

망상화한 Matriderm®과 부분층 피부이식술을 이용한 화상 창상의 치료

김준형 · 박정흠 · 이소영¹ · 박남희²

계명대학교 의과대학 성형외과학교실, ¹재활의학교실, ²흉부외과학교실

Split-Thickness Skin Grafting with Meshed Matriderm® in Burn Wound Management

Junhyung Kim, M.D., Jungheum Park, M.D., Soyoung Lee, M.D.¹ and Namhee Park, M.D.²

Departments of Plastic and Reconstructive Surgery, ¹Rehabilitation Medicine, ²Thoracic and Cardiovascular Surgery, Keimyung University School of Medicine, Daegu, Korea

Purpose: Skin graft is the gold standard surgical treatment in burn wound management. But it has functional and aesthetic limitations, such as burn scar contracture, low quality of the grafted skin, unnatural looking skin, loss of skin elasticity, especially in extensive deep burn wound which has tendon or bone exposed. The authors used Matriderm®, a dermal analogue, with split-thickness skin graft simultaneously in burn wound and evaluate the effectiveness of Matriderm® for treatment of burn wounds, in comparison with the skin graft only.

Methods: 40 burn patients with skin graft were included in this study. Patients were selected with their consent for inclusion in an experimental group and a control group. Patients in the experimental group received a meshed Matriderm® appliance and a split-thickness skin graft, while those in the control group received only a split-thickness skin graft. Time to complete epithelization, rates of skin graft taken areas, Vancouver scar scale assessment, skin elasticity was evaluated.

Results: A better scores of Vancouver scar scale assessment (3 points) were observed in the experimental group with the control group (6 points) with statistical significance ($P < 0.05$). A higher elasticity ratio of the affected side to the non-affected side was observed in the experimental group, compared with the control group ($P < 0.05$), and a similar time to complete epithelization and rates of skin graft taken areas were observed in the experimental group when compared with the control group.

Conclusion: Meshed Matriderm® enables effective healing

and improves functional and aesthetic results in split thickness skin graft treatment of burn wounds. (*J Korean Burn Soc* 2013;16:30-34)

Key Words: Burns, Dermal substitution, Matriderm®, Skin graft

서론

화상 창상의 치료는 보존적 치료와 수술적 치료로 나눌 수 있으며, 화상의 깊이가 진피 유두층이하에 국한된 부분층 화상의 경우에는 국소항균제 도포, 하이드로콜로이드 또는 폼드레싱 제재를 이용한 폐쇄성 습윤 드레싱 및 생물학적 드레싱의 보조적 치료만으로도 화상 창상의 치유를 기대할 수 있다¹⁾. 하지만 피부 전층에 화상을 입은 심재성 화상의 경우에는 표피 재생이 불가능하므로 화상 창상의 조건에 따라 일차 봉합술, 피부이식술 및 피판술과 같은 수술적 치료가 필요하다. 이러한 수술적 치료 방법 중 부분층 자가피부이식술(autogenous split-thickness skin graft)은 수술적 치료가 필요한 화상의 가장 일반적인 치료법이지만 골 및 인대가 노출된 심부 화상에서는 적용이 어렵고, 일차 및 이차 수축에 의한 화상후 반흔구축, 비후성 반흔 및 낮은 피부탄력도는 환자에게 기능적, 심미적 장애를 초래한다. 이러한 단점을 보완하기 위해 저자들은 인공진피 중 하나인 Matriderm® (Skin Health, Billerbeck, Germany)을 이용하여 화상 창상에 피부이식술을 시행하였으며, 그 결과를 기존의 피부 이식술만을 시행한 군과 비교하여 인공진피의 효과에 대해 알아보기 위해 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

2012년 1월에서 2012년 7월까지 본원 성형외과에 화상을 주소로 내원 한 40명(남성: 27명, 여성: 13명)의 환자를 대상으로 하였다. 연령은 18세에서 71세(평균 45.5세)였고, 술 후 추적 기간은 6개월에서 12개월(평균 8.8개월)이었다. 화상의 원인으로는 열화상이 18명, 열탕화상이 10명, 접촉화상

책임저자 : 김준형, 대구시 중구 동산동 194

☎ 700-712, 계명대학교 의과대학 성형외과학교실

Tel: 053-250-7635, Fax: 053-255-0632

E-mail: med69@dsmc.or.kr

이 8명, 전기화상이 4명이었다. 전신적 감염이 있거나 류마티스 질환, 말초혈관질환, 당뇨병 등의 전신질환이 있는 환자는 대상에서 제외하였다. 환자를 수술 방법에 대해 충분히 설명한 후 환자의 동의하에 기존의 피부 이식술만으로 치료한 군(대조군)과 Matriderm®을 피부 이식술과 함께 사용한 군(실험군)으로 나누어 배정하였다. 수술은 화상 창상을 점상출혈이 나타날 때까지 먼저 변연절제술을 시행하고, 실험군은 Matriderm®을 1 : 1.5의 비율로 망상화하여 결손 부위에 맞게 잘라 얹은 후 생리식염수에 충분히 수화시켜 창상에 흡착시킨 후, 부분층 피부 이식술을 Matriderm® 위에 시행하였고, 대조군은 부분층 피부 이식술만을 시행하였다. 술 후 드레싱은 두 군 모두에서 이식편 피부가 생착되기 전까지 습윤-건조 드레싱하였고, 생착된 후에는 상처 치료용 연고(Connettivina gel®, Fidia Farmaceutici s.p.a., Italy) 및 폼 드레싱 제재(Mepilex®, Mölnlycke Health Care, Sweden)를 사용하여 24시간 마다 교환 해주었다. Matriderm®의 창상 치료 효과는 1) 완전 재상피화까지 소요된 시간 2) 피부생착률 3) 술 후 6개월에 Vancouver scar scale을 이용한 반흔점수 및 4) 건측에 대한 환측의 피부탄력도비를 측정하여 Matriderm®의 기능적 효과를 비교하였다. 모든 결과는 paired t-test를 이용하여 비교 분석하였으며, 자료처리는 통계 처리 전문 프로그램인 SPSS (statistical package for the social science for Window 12.0)을 사용하였고, 유의수준은 5% 이내로 하였다.

결 과

두 군 모두에서 이식편 피부의 일부 탈락을 제외한 인공진피의 과민반응, 감염, 출혈같은 합병증은 없었다. 재상피화까지 소요된 시간은 실험군에서 13.5일, 대조군에선 14.2일이었고($P>0.05$), 피부생착률은 실험군에서 95%, 대조군에서 93.5%였다($P>0.05$). 술 후 6개월에 조사한 Vancouver scar scale은 실험군에서 3점, 대조군에서 6점이었다($P<0.05$). 그리고 건측과 환측의 탄력도비는 실험군에서 0.72, 대조군에서 0.42로 조사되었다($P<0.05$)(Table 1).

1. 증례 1

69세 여자 환자로 교통사고로 인한 우측 원위 요골 골절과 전완부 및 무지구의 심재성 2도 찰과화상을 주소로 본원 응급실로 내원하였다. 수상 당일 정형외과에서 내고정술을

Table 1. Postoperative Evaluation

Postoperative evaluation	Experimental group	Control group	P-value
Complete healing period (days)	13.5	14.2	0.15
Taken rates (%)	95	93.5	0.11
Vancouver scar scale	3	6	0.03
Elasticity ratio (affected/non-affected side)	0.72	0.42	0.02

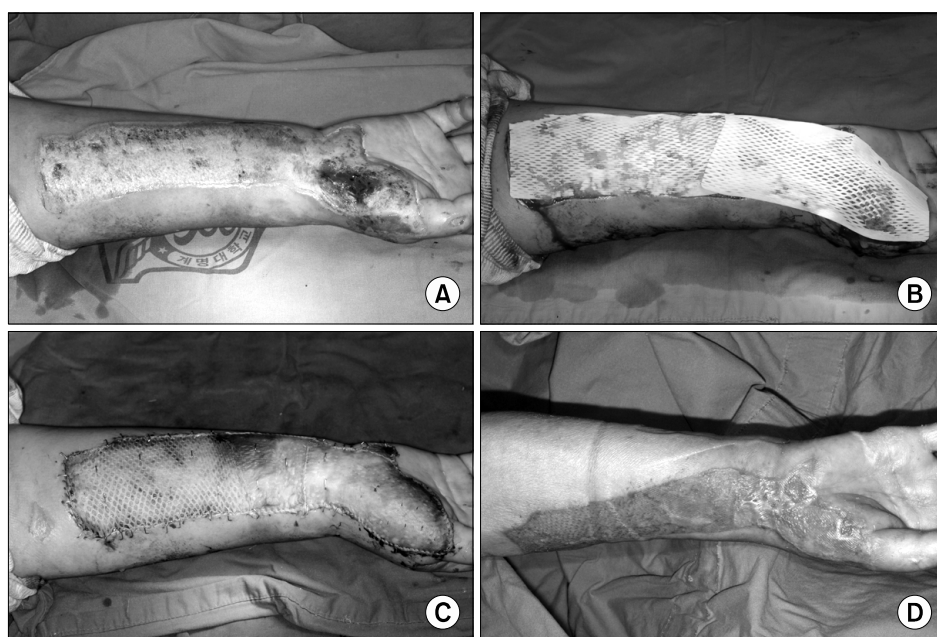


Fig. 1. (A) After debridement, abductor pollicis brevis muscle was exposed. (B) 1 : 1.5 meshed Matriderm® was applied on the wound. (C) Split-thickness skin graft was performed in one stage operation. (D) Image of complete healing state at sixteen days post operation.

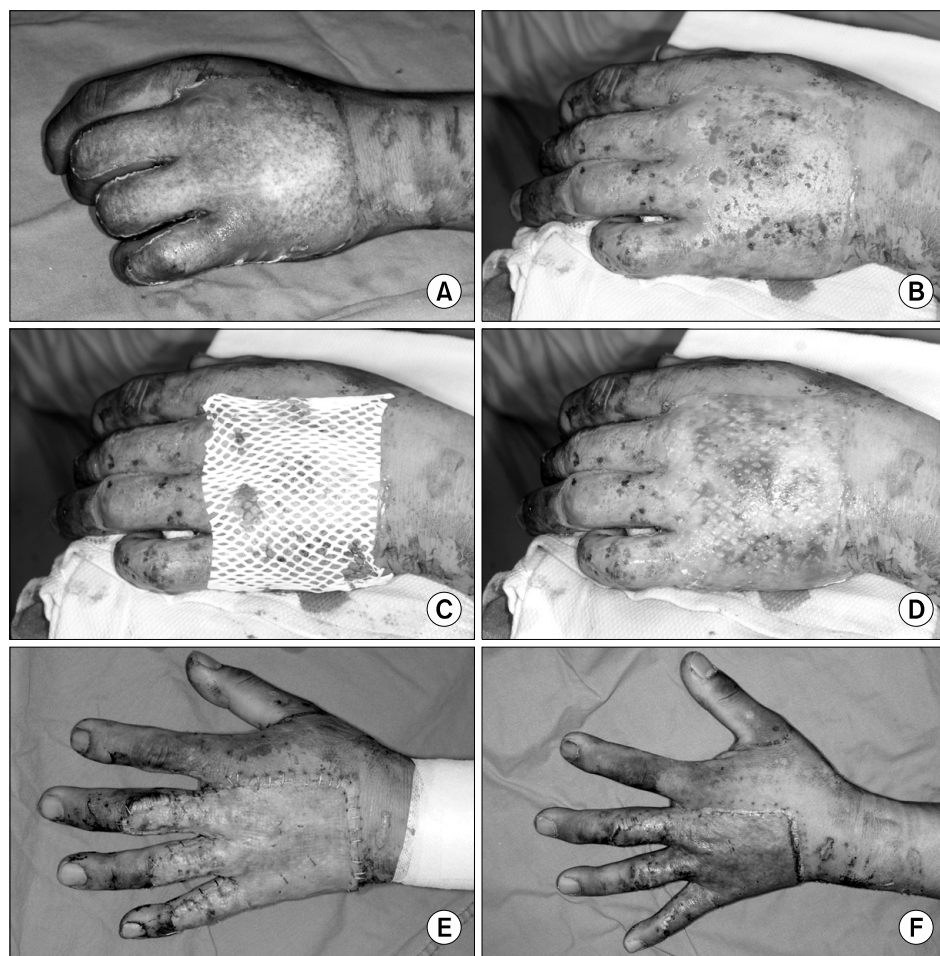


Fig. 2. (A) Preoperative image of burn wound. (B) Debridement was performed until pin point bleeding was observed. (C) 1 : 1.5 meshed Matriderm[®] was applied. (D) Complete hydration of Matriderm[®] was performed. (E) Split-thickness skin graft was performed. Image of two days after operation. (F) Image of complete healing state at one week post operation.

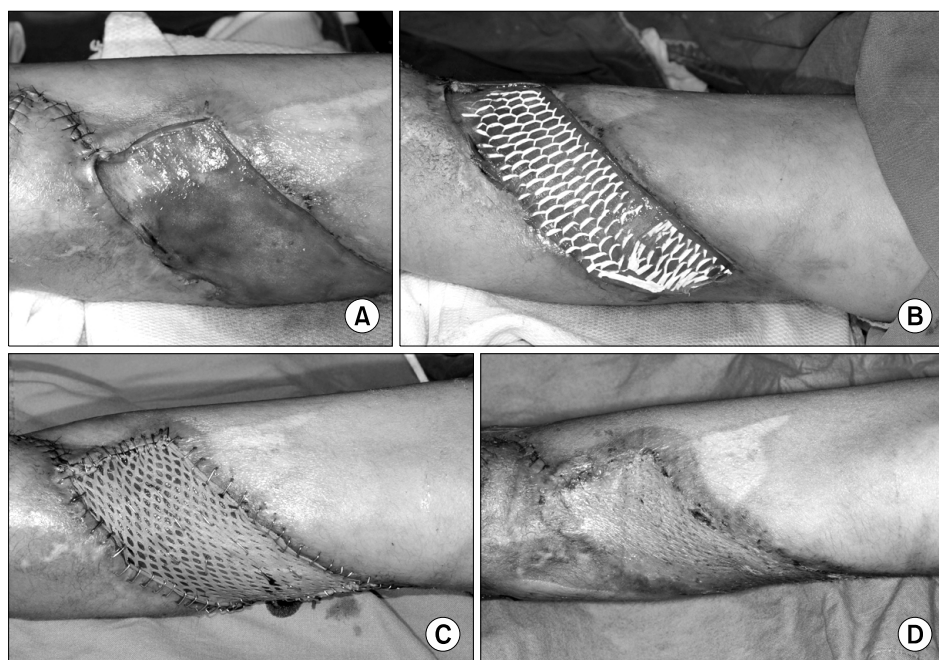


Fig. 3. (A) Debridement was performed until pin point bleeding was observed. (B) 1 : 1.5 meshed Matriderm[®] was applied. (C) Immediate postoperative image. Meshed split-thickness skin graft was performed. (D) Image of complete healing state at two weeks post operation.

이용한 관혈적 정복술을 시행하였고 수상 후 5일째 화상 창상에 변연 절제술을 시행 한 다음 단무지 외전근이 노출되어 1 : 1.5의 비율로 망상화한 Matriderm® 및 부분층 피부 이식술을 시행하였다. 술 후 16일째 95%의 이식편 피부가 상피화되었다(Fig. 1).

2. 증례 2

40세 남자 환자로 전기선 작업 도중 불꽃이 튀어 좌측 수부의 심재성 2도 화염화상을 주소로 내원하였다. 수상 후 6일째 변연 절제술을 시행 한 다음 망상화한 Matriderm® 및 부분층 피부 이식술을 시행하였다. 술 후 7일째 97%의 이식편 피부가 상피화되었다(Fig. 2).

3. 증례 3

34세 남자 환자로 교통사고로 인한 우측 상완부의 심재성 2도 찰과화상을 주소로 내원하였다. 수상 후 7일째 변연 절제술을 시행 한 다음 원위부 일부 화상 창상은 일차봉합하였고 남은 부위는 망상화한 Matriderm® 및 부분층 피부 이식술을 시행하였다. 술 후 16일째 98%의 이식편 피부가 상피화되었다(Fig. 3).

고 찰

화상 창상의 수술적 치료 방법으로는 일차 봉합술, 피부 이식술 그리고 피판술 등이 있다. 일차 봉합술은 화상의 크기가 작은 경우에만 제한적으로 사용가능하고, 피부 이식술은 수술이 간단한 반면 골 및 인대가 노출된 심부화상의 경우 이식편 피부의 생착이 어렵고, 이식된 피부가 얇아 반흔구축이 잘 일어나며 마찰에 대한 내구성이 피판술에 비해 떨어진다는 단점이 있다. 피판술은 내구성은 뛰어나지만, 술기적으로 장기간의 러닝커브가 필요하고, 수술시간이 길며, 심부화상에선 동반된 혈관 및 연부조직 손상이 많아 피판 괴사의 위험이 크다. 또한 공여부 이환 및 두꺼운 피판에 따른 이차 교정술이 필요한 경우가 많아 신중히 시행되어야 한다.

지난 10년간 창상 치유에 진피의 구성성분인 교원질, 단백당 및 탄성섬유의 중요성이 부각되면서 Integra®, Matriderm® 등의 다양한 인공진피가 개발되었다. 즉, 인공진피를 통해 기능적인 진피 조직의 합성을 유도함으로써 흉터 및 반흔구축을 막고, 특히 탄성섬유를 많이 포함하여 우수한 탄력도를 갖게 된다²⁾. 인공진피는 많은 구멍을 가지고 있어 투과력이 높은 구조로 되어 있는데 각 인공진피에서 재생능력의 결정요소는 화학적 구성성분, 기공의 크기 및 비율, 인공진피의 퇴화속도 등에 의해 결정된다.

Matriderm®은 소에서 추출한 혼합물질로 콜라겐 I, III, V와 엘라스티노로 이루어져 있으며, 글루타르알데하이드(glutar-aldehyde)같은 화학 가교제로 교차결합(cross-linking)돼있는 integra®와 달리, 냉동기법(cryotechnical process)으로 콜라겐과 엘라스틴을 서로 교차결합시킴으로써 다공성의 초미세 구조(porous ultrastructure)를 유지 할 수 있고 이로 인해 섬유아세포와 혈관아세포의 조기 창상 이동, 침투 및 성장이 가능하여 한번의 수술로 피부 이식술까지 가능하다³⁾. 이로 인해 이단계수술로 인한 인공진피 사용의 부담감을 덜 수 있어 환자와 의료진 모두에게 높은 만족을 줄 수 있다⁴⁾.

인공진피는 창상에 진피와 유사한 삼차원적인 세포외기질 환경을 제공함으로써 진피 재생을 촉진시켜 빠른 창상 치유 효과를 나타내는 것으로 알려져 있으나 본 연구에서의 재생피화 시간과 생착률은 실험군과 대조군에서 비슷한 결과를 보였으며 이는 Ryssel의 연구결과⁵⁾와도 일치하였다. 또한 저자들은 Matriderm®을 1 : 1.5로 망상화하여 기존의 문제점으로 지적되었던 인공진피가 화상 창상과 이식편 피부사이에서 기계적 장벽역할⁶⁾을 하지 않도록 하였으며 이를 통해 혈종 및 장액종 형성도 줄일 수 있었다.

실험군에서 대조군에 비해 낮은 Vancouver scar scale을 보였고, 특히 비후성 반흔의 빈도가 적어 반흔 높이 항목에서 큰 차이가 있었다. 또한 실험군에서 대조군에 비해 우수한 탄력도를 보였으며, 이는 Matriderm®의 콜라겐과 엘라스틴 성분에 의해 진피조직이 증강된 결과로, 충분한 진피조직으로 인해 이식편 피부 반흔 형성 및 구축에 좋은 결과를 나타낸 것으로 생각된다.

피부진단시스템(Aramo-TS®, ARAM HUVIS Co., Ltd, Korea)의 탄력도 평가 방법은 기기 내부에 음압(300 mm bar)을 주어 피부를 균일하게 흡입하여 흡착되는 정도 및 진공도가 0이 될 때까지의 측정된 시간, 이 시간 동안의 진공 압력값의 변화 특성을 분석하여 0~100점으로 지수화하여 수치가 높을수록 피부 탄력도가 높은 것을 의미한다⁷⁾. 각 환자마다 고유의 피부 특성 차이를 고려하여 탄력도의 절대값이 아닌 건축에 대한 환측의 탄력도 비로서 비교하였다. 하지만 이번 연구에 사용된 피부진단시스템(Aramo-TS®)은 계측값에 대한 신뢰도가 검증되지 않은 한계점이 있다.

결 론

수술적 치료가 필요한 화상 창상의 치료에서 망상화한 Matriderm®을 이용한 피부 이식술을 시행한 군에서 기존의 피부 이식술만을 시행한 군보다 반흔 형성이 적으며 탄

력도도 높게 측정되어 기존 피부이식술의 기능적, 심미적 장애를 보완할 수 있는 화상 치료의 새로운 대안으로 기대된다.

REFERENCES

- 1) Yeo HJ, Kim JH, Jung YJ, Son DG, Han KH. Comparison of treatment effect of the dried bovine amniotic membrane and the cultured allogenic keratinocytes in the partial thickness burn management. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg.* 2009; 36:385-392.
- 2) Eum SJ, Han SK, Gu JH, Jeong SH, Kim WK. Treatment of diabetic ulcer using autologous fibroblast-hyaluronic acid complex. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg.* 2009;36:548-554.
- 3) Ryssel H, Radu CA, Germann G, Otte M, Gazyakan E. Single-stage Matriderm[®] and skin grafting as an alternative reconstruction in high-voltage injuries. *International Wound Journal.* 2010;7:385-392.
- 4) Hamuy R, Kinoshita N, Yoshimoto H, Hayashida K, Houbara S, Nakashima M, et al. One-stage, simultaneous skin grafting with artificial dermis and basic fibroblast growth factor successfully improves elasticity with maturation of scar formation. *Wound Repair Regen.* 2013;21:141-154.
- 5) Ryssel H, Gazyakan E, Germann G, Ohlbauer M. The use of MatriDerm in early excision and simultaneous autologous skin grafting in burns-a pilot study. *Burns.* 2008;34:93-97.
- 6) Cervelli V, Brinci L, Spallone D, Tati E, Palla L, Lucarini L, et al. The use of MatriDerm[®] and skin grafting in post-traumatic wounds. *International Wound Journal.* 2011;8:400-405.
- 7) Kim JH, Park JH, Park NH. Treatment of facial abrasion using Amnisite BA[®]. *J Korean Burn Soc.* 2012;15:24-29.