

## 화상 환자에 있어서 부분층 피부이식술 후 공여부위 드레싱에 사용된 Inofoam<sup>®</sup>과 Medifoam<sup>®</sup>의 비교

손용훈 · 장영호<sup>1</sup> · 채현동<sup>2</sup> · 신임희<sup>3</sup> · 김상경<sup>4</sup> · 이미영<sup>5</sup>

대구푸른병원 화상외과, <sup>1</sup>마취통증의학과, 대구가톨릭대학교 의과대학 <sup>2</sup>외과학교실, <sup>3</sup>의학통계학교실, <sup>4</sup>진단검사의학교실, <sup>5</sup>계명대학교 의과대학 예방의학교실

### Comparison of Inofoam<sup>®</sup> and Medifoam<sup>®</sup> for Donor Site Dressing after Split Thickness Skin Graft in Burn Patients

Yong Hoon Son, M.D., Young Ho Jang, M.D., Ph.D.<sup>1</sup>, Hyun-Dong Chae, M.D.<sup>2</sup>, Im Hee Shin, Ph.D.<sup>3</sup>, Sang Gyung Kim, M.D., Ph.D.<sup>4</sup> and Mi Young Lee, M.D., Ph.D.<sup>5</sup>

Departments of Burn Surgery, <sup>1</sup>Anesthesiology and Pain Medicine, Pureun Hospital Burn Center, Departments of <sup>2</sup>Surgery, <sup>3</sup>Medical Statistics, <sup>4</sup>Laboratory Medicine, Catholic University of Daegu School of Medicine, <sup>5</sup>Department of Preventive Medicine, Keimyung University School of Medicine, Daegu, Korea

**Purpose:** Inofoam<sup>®</sup> is a hydrocellular material developed recently for wound dressing. In the present study, the efficacy of Inofoam<sup>®</sup> for donor site dressing after split thickness skin graft (STSG) was evaluated and compared with that of Medifoam<sup>®</sup>.

**Methods:** The study was conducted on 15 patients with third degree of burn underwent STSG from Nov. 2011 to Feb. 2012. Donor sites were divided into groups of Inofoam<sup>®</sup> and Medifoam<sup>®</sup>. The duration of wound healing, pain score and exudate absorption ratio were compared between the two groups.

**Results:** The duration of wound healing time was 10.7±2.2 days in Inofoam<sup>®</sup> group, 10.5±2.0 days in Medifoam<sup>®</sup> group ( $P > 0.05$ ). On postoperative 1 day, the exudate absorption ratio in was 341.6±59.3% in Inofoam<sup>®</sup> group and 349.0±41.8% in Medifoam<sup>®</sup> group. There were no significant differences in wound healing duration, swelling ratio, and pain score between the two groups ( $P > 0.05$ ).

**Conclusion:** The present study shows that the efficacy of a recently used polyurethane foam Inofoam<sup>®</sup> for donor site dressing is as effective as that of Medifoam<sup>®</sup>. (J Korean

Burn Soc 2012;15:20-23)

**Key Words:** Dressing materials, Split thickness skin graft, Wound healing

### 서론

부분층 피부이식술 후 화상 부위만이 아니라 공여부위 또한 환자에게 통증과 불편함을 유발하는 요인이 되며, 화상 면적이 넓어 여러 번의 피부이식술이 필요한 경우 공여부위의 치유가 지연되면 적절한 시기에 수술이 이루어지지 못할 수도 있다. 최근 공여부위 치료에 있어 습윤 환경 창상 치유(moist environment wound healing)의 개념이 도입되었는데, 이는 창상을 습윤 상태로 유지하여 수증기 투과성을 높임과 동시에 세균 침입 방지 및 세균 증식을 억제시켜 감염을 막고, 적당한 보온을 유지하며, 삼출액을 흡수하게 하여 상피세포성장을 촉진시킨다<sup>1,2)</sup>. 공여부위 드레싱을 위하여 친수콜로이드제(hydrocolloid material), 수세포성제(hydrocellular material), 그리고 하이드로화이버제(hydrofiber material) 등이 사용되고 있으며, 각 제재들에 따라 치유 기간이나 통증 그리고 비용적인 측면에서 다양한 결과를 보이고 있다<sup>3-6)</sup>.

한편 공여부위 드레싱 시 자주 사용되는 친수성 폴리우레탄 폼 제재는 창상 치유 촉진 인자나 상피화가 폼 제재 내로 진행되는 것을 방지하기 위하여 창상 접촉층이 미세공의 구조로 되어있는데 Medifoam<sup>®</sup>은 20  $\mu$ m, Inofoam<sup>®</sup>은 200  $\mu$ m의 미세공을 가지고 있다<sup>5,7)</sup>. 본 연구에서는 두 가지 친수성 폴리우레탄 폼 제재 간의 이러한 구조적인 차이가 공여부 드레싱의 효과에 영향을 미치는 가를 알아보기 위하여 부분층 피부이식술 후 Medifoam<sup>®</sup> 및 Inofoam<sup>®</sup> 사용에 의한 공여부위의 치유기간, 삼출액 흡수율 및 통증 등을 비교하고자 하였다.

## 대상 및 방법

2011년 11월부터 2012년 2월까지 3도 화상으로 입원하여 부분층 피부이식술을 시행 받은 환자들을 대상으로 하였다. 환자 및 보호자에게 연구 목적을 설명하고 동의를 구하였으며, 치료 과정에서 부작용이 발생하거나 환자 및 보호자의 중지 요청이 있는 경우 연구를 중단하기로 하였다. 부분층 피부이식술을 위하여 9/1,000 inch의 두께로 인접한 두 부위에서 비슷한 면적으로 채피하였다. 사용된 폼 제재에 따라 Inofoam<sup>®</sup>을 사용한 군(I군)과 Medifoam<sup>®</sup>을 사용한 군(M군)으로 분류하였다. 채피 후 두 채피 부위의 면적을 구하였으며, Inofoam<sup>®</sup> (Won Biogen, Korea)과 Medifoam<sup>®</sup> (Il Dong & Biopol, Korea)을 채피 영역보다 가로, 세로 각각 1 cm 길게 재단하여 무게를 측정 후 공여부위를 덮고 압박붕대로 고정하였다(Fig. 1). 24시간마다 두 폼 제재 드레싱을 시행하면서 무게를 측정하였으며, 각 제재의 삼출액 흡수율은 드레싱 전의 무게에 대한 드레싱 제거 시 삼출액을 포함한 제재의 무게를 이용하여 백분율로 계산하였다. 또한 드레싱 교환 시 시각통증점수(visual analogue scale)를 이용하여 두 부위의 통증 정도를 기록하였

고, 육안적으로 감염 유무를 관찰하였다. 두 군에서의 통증 점수와 삼출액 흡수율을 수술 1일부터 7일까지 조사하여 비교하였다. 드레싱은 육안적으로 공여부위의 상피 세포화가 진행되었다고 판단하였을 때 치유가 되었다고 판단하고 드레싱을 중단하고 개방하였으며, 이 시점을 치유 기간으로 정의하였다. 두 군간 비교는 t-test를 이용하였으며 삼출액 흡수율 및 통증의 변화는 repeated measured ANOVA test를 이용하였고, P값이 0.05 미만인 경우 유의한 차이가 있는 것으로 판단하였다.

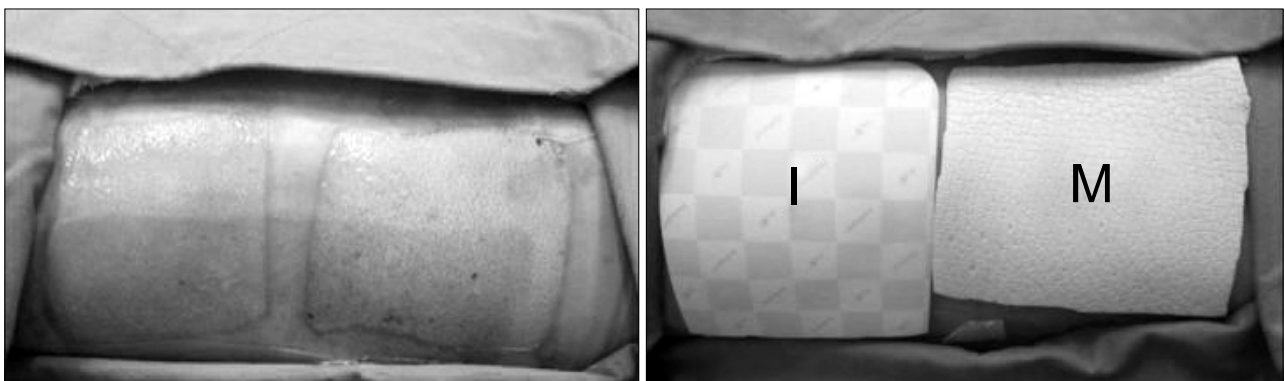
## 결 과

총 15명의 환자들이 대상이 되었으며, 부작용이 발생하거나 환자 및 보호자의 중지 요청이 있는 경우는 한 건도 없었다. 환자들의 평균 연령은  $53.65 \pm 12.0$ 세이었으며, 남성이 14명, 여성이 1명이었다. 공여부위는 대퇴부 부위가 13건, 복부 부위 1건, 그리고 옆구리 부위가 1건이었다(Table 1). 공여부위의 채피 면적은 I군이  $96.3 \pm 40.8 \text{ cm}^2$ , M군이  $93.6 \pm 37.6 \text{ cm}^2$ 이었으며, 공여부위의 치유 기간은 I군에서  $11.0 \pm 2.2$ 일, M군에서  $10.5 \pm 2.0$ 일로 채피 면적과 치유 기간에 두 군간 통계학적 차이는 없었다. 두 군 모두에서 감염은 발생하지 않았다.

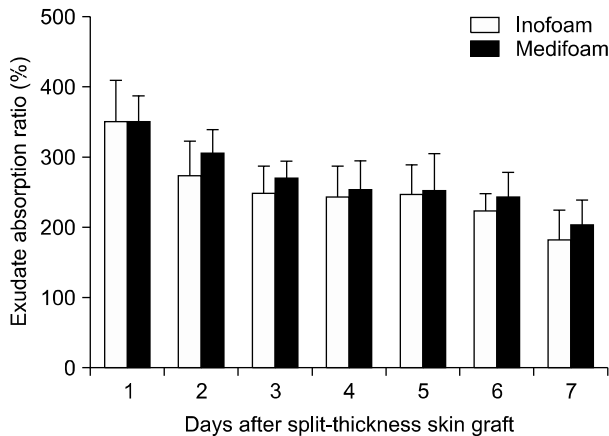
I군과 M군에서 삼출액 흡수율은 드레싱 1일째 각각  $349.8 \pm 58.7\%$ ,  $349.0 \pm 41.8\%$ 로 두 군간 통계학적 차이가 없었으며, 이후 7일간 지속적으로 감소하여 수술 7일째 각각  $180.4 \pm 38.8\%$ ,  $202.5 \pm 37.7\%$ 로 두 군간 통계학적 차이는 나타나지 않았다(Fig. 2). 드레싱 후 시각통증점수는 드레싱 첫날 I군과 M군에서 각각  $8.9 \pm 1.6$ ,  $9.1 \pm 1.5$ 점이었으며, 이후 7일간 감소하여 수술 7일째 각각  $4.6 \pm 3.3$ ,  $4.5 \pm 3.4$ 로 전 기간에 걸쳐 두 군간 통계학적 차이는 나타나지 않았다(Fig. 3).

**Table 1.** Demographics (n=15)

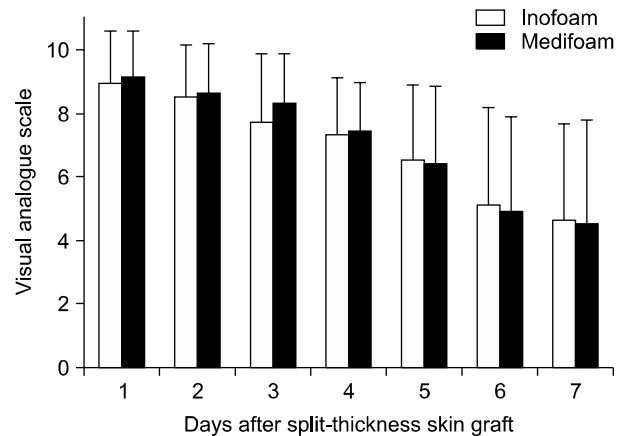
Age (years)	$53.6 \pm 12.0$	
Sex (male/female)	14/1	
Donor site		
Thigh	13	
Abdomen	1	
Flank	1	
	Inofoam <sup>®</sup>	Medifoam <sup>®</sup>
Donor dressing area ( $\text{cm}^2$ )	$93.0 \pm 39.2$	$93.6 \pm 37.6$
Donor dressing duration (days)	$10.7 \pm 2.2$	$10.5 \pm 2.0$



**Fig. 1.** Donor site (left) and foam dressing (right).



**Fig. 2.** Absorption ratio of donor site exudate. There was no statistical difference between the two groups. There was no statistical difference between the two groups with repeated measured ANOVA test.



**Fig. 3.** Visual analogue scale of donor site. There was no statistical difference between the two groups. There was no statistical difference between the two groups with repeated measured ANOVA test.

## 고 찰

부분층 피부이식술을 위한 공여부위의 드레싱으로 개방식, 반폐쇄식 및 폐쇄식의 세 가지 방법이 있다. Kilinc 등<sup>8)</sup>은 이 세 가지 방법으로 공여부위 드레싱을 비교한 결과 폐쇄법이 공여부위의 치유 및 통증 감소에 가장 우수하다고 하였으며, 이는 폐쇄식 드레싱이 공여부위의 탈수 및 기계적 외상을 예방하고 외인성 감염을 예방하기 때문이라고 하였다. 또한 폐쇄식 드레싱 중 과거 사용된 파라핀 거즈 드레싱은 거즈 교환 시 창상 부위 유착 및 상피화 지연, 통증, 반흔 등의 문제점이 있었다<sup>9)</sup>. 근래에는 친수콜로이드, 수세포성, 그리고 하이드로화이버 제재 등을 이용한 습윤 드레싱을 주로 시행하는데, 이는 창상을 습윤 상태로 유지하여 수분 투과성을 높이며, 세균 침입 방지 및 세균 증식 억제로 감염을 막고, 적당한 보온을 유지하면서 상피 세포 성장을 촉진시킨다고 알려져 있다<sup>1,2)</sup>.

공여부위 치료의 이상적 조건으로 우선 공여부위 창상 치유가 촉진되어야 하고, 출혈, 통증, 감염, 및 비후성 반흔이 발생되지 않아야 한다<sup>9)</sup>. 또한 통증이 최소화되고 조작이 간편하여야 하며, 비용 대비 효과도 고려되어야 한다. 근래에는 공여부위 드레싱을 위하여 Medifoam<sup>®</sup>, Allevyn<sup>®</sup>, Aquacel<sup>®</sup>, Suprathel<sup>®</sup>, Duoderm<sup>®</sup> CGF 등과 같은 다양한 제재들이 사용되고 있으며, 이 제재들의 효과들에 대한 비교 연구가 많이 보고되고 있다. 이 중 국내에서 개발된 Medifoam<sup>®</sup>은 친수성 폴리우레탄 폼 제재로 비교적 오랜 기간 창상 혹은 부분층 피부이식술 시행 후의 공여부위 드레싱에 사용되어 온 제재이다. Medifoam<sup>®</sup>은 보호층, 흡수층 및 창상 접촉층의 3층 구조로 구성되어 있으며, 보호층

은 폴리우레탄 필름으로 수분과 박테리아 등의 미생물에 대해 불투과성을 가져 외부로부터의 감염을 억제하는 효과를 가지며, 흡수층은 창상으로부터 나오는 삼출물을 흡수하여 적절한 정도의 습윤한 창상을 만들어 주고, 창상 접촉층은 비접착으로 직경 20  $\mu\text{m}$  이하의 미세공으로 이루어져 있어 창상 치유 촉진 인자나 상피화가 폼 제재 내로 진행되는 것을 방지하는 구조로 되어 있다<sup>5)</sup>. 공여부위 드레싱에 Medifoam<sup>®</sup> 사용에 의한 유용성이 여러 보고되어 있다. 임과 이<sup>3)</sup>는 Medifoam<sup>®</sup>, Allevyn<sup>®</sup>, Polymem<sup>®</sup> 세 가지 폼 제재 중 Medifoam<sup>®</sup>이 치유 기간이 평균 11.8일로 가장 짧았으며, 삼출액 흡수율과 통증 조절에 있어서도 우수한 결과를 얻었음을 보고하였다. 또한 친수성 폴리우레탄 폼 제재의 하나인 Allevyn<sup>®</sup>의 경우 특징적으로 표면에 혈액응고가 많이 관찰되고 드레싱 교환 시 표피세포가 떨어져 버리는 현상이 있음을 보고하였다. 또한 이 등<sup>5)</sup>은 Medifoam<sup>®</sup>과 하이드로화이버 제재인 Aquacel<sup>®</sup>을 비교한 결과 치유기간, 통증, 사용의 간편성 등에 있어 두 제재 모두 공여부위의 드레싱에 유용하게 사용할 수 있다고 하였다. 한편 Inofoam<sup>®</sup> 역시 친수성 폴리우레탄 폼 제재 중의 하나로서 상처 접촉층 미세공 크기는 평균 200  $\mu\text{m}$ 로서 Medifoam<sup>®</sup>에 비해 조금 작지 못하며, 최대 삼출액 흡수율은 400~500%로 보고되어 있다<sup>7)</sup>. 또한 Inofoam<sup>®</sup>은 비교적 최근에 출시된 드레싱 제재로 공여부위 드레싱의 효과에 대한 연구가 드물어 본 연구에서는 Inofoam<sup>®</sup>의 공여부위 드레싱 효과를 Medifoam<sup>®</sup>을 사용한 결과와 비교하고자 하였다. 본 연구 결과 Inofoam<sup>®</sup>을 사용한 경우와 Medifoam<sup>®</sup>을 사용한 경우에서 삼출액 흡수 및 통증 감소 효과에 있어 차이가 나타나지 않았으며, 치유 기간에 있어서도 두 군 모두에서 약

10일로 유사하여 두 제제 모두 공여부위에 유용하게 사용할 수 있음을 보여 주었다.

한편 Akita 등<sup>4)</sup>은 Allevyn<sup>®</sup>과 하이드로젤 제제인 뉴젤(NuGEL<sup>®</sup>)을 비교한 결과 Allevyn<sup>®</sup>을 사용한 경우 공여부위의 치유 기간이 더 짧았으나 통증점수는 Allevyn<sup>®</sup>이 더욱 높았음을 보고하였다. Aquacel<sup>®</sup>은 하이드로콜로이드 폴리머로서 삼출물과 반응하여 젤 상태로 변화하여 창상의 습윤 상태를 유지하며 드레싱 교환 시 외상을 최소화할 수 있으며, 거즈 드레싱에 비하여 치유기간이 빠르고 통증이 감소된다<sup>10)</sup>. 한편 Aquacel Ag<sup>®</sup>는 Aquacel<sup>®</sup>에 nanocrystalline Ag를 첨가한 것으로 다양한 균주에 대한 항균 효과로 인하여 화상 및 당뇨병 족부궤양, 외상성 상처 등에 사용되며, 항균 효과로 인하여 드레싱 교환 없이 수 일 동안 사용할 수 있고, 공여부위의 상피화 진행이 빠르고 통증이 감소된다고 한다<sup>11-13)</sup>. Suprathel<sup>®</sup>은 DL-lactide, trimethylenecarbonate 및  $\epsilon$ -caprolactone으로 구성된 합성 공중합체(synthetic copolymer)로서 산소와 수분에 높은 투과성을 가지며 창상에 부착 시 투명해지는 성질이 있어서 창상 치유과정의 관찰이 용이하여 2도 화상부위나 부분층 피부이식 후 공여부위의 치료에 사용되고 있으며 통증을 감소시킨다<sup>14)</sup>. 간혹 친수성 콜로이드 제제인 Duoderm<sup>®</sup> CGF를 사용하기도 하는데 창상의 삼출물과 반응하여 젤 형태로 변형되어 pH 4.7의 습윤한 환경을 제공하고 창상 표면의 산소 분압을 낮게 유지함으로써 혈관신생과 콜라겐 합성을 촉진시켜 상피화를 돕는 것으로 알려져 있다<sup>9)</sup>. 그러나 공여부위 드레싱의 경우 초기에 삼출액이 많이 나오므로 삼출액 누출 현상 및 악취가 발생할 수 있으며 이로 인해 빈번한 드레싱 교환이 필요할 수 있는 것이 단점이다<sup>15)</sup>.

결론적으로 본 연구 결과 화상 환자의 부분층 피부이식술 후 공여부위 드레싱에 최근 임상에서 사용되고 있는 Inofoam<sup>®</sup>을 사용한 경우 치유기간, 삼출액흡수율, 통증에 있어서 기존 사용 중인 Medifoam<sup>®</sup>의 경우와 유사한 결과를 나타내었으며, 상처 접촉층의 미세기공 크기에 따른 차이는 나타나지 않았으며, 두 제제 모두 공여부위 드레싱에 있어서 적합한 것으로 보인다.

## REFERENCES

- 1) Hanna JR, Giacomelli JA. A review of wound healing and wound dressing products. *J Foot Ankle Surg.* 1997;36:2-14.
- 2) Field FK, Kerstein MD. Overview of wound healing in a moist environment. *Am J Surg.* 1994;167:2S-6S.
- 3) Lim SA, Lee DE. Comparison of usual applying foam dressing materials in split thickness skin graft donor site. *J Korean Burn Soc.* 2003;6:45-51.
- 4) Akita S, Akino K, Imaizumi T, Tanaka K, Anraku K, Yano H, et al. A polyurethane dressing is beneficial for split-thickness skin-graft donor wound healing. *Burns.* 2006;32:447-451.
- 5) Lee HM, Na YC, He ES, Yu SJ, Choi JW. Efficacy of Medifoam<sup>®</sup> and Aquacel<sup>®</sup> dressing in split thickness skin graft donor site. *J Korean Burn Soc.* 2005;8:97-100.
- 6) Kim YJ, Park MS, Kim H, Nam SH, Choi YW. Efficacy of Duoderm<sup>®</sup> CGF in split-thickness skin graft donor site management. *J Korean Burn Soci.* 2011;14:21-25.
- 7) Kim WI, Kim CJ, Kim DY, Kwon OK, Kwon OH. Fabrication and characterization of polyurethane foam for wound dressing. *Polymer.* 2010;34:442-449.
- 8) Kiliç H, Sensöz O, Ozdemir R, Unlü RE, Baran C. Which dressing for split-thickness skin graft donor sites? *Ann Plast Surg.* 2001;46:409-414.
- 9) Barnea Y, Amir A, Leshem D, Zaretski A, Weiss J, Shafir R, et al. Clinical comparative study of aquacel and paraffin gauze dressing for split-skin donor site treatment. *Annals of Plastic Surgery.* 2004;53:132-136.
- 10) Dornseifer U, Lonic D, Gerstung TI, Herter F, Fichter AM, Holm C, et al. The ideal split-thickness skin graft donor-site dressing: a clinical comparative trial of a modified polyurethane dressing and aquacel. *Plast Reconstr Surg.* 2011;128:918-924.
- 11) Blome-Eberwein S, Johnson RM, Miller SF, Caruso DM, Jordan MH, Milner S, et al. Hydrofiber dressing with silver for the management of split-thickness donor sites: a randomized evaluation of two protocols of care. *Burns.* 2010;36:665-672.
- 12) Demirtas Y, Yagmur C, Soylemez F, Ozturk N, Demir A. Management of split-thickness skin graft donor site: a prospective clinical trial for comparison of five different dressing materials. *Burns.* 2010;36:999-1005.
- 13) Lee EJ, Kim JO, Hwang TS, Shin MH, Jeon CW. Management of split thickness skin graft donor sites: comparison of different dressing materials. *J Korean Burn Soc.* 2011;14:107-110.
- 14) Schwarze H, Kuntscher M, Uhlig C, Hierlemann H, Prantl L, Ottomann C, et al. Suprathel, a new skin substitute, in the management of partial-thickness burn wounds: results of a clinical study. *Annals of Plastic Surgery.* 2008;60:181-185.
- 15) Solanki NS, Mackie IP, Greenwood JE. A randomised prospective study of split skin graft donor site dressings: AWBAT-D<sup>TM</sup> vs. Duoderm<sup>®</sup>. *Burns.* 2012 [In Press].