

# 당뇨병성 족부 궤양에서 고 농도 은(Ag<sup>+</sup>) 도포 폼말 드레싱을 이용한 전 접촉 석고 붕대 치료 결과

을지의과대학 을지병원 정형외과학교실

김재영·최재혁·이경태·양기원·김진수·이재준

## The Result of Total Contact Cast with High Concentrate Silver (Ag<sup>+</sup>) Coated Foam Dressing in Diabetic Foot Ulcers

J-Young Kim, M.D., Jae Hyuck Choi, M.D., Kyung Tai Lee, M.D.,  
Ki Won Young, M.D., Jin Su Kim, M.D., Jae Jun Rhee, M.D.

*Departments of Orthopedic Surgery, Eulji Hospital, Eulji University, College of Medicine*

### =Abstract=

**Purpose:** The treatment of diabetic foot ulcers with total contact cast has been reported to be associated with numerous undesirable complications. This study shows that our technique of total contact casting that incorporates high concentration silver coated foam dressing.

**Materials and Methods:** Forty-four diabetic foot ulcers were treated with total contact cast along with high concentration silver coated foam dressing. Complication and healing rates were evaluated.

**Results:** Eighty five percent of the ulcers healed within 6 weeks with an overall complication rate of 7%. There were only two cases (5%) of infection and no recurrent ulceration and no another site new pressure ulcer in our study.

**Conclusion:** Total contact casting incorporates high concentration silver coated foam dressing resulted in fewer complications rate and healing rate that is comparable to other studies.

**Key Words:** Diabetic foot ulcer, Total contact cast, Complication rate, Silver coated foam dressing

## 서 론

당뇨 족부 궤양을 치료하는 방법 중의 하나인 전 접촉

석고(total contact cast)는 지금까지 당뇨 족부 궤양의 전  
족부 및 경골의 전방부에 위치한 2 cm 이하, Wagner -  
Meggit 분류 Grade II 이하의 전족부 및 중족부 족저 궤양  
을 치료하는데 좋은 치료법의 하나로 알려져 있다. 그러나  
전통적인 전 접촉 석고 붕대 시행 후 여러 저자들에 의해  
재발되는 궤양 비율이 9%에 이르고 마멸이 20%, 새로운 궤  
양이 발생하는 비율이 28%로 보고되어 있다<sup>6,7,11,14,16</sup>. 전  
접촉 석고 붕대 시행 후 합병증의 발생 여부에 대해 잦은 교  
체를 통한 확인의 번거로움과 합병증인 감염의 진행 결과

•Address for correspondence

**Jae Hyuck Choi, M.D.**

Departments of Orthopedic Surgery, Eulji Hospital, Eulji University,  
College of Medicine. Hagye 1-dong, Nowon-gu, Seoul, Korea. 139-230

Tel: +82-2-970-8259 Fax: +82-2-972-8036

E-mail: boram20@hitel.net

절단까지도 고려하게 된다. 때로는 혈액 순환 장애와 감염이 없을 경우에도 전 접촉 석고 붕대 후 합병증을 유발하는 결과를 초래하여 이에 저자들은 체중부하를 가능한 빠르게 하면서 재발되는 궤양 및 새로운 부위의 궤양, 감염 등의 합병증 빈도를 줄이기 위한 방법을 모색하여 은 도포 포말 드레싱을 이용한 전 접촉 석고 붕대를 시행 후 결과에 대해 알아보고자 한다.

### 대상 및 방법

본 연구는 2005년 10월부터 2006년 7월까지 본원에서 당뇨 족부 궤양으로 진단된 환자 중 전 접촉 석고 붕대를 시행한 당뇨 족저 궤양 44예를 대상으로 하였다. 남자 35명, 여자 9명이었다. 평균 나이는 59세(범위 48-76세)였고 I형 당뇨병 10명, II형 당뇨병이 34명이었다(Table 1). 전 접촉 석고 붕대를 시행 전 환자에게 시행하였던 술식은 국소 피판술 18예(42%), 족지 절단술 7예(16%), 피부 이식술 5예(11%), 아킬레스 건 연장술 1예(2%), 무지 외반증 교정술 1예(2%)였으며 단순 당뇨 족저 궤양 12예(27%)였다. 당뇨 족부 궤양의 정도는 Wagner-Meggitt 분류 Grade I 12예, Grade II 24예, Grade III 8예였고 궤양의 위치는 족저 중족골 두 부위가 23예(52%)로 가장 많은 부위를 차지하였고 전족부 9예(20%), 중족부 5예(11%), 후족부 3예(7%), 외과 부위 2예(5%), 다발성 궤양 2예(5%)였다. 모든 환자에서 전산 단층 촬영 조영술 및 초음파 검사를 시행하여 당뇨

병증 혈관증은 배제하였다(Table 2). 고농도 은 도포 포말 드레싱을 이용한 전 접촉 석고 붕대를 시행 후 2주 및 4주에 전 접촉 석고 붕대를 교체 할 때 궤양의 면적을 측정할 수 있는 디지털 면적 측정 기계(VISITRAK, Smith & Nephew, Lirido, USA)를 이용하여 궤양의 표면적을 구하였으며 치유 과정을 통해 발생한 합병증의 종류와 빈도를 파악하였다.

### 적용 방법

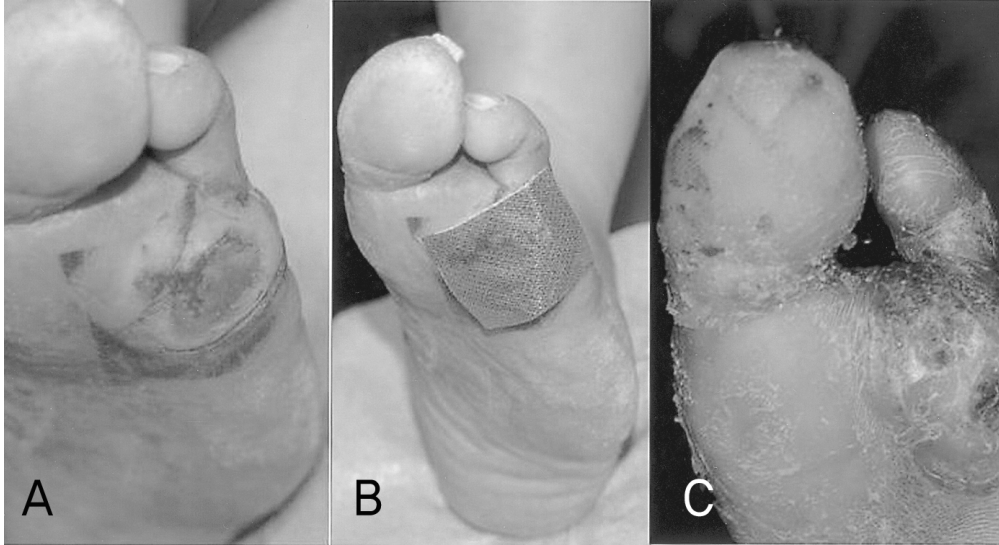
먼저 궤양부위의 변연 제거술 및 굳은 살을 제거 후 환자를 복와위 자세를 하고 무릎을 굴곡한 자세를 취한 후 족관절을 해부학적 중립 위치에 두고 궤양 부위에 무균성 테이프를 부착하여 궤양의 바깥경계를 그린 후 디지털 면적 측정기를 이용하여 면적을 구하였다. 디지털 면적 측정기는 필요로 하는 면적을 정확히 측정하기 무균성 테이프를 궤양 부위에 붙인 후 바깥 경계선을 그린 후 테이프를 디지털 면적 측정기 위에 올린 후 그 선을 그대로 그리면 컴퓨터 계산에 의하여 면적을 나타내는 기능을 한다. 면적을 측정한 후 족부 궤양의 크기에 맞게 고농도 은 도포(Acticoat, Smith & Nephew, Alberta, Canada) 포말 드레싱을 시행하고 전 접촉 석고 붕대를 시행하였다. 2주 간격으로 전 접촉 석고 붕대를 교체하면서 궤양의 크기 변화를 측정하고 합병증을 관찰하였다(Fig. 1). 발가락 사이사이는 거즈로 가볍게 패딩을 하고 뼈가 두드러진 부위에 대해 재발성 궤양의 방지와 새로운 궤양의 발생을 줄이기 위하여 부착성 포말

Table 1. Patient Demographics

	Number of case (%)
Age	59 (32-79)
Sex	
Male	35 (78%)
Female	9 (22%)
Time since diagnosis	14 (3-21) years
Diabetes type	
Type I	10 (23%)
Type II	34 (77%)
Total	44 (100%)
Other procedure	
Achilles tendon lengthening	1 (2%)
Toe amputation	7 (16%)
Skin graft	5 (11%)
Local flap	18 (42%)
Hallux valgus correction	1 (2%)
None	12 (27%)
Total	44 (100%)

Table 2. Wound Evaluation

Wagner -Meggitt classification		
Grade	Finding	Number of cases (%)
0	Preulcer	
I	Superficial ulcer	12 (27)
II	Full-thickness ulcer	24 (55)
III	Osteomyelitis	8 (18)
IV	Gangrene toe/Forefoot	0 (0)
V	Gangrene Mid/Hindfoot	0 (0)
Total		44 (100)
Foot ulcer locations		
	Plantar metatarsal heads	23 (52)
	Toe pulps	9 (20)
	Heel	7 (16)
	Midfoot	5 (11)
	Multiple	2 (5)
	Lateral malleolar lesion	2 (5)
Total		44 (100)



**Figure 1.** (A) Initial diabetic forefoot ulcer (Wagner-Meggitt classification grade II). (B) The ulcer site was covered by high concentrate silver materials. (C) 4 weeks later, The ulcer was completely healed.

드레싱(Allevyn 12.5×22.5 cm, Smith & Nephew, Hull, UK)을 이용하여 전족부, 족배부 및 족저부에 부착시키고 7.5×7.5 cm 2개를 사용하여 각각 내과와 외과의 골이 두드러진 부위에 부착한 후 부츠 모양의 포말 드레싱(10×10 cm)을 이용하여 후족부 후방과 족저부에 고정하였다(Fig. 2). 내과 및 외과, 후 족부 및 전족부의 배부 및 전족부의 족저 부위 및 경골의 전방부, 제 1 중족골 골두 및 제 5 중족골 골두, 제 5 중족골의 기저부 골이 두드러진 부위에 패딩을 시행한 후 스타키네트를 착용하고 발목의 전방부에 포개어 지는 부위를 가위로 절제를 가한 후 스타키네트의 비골하방 1인치에서 발가락 끝까지 석고 솜을 한번 감은 뒤 석고 붓대를 감았다. 4인치를 세겘 정도로 감고 하지 원위 부위



**Figure 2.** This picture shows that the medial malleoli is covered with 7.5×7.5 cm size foam dressings. Heel cup foam dressing (10×10 cm) covered over the heel for prevention new heel ulcer.

와 족부 족배와 족저를 보강하였고 굳기 전 주형(Molding)을 하여 체중 부하시 압력이 고르게 분산되도록 하였다.

전 접촉 석고 붓대 시행 전과 시행 후의 남아 있는 면적을 각각 측정하여 궤양의 치유 비율을 구하였고 감염 소견이 있을 때 전 접촉 석고 붓대를 개방하고 배양 검사 및 혈액 배양 검사 및 항생제 치료를 시행하기로 하였다. 감염 소견이 없는 궤양에 대하여 배양 검사는 실시하지 않았다.

### 평가 방법

전 접촉 석고 붓대를 착용하기 전과 착용 후 2주 및 4주에 치유되는 면적을 면적 측정기를 이용하여 계산하고 치유율과 합병증의 발생 빈도를 분석하였다.

## 결 과

초기 궤양의 평균 면적은 1.98 cm<sup>2</sup> (범위, 1.2-3.9 cm<sup>2</sup>) 였으며 2주 후 측정 결과 평균 1.3 cm<sup>2</sup> (범위, 0-3.7 cm<sup>2</sup>) 마지막 4주에 측정된 면적은 평균 0.73 cm<sup>2</sup> (범위, 0-2.0 cm<sup>2</sup>)이었다. 치유율은 44예 중 37예(85%)에서 완전히 치유되는 결과를 보였다(Table 3). 그러나 합병증은 44예 중 2예(5%)가 감염의 소견을 보였고 부위는 전족부 2예였고 배양 결과 녹농균이 검출되었다. 상기 2예에 대하여 시행 3 주에 전 접촉 석고 붓대를 절개하고 항생제 치료 및 변연 절제술을 시행하였다. 그 결과 개선된 결과를 보였다. 제 5 족지 족배부에 전 접촉 석고 붓대의 피부 자극으로 인한 합

**Table 3.** Outcome of Total Contact Cast Incorporate High Concentrated Silver Coated Foam Dressing

	Initial wound (cm <sup>2</sup> )	2 week (cm <sup>2</sup> )	4 week (cm <sup>2</sup> )	Cast Change	Healing time (week)
Mean	1.93	1.3	0.73	2.5	6
Range	1.2-3.9	0-3.7	0-2.0		
Healing rate		34%	67%		

병증이 1예 발생하여 전 접촉 석고 붕대를 중단하였다. 은 도포 포말 드레싱을 이용한 전 접촉 석고 붕대 치료 결과에 있어 재발하는 궤양이나 새로운 궤양은 발생하지 않았다.

### 고 찰

당뇨병의 신경병증 족부 궤양은 피부의 국소적 압박 및 반복되는 스트레스로 인하여 발생하며 감염으로 진행되는 경우에는 절단을 고려하게 되는 단계까지 이르게 된다. 따라서 궤양의 초기 단계인 표면적 족저부 궤양의 발생시 혈액 공급의 상태가 양호하고 감염 소견이 없는 경우 전 접촉 석고 붕대는 지금까지 가장 널리 쓰이는 유용한 치료법의 하나로 알려져 있다<sup>3,13,17</sup>. 또한 Charcot 관절 및 매독의 족저부 궤양 및 고르지 않는 압력에 의해 발생하는 족부 궤양 치료에 사용될 수 있다. 이는 압력의 분산을 고르게 하여 수직으로 전달되는 전단력을 경감시켜 치료를 하는 기법으로 골의 두드러진 부위에 편재된 압력을 제거하여 주는 역할을 한다. 또 부종을 감소시키고 미세 순환을 촉진하여 궤양의 창상 치유 기간을 단축시키는 효과도 있다. 여러 문헌을 참고하면 평균 5-8주내에 상처 치유율은 75-90%까지 보고 되고 있다<sup>4,8,12-14</sup>. 본 연구 결과는 6주내 37예(85%)의 치유율을 보여 치유율은 다른 결과와 큰 차이가 없었다.

그러나 Guyton<sup>6</sup>에 의하면 치료법의 합병증이 30%에 이르고 합병증의 진행 시 치명적인 결과를 가져오는 것으로 알려져 있다. 재발하는 경우와 새로운 부위의 궤양이 발생 시에는 치유 기간이 길어지는 단점이 있고 감염의 발생시 전 접촉 석고 붕대의 치료 계획을 바꿔야 하고 심부 감염으로 진행을 막지 않으면 치유 기간이 길어지고 치명적 결과인 절단의 단계로 진행할 수 있어 전통적인 전 접촉 석고 붕대에 있어 합병증에 대한 각별한 주의를 요한다.

이에 저자들은 궤양의 진행을 막고 합병증을 줄이는 방법으로 습성이 있는 상처 치유와 더 이상 외상으로부터의 보호와 감염의 방지를 위한 방법으로 은 도포 포말 드레싱을 이용한 전 접촉 석고붕대를 사용하게 되었다. 그 결과 치유율은 많은 요인들에 의해 영향이 미치고 특히, 환자의 내과적 상태 및 전신 건강 상태와 영양 상태, 나이, 복합된 질환

등을 고려하여 복합적인 영향을 받으므로 악화 인자들을 개선하는 것이 치유율에 다른 결과를 낳을 것으로 사료된다. 그러나 전 접촉 석고 붕대 합병증의 원인이 되는 마멸을 줄이기 위한 포말 드레싱을 이용하여 접촉 압박을 흡수하고 두드러진 뼈의 돌리는 압력을 분산하였고 고농도 은 재질이 박테리아 살균 효과로 당뇨 족저 궤양의 전 접촉 석고 붕대 치료 결과에 있어 합병증의 빈도를 낮추는 결과를 얻을 수 있었다<sup>15</sup>.

궤양은 주로 족저부 및 족배부 궤양 과 경부 전방의 궤양이 발생할 수 있는데 궤양의 발생은 없었고 저자의 연구 결과 전족부 제 5 족지 족배부에 피부 자극에 의한 1예는 주형 작업 중 미숙함에 의해 발생한 것으로 사료된다. 이는 포말 드레싱이 보행 시 충격을 흡수하고 마모를 예방하는 효과가 있어 주로 초기에 급속하게 부종이 소실되면서 석고 붕대가 느슨하게 되어 생기는 족부 표면의 피부자극과 마모에 의한 손상 빈도가 현저히 감소시키는 역할을 한 것으로 분석된다<sup>1,10,18</sup>. 또 궤양이 있는 부위에 사용된 고농도 은 도포 드레싱은 화상 환자의 상처 치유에 현재 많이 사용되고 있고 습기가 있는 상처 환경을 만들어 당뇨 족저 궤양의 치유력에도 도움이 되며 48시간 이내에 은 이온 50-100 mg의 지속적 배출을 통하여 사이토 크롬의 호흡기 배열 순서를 간섭하여 항 세균 효과가 있고 잦은 드레싱의 빈도를 감소시키는 장점도 있다<sup>2,5,9</sup>. 또 고농도 은 도포 드레싱의 지속 효과가 7일 동안 효과가 있어 전 접촉 석고 붕대는 합병증의 빈도에서 특히 감염의 빈도를 감소시키면서 드레싱의 빈도를 줄이는 효과를 얻을 수 있었다. 은 도포 포말 드레싱을 이용한 전 접촉 석고 붕대는 전통적인 전 접촉 석고 붕대의 단점인 궤양 및 마멸등의 발병율을 낮추고 감염의 합병증을 줄여 당뇨 족부 궤양 치료의 개선을 가져 올 것으로 사료된다.

### 결 론

당뇨 족부 궤양의 표재성 궤양의 치료법인 전 접촉 석고 붕대의 합병증을 줄이기 위한 방법으로 포말 드레싱과 은 재질을 이용한 전 접촉 석고 붕대는 당뇨 궤양의 전 접촉

석고 붕대의 합병증을 줄이는 좋은 방법의 하나로 사료 된다.

## REFERENCES

1. **Amione P.:** Comparison of allevyn adhesive and biatain adhesive in the management of pressure ulcers. *J Wound Care*, 14: 365-370, 2005.
2. **Bergin SM and Wraight P:** Silver based wound dressings and topical agents for treating diabetic foot ulcers. *Cochrane Database Syst Rev*, CD005082, 2006.
3. **Burnett O:** Total contact cast. *Clin Podiatr Med Surg*, 4: 471-479, 1987.
4. **Dziewicuchowicz L, Checinski P, Waliszewski K and Zapalski S:** The value of total contact casting in treatment of neuropathic foot ulcers in diabetic patients. *Pol Merkuriusz Lek*, 3: 132-134, 1997.
5. **Edwards-Jones V:** Antimicrobial and barrier effects of silver against methicillin-resistant staphylococcus aureus. *J Wound Care*, 15: 285-290, 2006.
6. **Guyton GP:** An analysis of iatrogenic complications from the total contact cast. *Foot Ankle Int*, 26: 903-907, 2005.
7. **Guyton GP and Saltzman CL:** The diabetic foot: basic mechanisms of disease. *Instr Course Lect*, 51: 169-181, 2002.
8. **Helm PA, Walker SC and Pullium GF:** Recurrence of neuropathic ulceration following healing in a total contact cast. *Arch Phys Med Rehabil*, 72: 967-970, 1991.
9. **Ip M, Lui SL, Poon VK, Lung I and Burd A:** Antimicrobial activities of silver dressings: an in vitro comparison. *J Med Microbiol*, 55: 59-63, 2006.
10. **Kammerlander G and Eberlein T:** Use of allevyn heel in the management of heel ulcers. *J Wound Care*, 12: 313-315, 2003.
11. **Matricali GA, Deroo K and Dereymaeker G:** Outcome and recurrence rate of diabetic foot ulcers treated by a total contact cast: short-term follow-up. *Foot Ankle Int*, 24: 680-684, 2003.
12. **Myerson M, Papa J, Eaton K and Wilson K:** The total-contact cast for management of neuropathic plantar ulceration of the foot. *J Bone Joint Surg*, 74: 261-269, 1992.
13. **Myerson MS, Henderson MR, Saxby T and Short KW:** Management of midfoot diabetic neuroarthropathy. *Foot Ankle Int*, 15: 233-241, 1994.
14. **Nabuurs-Franssen MH, Slegers R, Huijberts MS, et al:** Total contact casting of the diabetic foot in daily practice: a prospective follow-up study. *Diabetes Care*, 28: 243-247, 2005.
15. **Seaman S:** Evaluation & management of lower extremity ulcers. Adherence to prescribed therapy can save limbs. *Adv Nurse Pract*, 10: 32-44, 2002.
16. **Tamir E, Heim M and Siev-Ner I:** Total contact cast for management of neuropathic ulceration of the foot. *Harefuah*, 145: 152-155, 2006.
17. **Trepman E, Pinzur MS and Shields NN:** Application of the total contact cast. *Foot Ankle Int*, 26: 108-112, 2005.
18. **Verdu Soriano J, Lopez Casanaova P, Fuentes Pages G and Torra i Bou JE:** Prevention pressure ulcers in heels. *Rev Enferm*, 27: 60-64, 2004.