있으나 회전축에 따른 제한

성으로 광범위한 궤양에는 적합하지 않으며, 특히 동반된 혈액순환 장애로 인하여 피판의 실패 가능성이 높아지게 된다. 유리 피판술은 궤양의 적절한 변연 절제술과 항생제 치료로 감염이 조절된 후, 식피술이나 국소 피판술로 피복되지 않는 광범위 연부 조직 결손과 특히 건이나 골 조직이 노출된 심부 결손부위에 아주 유용하다.

최근 미세수술 술기 및 치료법의 발달로 여러 저자들이 난치성 당뇨병성 족부궤양 및 감염 후의 연부조직 결손의 치료로서 유리 피판술의 높은 성공률을 보고하고 있다.⁹⁻¹⁰ 이환된 하지의 혈류순환이 불량한 경우에도 혈관 우회 이식술이나 방사선학적 중재술을 통한 재혈관화를 통하여 혈류순환을 확보한 후 유리피판술을 시행하여 피판의 생존율을 높일 수 있다.¹¹ 본 연구에서도 수혜부의 동맥 순환이 양호한 경우를 수술 적응증으로 삼았고 철저한 변연 절제술 및 항생제 치료로 감염을 조절 후 피판술을 시행하여 피판술의 생존율을 높일 수 있었다.

유리 피판술의 장점으로는 술자에 의해 피판의 크기를 비교적 원활하게 조절할 수 있고, 연부조직 결손에 대한 부담감 없이 좀 더 적극적으로 감염된 조직과 괴사 및 허혈성의 육아조직을 제거하여 보다 빠르고 확실한 감염 조절을 이룰 수 있다. 그리고 혈류가 좋은 건강한 조직을 이식하여 감염의 재발을 막는 큰 장점이 있다. 반면 환자에게 고비용의 치료비와 장기간의 치료 기간이 필요하며, 당뇨로 인한 혈관 합병증으로 인해 미세 술기가 어렵고, 당뇨로 인한 감염 조절의 어려움 등으로 당뇨병성 족부 궤양환자에 있어 유리 피판술의 선택에는 국소 피판술이 불가능할 때 선별적으로 선택되어야 할 것이다.¹² 그 밖에 재건 수술을 선택할 때 고려되어야 할 사항으로는 환자의 전신상태, 혈당 조절, 이환된 하지 혈관의 상태, 환자 나이, 사회적 활동 여부, 환자의 치료 의지, 사회 경제적 수준 그리고 치료에 대한 기대 수준 등이 고려되어야 할 것이다.

유리 피판을 선택하는 기준으로는 결손부위의 크기가 가장 중요하고, 골수염과 같은 합병증 동반여부, 수혜부의 혈관 상태와 공여 피판의 혈관경의 길이 등이 중요하며, 공여부의 기능적 결손이 적은 피판의 선택이 필요하다. 당뇨병성 족부 궤양의 결손 부위 재건에 흔히 사용되는 피판으로는 전외측 대퇴 피판 등의 천공지 피판과 전완 요측 피판, 외측 상완 피판, 견갑부 피판과 같은 근막 피부관이 있고, 박근 피판, 복직근 피판, 광배근 피판 등의 근육 피판으로 나눌 수 있다.⁸ 최근에는 천공지를 이용한 여러 가지 천공지 피판이 이용되고 있다.¹⁰

근육 피판은 수술 후 일정 기간 미용상 불편감과 이차적으로 식피술이 필요하다는 단점 등이 있지만, 근피 피

판에 비교하여 더 우수한 혈류 공급을 확보할 수 있다. 결과적으로 병변부에 대한 영양소, 항생제 및 면역세포의 풍부한 공급을 통하여 면역력이 저하되고 혈류 장애가 있는 만성 당뇨병성 족부 환자의 궤양 치료에 탁월한 감염 조절 능력을 가지고 있다. 또한 골수염이 동반되거나 결손부위가 광범위하거나 3차원적인 골 및 연부 조직 결손에서는 사강을 줄임으로 감염된 당뇨병성 족부 궤양에 우선적으로 선택되어질 수 있다.¹³⁻¹⁵ 복직근 유리 피판은 복직근의 연속성을 잃지 않은 채 광범위한 결손 부위를 덮을 수 있고, 공여부 합병증과 수술 후 통증이 적으며 회복이 빠른 장점이 있다. Musharafieh 등은 복직근 유리 피판술이 하지의 만성 골수염의 치료에 매우 효과적이라고 보고하였고,¹⁶ 당뇨병성 족부 병변의 재건에서 당뇨가 없는 환자와 비슷한 결과를 보고하였다.¹⁷

본 연구에서도 복직근 유리 피판을 시행하였을 때 전예에서 수술 후 감염조절이 이루어졌으며, 6년째 추시에서 골수염과 궤양의 재발로 중족부에서 절단술을 시행한 1예를 제외하고는 나머지 10례의 환자에서 감염성 심부 궤양 또는 골수염의 재발이 없이 근육 피판의 장점으로 제시된 광범위 당뇨병성 족부 궤양 및 괴사에 대한 높은 감염 조절 능력과 치유능력, 그리고 감염 재발 방지능력을 확인할 수 있었다. 또한 골수염이 있었던 8예 중 1예를 제외한 7예에서 골수염의 재발이 없이 치유되는 좋은 결과를 얻을 수 있었다.

Harris 등은 족부 궤양의 치료로 이용되는 피판의 이상적인 조건으로 감염을 조절할 정도의 혈류 공급이 좋은 조직이어야 하며 신발을 착용하기에 적합한 모양을 얻어 보행 중에 발생하는 전단력에 저항할 내구성을 갖추어야 한다고 주장하였다.¹⁸ 체중 부하가 받는 발꿈치 또는 발바닥의 당뇨 족부 궤양에 대해 근육 피판과 이차적인 피부 이식술로 치료한 경우, 이식된 피부가 체중부하가 가능할 정도까지 성숙될 때 오랜 기간이 필요한 단점이 있다. 또한 근막 피부판과 비교하였을 때 전단력에 약한 내구성을 가지고 있다. 본 연구의 1예에서도 발뒤꿈치 부위에 복직근과 부분층 피부 이식술로 시행하였을 때, 비록 심부 궤양이 재발하지는 않았지만, 간헐적인 분쇄(maceration) 등이 관찰되어 추가적인 상처 치유가 필요하였다. 그러므로 발뒤꿈치나 발바닥과 같은 체중 부하 부위에 있어서는 근육 피판의 선택에 신중을 기하는 것이 바람직하겠다. 반면, 족근 관절 또는 족부 배측면에 발생한 광범위 궤양에 대해서는 술 후 추시상 피판의 크기가 퇴축되어 외견상 비교적 높은 환자 만족도를 보였으며 높은 감염 조절 능력, 낮은 궤양 재발률 등으로 좋은 임상적 결과를 얻을 수 있었다.

VI. 결 론

족근 관절이나 족부에 발생한 광범위 감염성 당뇨병성 족부 궤양 및 괴사 환자에 있어 적절한 변연절제술 후 시행한 복직근 유리 피판술은 골, 건등의 심부 구조물이 노출된 광범위 연부조직 결손과 동반된 족부 골수염을 치료하는데 효과적이며 족부 절단술을 최소화하거나 하지 절단술을 피할 수 있는 유용한 치료법이라 사료된다.

REFERENCES

- 1) Ozkan O, Coskunfirat OK, Ozgentas HE: Reliability of free-flap coverage in diabetic foot ulcer, *Microsurgery* 25: 107, 2005.
- 2) HG Jung, GT So, WJ Kuk, HD Kim: Lateral arm free flap for small sized diabetic foot ulcer around toes, *J Korean Microsurg* 17:28-35, 2008.
- 3) Goodridge D, Trepman E, Embil JM: Health-related quality of life in diabetic patients with foot ulcers: literature review. *J Wound Osteotomy Continence Nurs* 32(6): 368-77, 2005.
- 4) Delbridge L, Cterecteko G, Gowler C, et al: The aetiology of diabetic neuropathic ulceration of the foot. *Br J Surg* 72:1, 1985.
- 5) Kastrup J, Lassen NA, Parving HH: Diabetic microangiopathy: A factor enhancing the functional significance of peripheral occlusive arteriosclerotic disease. *Clin Physiol* 4:367, 1984.
- 6) Hansis M: Pathophysiology of infection--a theoretical approach. *Injury* 27:SC5-8, 1996.
- 7) Yue DK, McLennan S, Marsh M, et al: Effects of experimental diabetes, uremia, and malnutrition on wound healing. *Diabetes* 36:295-299, 1987.
- 8) Janice Levin and O'Neal: The diabetic foot, 6th ed. *Philadelphia, Mosby Co*, p570, 2001.
- 9) Rainer C, Schwabegger AH, Meirer R, Perkmann R, Ninkovic M: Microsurgical management of the diabetic foot. *J Reconstr Microsurg Nov*;19(8):543-53, 2003.
- 10) Hong JP: Reconstruction of diabetic foot using the anterolateral thigh perforator flap. *Plast Reconstr Surg* 117: 1599-1608, 2006.
- 11) Vehelle NA, Lemaire V, Nelissen X, Vandmme H, Heymans O: Combined reconstruction of the diavetic foot including revascularization and free-tissue transfer. *J Reconstr Microsurg Oct*;20(7):511-7, 2004.
- 12) Levin LS: The reconstructive ladderan orthoplastic approach. *Clinical Orthopaedics Am* 24:393, 1993.

- 13) Anthony JP, Mathes SJ, Alpert BS: The muscle flap in the treatment of chronic lower extremity osteomyelitis. *Plast reconstr Surg* 88:311-318, 1991.
- 14) Nejedly A, Dzupa V, Zahorka J, Tvrdek M: Muscle flap transfer of the treatment of infected tibial and malleolar fractures and chronic osteomyelitis of the tibia. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech* 74:162-170, 2007.
- 15) Richards RR, Orsini EC, Mahoney JL, Verschuren R: The influence of muscle flap coverage on the repair of devascularized tibial cortex: an experimental investigation in the dog. *Plast Reconst Surg* 79:946-958, 1987.
- 16) Musharafieh R, Osmani O, Musharafieh U, Saghie S, Atiyeh B: Efficacy of microsurgical free tissue transfer in chronic osteomyelitis of the leg and foot: review of 22 cases. *J Reconstr Microsurg* 15(4): 239-44, 1999.
- 17) Musharafieh R, Saghie S, Macari G, Atiyeh B: Rectus abdominis free-tissue transfer in lower extremity reconstruction: review of 40 cases. *J Reconstr Microsurgery* 23(3): 257-61, 2003.
- 18) Harris PG, Letrosne E, Caouette-Laberge L, Equerszeiqi EP: Long-term follow up of coverage of weight bearing surface of the foot with free muscular flap in a pediatric population. *Microsurgery* 15:424, 1994.