

가토의 귀에서 무세포성 진피 기질의 이식 방법에 따른 치유 양상

류재영 · 유선열

전남대학교 치의학전문대학원 구강악안면외과학교실, 전남대학교 치의학연구소

Abstract

HEALING PATTERNS OF THE ACELLULAR DERMAL MATRIX DEPEND ON GRAFT METHOD IN THE RABBIT EARS

Jae-Young Ryu, Sun-Youl Ryu

*Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry,
Dental Science Research Institute, Chonnam National University*

Purpose: The retention of the basement membrane complex, which was the unique feature of the acellular dermal matrix (AlloDerm®), plays an important role in the normal process of wound healing. The present study was aimed to compare the healing of the acellular dermal matrix according to the graft method in the rabbit ear.

Materials and methods: Six mature rabbits weighing about 3.0 kg were used, 10 × 5 mm sized subcutaneous pockets were created between the ear skin and the underlying perichondrium. In the control group, the acellular dermal matrix was grafted with the basement membrane facing toward the perichondrium. On the contrary, the acellular dermal matrix was grafted with the basement membrane facing toward the skin side in the experimental group I. In the experimental group II, the acellular dermal matrix was grafted like rolled configuration with basement membrane side in. The grafted site was picked at 3, 7, and 21 days after the graft. Serial sections were processed by H-E stain and examined under light microscopy to assess the healing patterns.

Results: There was no distinct volume loss in the gross examination, but resorption was observed from the edge of the acellular dermal matrix in the histological examination. The space of resorption was replaced by the newly formed fibrous tissues and vessels. The inflammatory cells were more increased at 7 days after the graft than the early days. However, inflammation was decreased at 21 days after the graft. Regardless of the graft direction, no differences were observed between the control and the experimental group I in the healing patterns.

Conclusion: These results suggest that the acellular dermal matrix can be used simply and effectively without regard to the graft direction as a substitute of autogenous material for repairing soft tissue defect.

Key words: Acellular dermal matrix, Graft method, Healing pattern

I. 서론

연조직 부위의 이식에는 다양한 이식재들이 사용되고 있다. 그 중 지방과 근막 그리고 진피 조직과 같은 자가 이식재들이 가장 좋은 이식재로 알려져 있다¹⁻³⁾. 자가 이식재는

합성 이식재에 비해 면역반응을 유발하지 않고, 감염이나 거부반응을 보이는 경우가 매우 드물며, 이식재 구입에 따른 추가 비용이 필요하지 않다⁴⁾. 그러나 채취량에 한계가 있고 조작이 쉽지 않은 자가 이식재만의 단점 때문에 합성 이식재를 찾게 되었다. 자가 이식재에 비해 합성 이식재는

채취량에 제한이 없고 조작이 용이하다^{5,6)}.

최근 이식재의 발전에 힘입어 합성 이식재에 의한 감염이나 거부반응의 발생율이 감소되고 있는 추세이다⁷⁾. 그럼에도 불구하고 이식부위에서 생물학적으로 잘 적합되고 공여부를 필요로 하지 않으며 사용이 용이한 기성 재료에 대한 요구가 계속되고 있다. 즉, 이상적인 조직 대체물은 생체 적합성이 뛰어나고 인체에 무해하며 안정성이 있어야 하고 이식부 주변 조직과 잘 결합되어야 한다⁸⁾. 이와 같이 다양한 요구사항을 충족시켜 줄 수 있는 이식재를 개발하기 위하여 많은 연구가 계속되고 있다.

자가 이식재와 합성 이식재의 장점을 적절하게 혼합한 이식재로서 최근 사람의 동종이식재인 사체 진피가 임상에 널리 이용되고 있다⁹⁾. 무세포성 진피 기질로서 사체 진피의 첫 상용 제품인 AlloDerm[®]은 사체의 피부를 채취하여 표피와 진피세포를 제거한 후 무세포성 진피의 세포외기질단백(extracellular matrix protein)의 손상을 방지하기 위해 동결 건조시켜 제작한 것으로, 면역학적으로 안전하고 생물학적으로 받아들일 만한 조직 적합성을 가져 임상적 및 조직학적으로 거부반응의 경향이 거의 없다고 보고되었다⁹⁾. AlloDerm[®]은 재혈관화와 세포증식에 필요한 인자들이 포함된 교원질로 구성된 조직으로서, 무세포성이므로 이식편에 대한 거부반응을 초래하지 않고 구하기 쉬운 장점이 있어 화상으로 인한 피부 결손부나 연조직 증대를 요하는 부위 등 여러 분야에 널리 사용되고 있다⁹⁻¹²⁾.

AlloDerm[®]의 한 쪽 면은 기저막면(basement membrane side)이고 다른 쪽 면은 진피면(dermal side)으로 되어 있다¹³⁾. 화상 환자에서 AlloDerm[®]을 사용할 경우 이식 방향이 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있다^{12,14)}. Chetty 등¹⁴⁾은 화상 환자에서 수포가 발생한 부위의 조직학적 검사를 통하여 기저막 구조가 창상 치유에 중요한 부분임을 확인하였으며, Wainwright¹²⁾는 화상 부위의 치유과정에 기저막이 보존된 AlloDerm[®]을 이용하여 더 좋은 결과를 얻었다고 하였다. 그러나 Eppley⁹⁾는 AlloDerm[®]의 이식 방향을 다르게 하여 치유 양상을 비교한 결과, 이식 방향에 따른 특별한 차이가 없다고 하였다. 또 제조회사의 사용설명서에 의하면 AlloDerm[®] 사용 시에 빠른 혈관 형성을 위해서는 진피면이 수혜부에서 혈관분포가 더 우수한 쪽을 향하도록 지시하는 한편, 연조직 부위의 증대 또는 결손의 회복을 위한 이식 시에는 이식 방향이 중요하지 않다고 설명하고 있다.

이와 같이 AlloDerm[®]의 실제 이식 방향에 따라 이식 후 어떤 차이가 발생하는 지에 대하여 확실히 밝혀져 있지 않으므로 이식 방향에 따른 조직학적 치유 양상에 대하여 알아 볼 필요가 있다. 또 AlloDerm[®] 이식 시에 용적을 증가시키기 위하여 AlloDerm[®]을 중첩시키거나 말아서 사용하는 경우의 치유 양상에 대한 연구도 미미한 실정이다⁸⁾. 이

에 본 연구는 가토 귀에서 AlloDerm[®]의 이식 방향과 방법이 치유에 어떠한 영향을 미치는 지 알아보고자 시행되었다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험재료

실험재료로는 체중 3.0 kg 내외의 건강한 성숙 가토 6 마리를 사용하였다. 실험동물을 약 2주 동안 전남대학교 의과대학 동물사에서 동일한 조건으로 사육한 후 실험에 이용하였다.

이식재료는 시판되고 있는 두께 0.79~1.78 mm와 1.80~3.30 mm의 AlloDerm[®] (LifeCell Corp., Branchburg, NJ, USA)을 사용하였다.

2. 실험방법

가토를 전신마취 시키기 위하여 0.2 ml/kg의 tiletamine/zolazepam (Zoletil[®], Virbac, France)과 0.1 ml/kg의 xylazine hydrochloride (Rompun[®], Bayer, Korea)를 혼합하여 근육주사하였다. 양측 귀 바깥면의 털을 제거하고 베타딘으로 소독하였다. 귀 바깥쪽 피부에 5 mm 길이의 절개를 가하고, 박리가위로 피하 박리하여 양쪽 귀에 10 × 5 mm의 크기의 피하낭을 각각 3개씩 형성하였다. 총 6 마리에서 36 개의 피하낭을 형성하였다. AlloDerm[®]을 이식하기 전에 생리식염수에 10분 동안 침습시켜 제품에 부착된 중이가 저절로 떨어지도록 하고 두께 0.79~1.78 mm의 제품은 10 × 10 mm 크기로, 두께 1.80~3.30 mm의 제품은 10 × 5 mm 크기로 만든 다음, 추가로 생리식염수에 30분 동안 충분히 침습시켰다. 이와 같이 준비한 AlloDerm[®]을 피하낭에 이식하였는데, 두께가 두꺼운 1.80~3.30 mm의 AlloDerm[®]은 낱장으로 사용하였고, 두께가 얇은 0.79~1.78 mm의 AlloDerm[®]은 진피면이 바깥쪽으로 향하도록 접어서 이식하였다. 낱장 형태로 기저막면이 귀의 연골을 향하도록 이식한 것을 대조군으로 하고, 반대로 진피면이 연골을 향하도록 이식한 것을 실험 1군으로, 그리고 AlloDerm[®]을 접어서 진피면이 바깥쪽에 위치하도록 이식한 것을 실험 2군으로 하였다. AlloDerm[®]을 이식한 다음 5-0 Nylon으로 AlloDerm[®]과 귀의 피부를 관통하는 봉합을 시행하여 AlloDerm[®]의 고정 및 위치 확인이 가능하도록 하였다. 절개부위를 5-0 Nylon으로 봉합하였고, 감염 방지를 위하여 술전과 술후 3일 동안 항생제를 투여하였다.

이식 후 3일, 7일 및 21일에 실험동물을 각각 2 마리씩 희생시켰다. 이식편 주변으로 정상 조직이 포함되도록 조직

을 절취하였다. 채취된 조직편을 10% 포르마린 용액에 48 시간 동안 고정한 다음 일련의 탈수과정을 거친 다음, 파라핀에 포매하고 5 μ m 두께의 박질편을 제작하여 H-E 염색을 하고 광학현미경으로 관찰하였다.

Ⅲ. 실험 결과

1. 육안적 소견

이식부의 창상은 염증이나 봉합부의 열개 또는 기타 합병증 없이 잘 치유되었다. 가토의 귀의 피부가 얇아 육안적으로 이식부위가 뚜렷하게 구분되었으며, 수술 직후와 희생시에도 외관상으로 유사하게 유지되었다. 이식부의 단면은 이식편의 중앙부를 따라 절단된 단면에서 AlloDerm®의 위치를 뚜렷하게 확인할 수 있었고, 특별한 이상 소견은 관찰되지 않았다.

2. 조직학적 소견

1) 대조군

이식 후 3일에 AlloDerm®은 잘 형성된 피하낭 내에 안정적으로 위치하고 있었다. AlloDerm®의 외형은 잘 보존되어 있었으며, AlloDerm®의 주변에서 약간의 염증세포가 관찰되었다(Fig. 1-A).

이식 후 7일에 AlloDerm®의 외형은 유지되고 있었으며 AlloDerm®의 주변에서 광범위한 염증세포가 관찰되었다. 특히 혈관 주위에서 염증세포의 침윤이 두드러졌다. 그러나 AlloDerm® 내에서 신생 혈관은 관찰되지 않았다(Fig. 1-B,C).

이식 후 21일에는 7일에 비해 AlloDerm®이 흡수되어 부피가 감소하였고 염증 반응도 감소하였다. AlloDerm® 주변부에서는 숙주의 섬유조직과 AlloDerm®의 섬유조직이 혼재되어 있었고 신생 혈관들이 관찰되었다. 그러나 이상의 조직학적 치유 양상에 있어서 진피면과 기저막면 간에 차이는 관찰되지 않았다(Fig. 1-D).

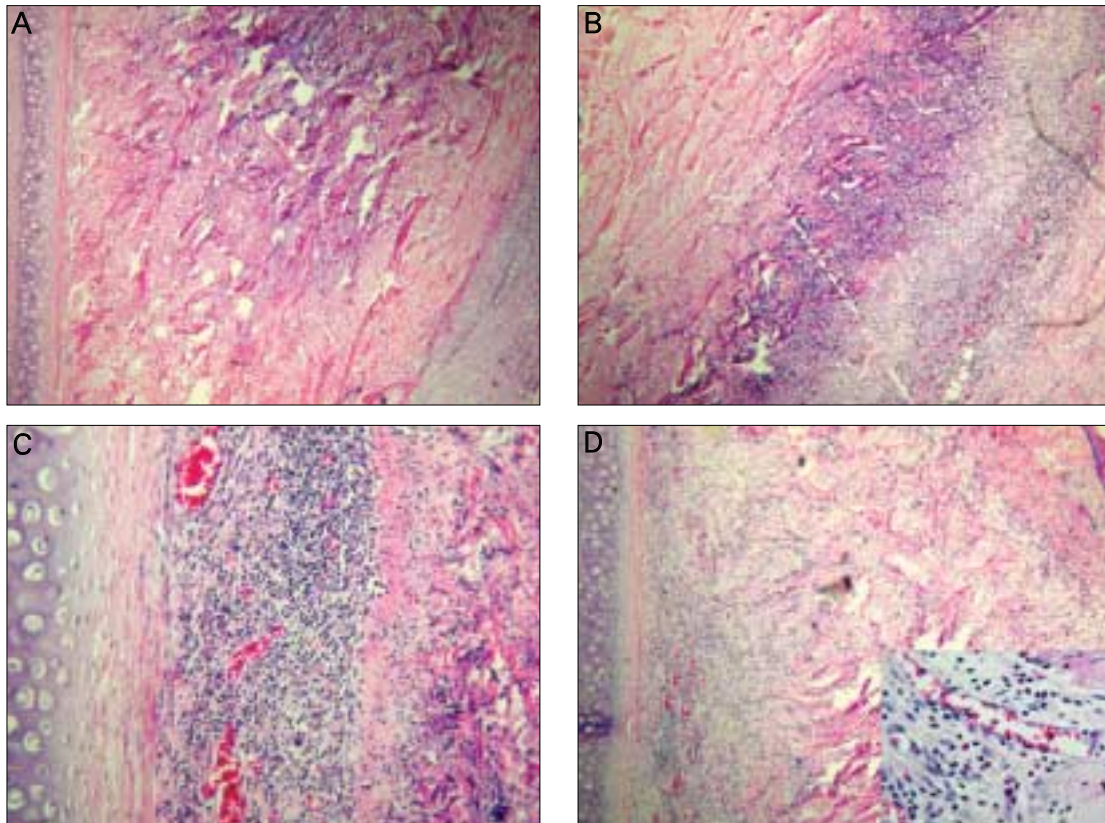


Fig. 1. Photomicrographs of the control group at 3 (A), 7 (B, C), and 21 (D) days after the graft. A, The AlloDerm® is surrounded by the fibrous capsules (H-E stain, original magnification $\times 40$). B, A lot of inflammatory cells are observed in the AlloDerm® and the overlying soft-tissue envelope (H-E stain, original magnification $\times 40$). C, A lot of inflammatory cells are also observed in the AlloDerm® and the underlying perichondrium (H-E stain, original magnification $\times 100$). D, The inflammatory cells are decreased and the vascular ingrowth is seen around the AlloDerm®. The volume of AlloDerm® is reduced. The fibrous tissues surround and migrate to the AlloDerm® (H-E stain, original magnification $\times 40$ and inset $\times 100$).

2) 실험 1군

이식 후 3일에 AlloDerm®의 외형은 잘 유지되고 있었으며 AlloDerm®의 주변부에서 소수의 염증세포가 관찰되었다(Fig. 2-A).

이식 후 7일에 AlloDerm®의 외형은 숙주조직과 잘 구분되나 그 형태가 약간 불규칙한 양상을 보였으며, 다수의 염증세포가 관찰되었다(Fig. 2-B).

이식 후 21일에는 AlloDerm®의 주변부에서 신생 섬유성 조직들이 혼재되어 있었으며, 약간의 신생 혈관도 관찰할 수 있었다. 또한 AlloDerm® 주변의 염증세포는 감소하였으며 진피면과 기저막면 간에 조직학적 치유 정도의 차이는 관찰되지 않았다(Fig. 2-C).

3) 실험 2군

이식 후 3일에 AlloDerm®은 숙주조직과 뚜렷하게 구분되어 있었으며, AlloDerm®의 접힌 부위도 잘 관찰되었다. AlloDerm®의 주변부와 접힌 부위에서 소수의 염증세포가 관찰되었다(Fig. 3-A).

이식 후 7일에 AlloDerm®의 주변부에 염증세포가 증가하였으나 AlloDerm®의 외형은 잘 유지되고 있었다(Fig. 3-B).

이식 후 21일에는 AlloDerm®의 주변부에서 신생 섬유성 조직들이 숙주의 섬유조직과 혼재된 양상을 보였다. 접힌 부분은 여전히 분리되어 관찰되었으나, 다른 실험군과 비교할 때 염증세포의 감소 및 신생 섬유성 조직의 형성 양상에 있어서 특별한 차이는 관찰되지 않았다(Fig. 3-C).

IV. 고 찰

본 연구에서는 가토 귀의 피부와 연골 사이에 형성한 낭에 AlloDerm®을 이식한 다음 치유 양상을 관찰하였다. 이식 후 21일에 AlloDerm® 주변부에서부터 흡수가 발생하면서 흡수된 부위가 신생 섬유성 조직으로 대체되는 양상과 함께 신생 혈관이 관찰되었다. 특히 혈관이 거의 없는 연골 상방에서도 유사한 치유 상태를 보였다. 이러한 결과는 AlloDerm®이 수혜부에 생착되며 다양한 연조직 부위의 재건에 유용하게 이용될 수 있음을 시사한 것이다.

이상적인 이식재는 궁극적으로 숙주조직으로 대체되어야 한다. 다공성 구조를 갖고 있는 합성 이식재의 경우, 수혜부 조직의 혼재 및 혈관 신생화의 가능성은 있으나 일부분에 국한되며 합성 이식재 전체가 숙주조직으로 바뀔 수는 없다⁵⁾.

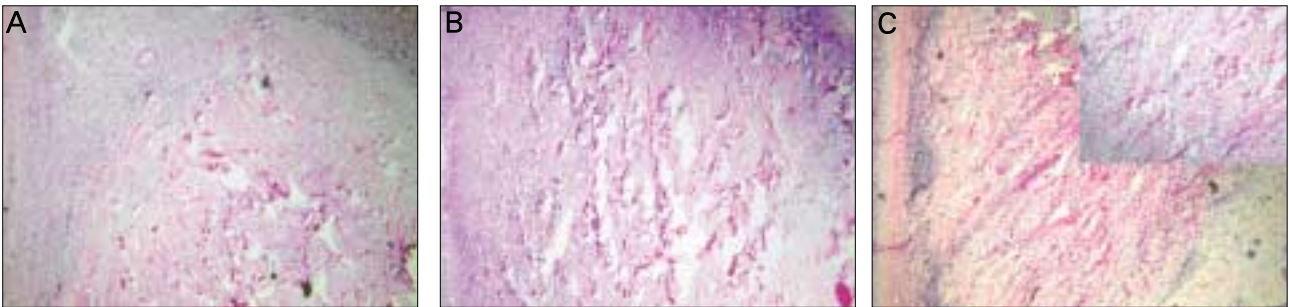


Fig. 2. Photomicrographs of the experimental group I at 3 (A), 7 (B), and 21 (C) days after the graft. A, The AlloDerm® is surrounded by the fibrous capsules (H-E stain, original magnification $\times 40$). B, A lot of inflammatory cells are observed in the periphery of the AlloDerm® and the adjacent tissue (H-E stain, original magnification $\times 40$). C, The inflammatory cells are decreased, and AlloDerm® is enclosed with the fibrous tissues (H-E stain, original magnification $\times 40$ and inset $\times 100$).

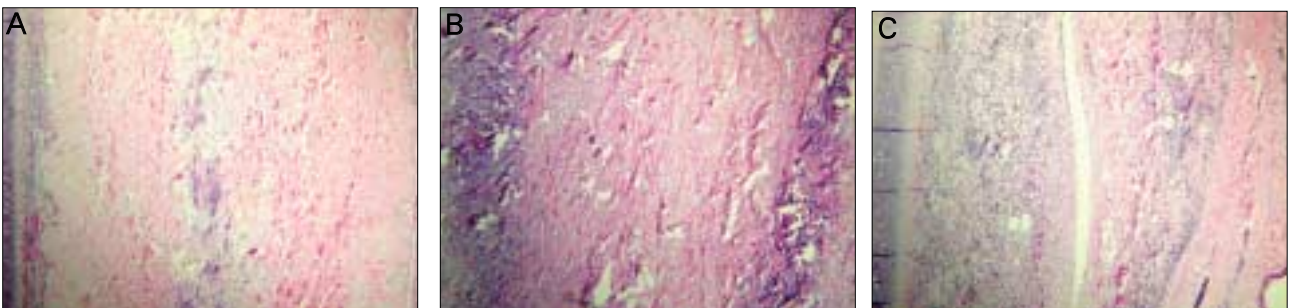


Fig. 3. Photomicrographs of the experimental group II at 3 (A), 7 (B), and 21 (C) days after the graft. A, The AlloDerm® is surrounded by the fibrous capsules. The inner folds can be observed (H-E stain, original magnification $\times 40$). B, The increased inflammatory cells are seen around the AlloDerm® (H-E stain, original magnification $\times 40$). C, The newly formed fibrous tissues from the adjacent tissue blend with the collagenous tissue of the AlloDerm®. The folded area of the AlloDerm® can be observed (H-E stain, original magnification $\times 40$).

AlloDerm®은 이미 화상 환자에서 광범위한 실험적 연구와 임상 적용이 시도되었던 바, 공여부의 조직과 융합되면서 AlloDerm® 상방에 자가피부이식이 가능하며¹²⁾, 고령자에서도 자가피부이식을 능가하는 좋은 임상 결과를 보여주었다¹⁵⁾. 또한 Yan 등¹¹⁾은 구강내 조직에 AlloDerm®을 이식하여 각화 치은을 형성해 주었다. Menon 등¹³⁾은 가토의 복부에 이식한 AlloDerm®의 내부에서 섬유아세포의 증식과 신생 혈관을 관찰하였다. AlloDerm® 내부로의 이러한 섬유성 조직과 혈관 조직의 신생은 곧 숙주 조직과의 혼재를 의미하며 특별한 합병증 없이 장기간 유지될 수 있음을 시사하는 것이다⁸⁾.

AlloDerm®의 한 쪽 면은 기저막면으로 그리고 다른 쪽 면은 진피면으로 되어 있으므로, 본 연구에서는 AlloDerm®의 이식 방향에 따라 치유 양상에 어떤 차이가 있는 지 알아보려고 하였다. 실험부위로 가토의 귀를 사용하였는데 그 이유는 가토의 귀가 대부분 피부와 연골로만 구성되어 있어, 연골 부위는 혈관이 부족한 부위로 그리고 피부 쪽은 혈관이 비교적 풍부한 부위로 가정할 수 있으므로 AlloDerm®의 실험에 적당하기 때문이다. 또한 가토의 귀는 피부와 연골로만 구성된 사람의 코와 해부학적으로 유사한 구조를 가지므로 비성형술과 관련하여 임상적 의미를 부여할 수 있기 때문이다. 본 연구 결과에서 AlloDerm®의 이식 방향에 따른 조직학적 치유 양상에 있어서 각 실험군 간의 뚜렷한 차이를 관찰할 수 없었다. 또한 각 실험군에서 기저막면과 진피면 각각에 있어서도 염증세포의 감소 및 신생 섬유성 조직의 형성이 유사한 수준에서 나타났다. 이렇게 이식 방향에 관계없이 양쪽 면이 유사한 치유 양상을 보여 Eppley⁵⁾의 연구와 일치되는 결과를 보였다. 따라서 임상에서 연조직의 증대 또는 결손부의 회복을 위하여 AlloDerm®을 연조직 내에 이식할 때에는 이식 방향에 관계없이 술자의 편의대로 사용할 수 있을 것으로 생각된다.

지금까지 AlloDerm®의 실제 이식 방향에 따라 이식 후 어떤 차이가 발생하는 지에 대하여 규명한 연구보고⁸⁾는 많지 않았으며, 또한 AlloDerm® 이식 시에 부피를 증가시키기 위하여 AlloDerm®을 날장으로 사용하는 경우와 중첩시켜 사용하는 경우의 치유 양상에 대해서는 아직 확실히 밝혀져 있지 않다. 이에 본 연구에서는 날장의 AlloDerm®의 진피면이 각각 피부와 연골 쪽으로 향하도록 이식한 경우와 진피면이 바깥쪽을 향하도록 접어서 이식한 경우의 치유 양상을 조직학적으로 비교하였다.

본 연구에서 날장의 두꺼운 AlloDerm®을 사용한 경우와 얇은 두께의 AlloDerm®을 반으로 접어서 동일한 두께가 되도록 이식한 경우, 양자 간의 치유 양상에 있어서 차이점을 관찰할 수 없었다. AlloDerm®은 제품에 따라 두께에 차이가 있다. 다양한 두께의 AlloDerm®은 임상에서 필요에 따라 날장으로, 또는 접거나 말아서 사용되고 있다.^{10,16)}.

Gryskiewicz 등¹⁷⁾은 비성형술 시에 AlloDerm®을 사용한 20명의 환자 중 9명의 환자에서 부분적인 흡수 소견을 관찰하였는데 AlloDerm®을 중첩시킨 개수와의 연관성은 발견하지 못하였다. Eppley⁵⁾는 동일한 두께의 AlloDerm®을 접지 않고 사용한 경우에 비해 접어서 사용한 경우에 치유가 더 늦어진다고 하였다. 그 이유는 접어서 사용한 경우 두께가 더 두꺼워지고 접힌 부분의 치유가 지연되었기 때문일 것으로 생각된다. 본 연구에서 AlloDerm®을 접어서 이식한 경우 접힌 부분이 이식 후 21일째까지 조직학적으로 잘 구분되었다. 그러므로 AlloDerm®의 두께가 얇아 두세 겹 겹쳐서 사용할 경우 접힌 부위가 잘 접합되어 이개되지 않도록 해주고 AlloDerm®이 움직이지 않도록 잘 고정해 주어야 할 것으로 생각된다.

AlloDerm®은 기저막과 교원질 그리고 탄성기질 등 구성 성분들의 구조적 손상 없이 주요 조직적합성 복합체 항원 I형과 II형을 가지는 표피와 진피 기질 내의 세포들을 제거하여 거부반응의 가능성을 없앴다⁹⁾. 이와 같이 조직에 특수한 처리를 하였다고 하나 간과될 수 있는 감염의 가능성과 위험성에 대해서는 지속적인 연구와 평가가 필요하다. 그러나 지금까지 AlloDerm®을 이식한 경우에 감염이 전파되었다는 보고는 없었다. 본 연구에서 AlloDerm® 이식 후 초기에는 염증세포들이 증가하였으나 이식 후 21일에 모든 실험부위에서 염증세포들이 현저하게 줄어들었으며, AlloDerm®과 숙주조직이 혼재되는 양상을 보였다. Eppley⁵⁾의 연구에서도 염증세포를 관찰하였다고 하였으며, 제조회사의 사용설명서에도 동물실험에서 AlloDerm®을 사용하는 경우 염증세포가 나타날 수 있다고 하였다. 본 연구에서 염증세포들은 가토에 사람 진피를 이식하여 나타난 이종 간의 조직 반응 또는 이식수술로 인한 염증반응 때문에 발생한 것으로 생각된다.

본 연구는 가토 귀에서 AlloDerm®의 이식 방법에 따라 치유에 어떠한 영향을 미치는지 알아보려고 하였으며, AlloDerm®은 이식 방향에 관계없이 간단하고 효과적으로 사용될 수 있음을 알 수 있었다. 그러나 본 연구에서는 3주간의 실험 기간 동안만 조사하였기 때문에 장기적인 체적 안정성 및 조직학적 치유 양상을 조사하지 못한 한계가 있다. 추후 장기간에 걸친 동물실험과 임상적 연구를 병행한다면 AlloDerm®의 치유 양상을 보다 상세하게 드러낼 수 있을 것으로 생각된다.

V. 결 론

본 연구는 가토에서 사람의 무세포성 진피 기질 이식재인 AlloDerm®의 이식시 AlloDerm®의 이식 방향과 방법이 치유에 어떠한 영향을 미치는지 알아보려고 시행되었다. 가토의 귀 피부와 연골 사이에 10 × 5 mm 크기의 낭을 형성하

고 각각의 이식 방향이 다르게 AlloDerm®을 이식한 다음 3일, 7일 및 21일 경과 후에 이식편을 절취하고 H-E 염색하여 광학현미경으로 관찰하였다.

이식편의 이식 방향에 관계없이 이식편의 양측 면에서 유사한 치유 양상이 관찰되었다. 한편 AlloDerm®을 반으로 접어 진피층이 양면이 되도록 이식한 경우에는 접힌 부위가 일정 기간 동안 잔존해 있는 소견이 관찰되었다. 조직학적 소견상 AlloDerm®의 주변부에서 염증세포가 나타났으며, 21일 경과 후에 AlloDerm®의 주변에서부터 흡수 소견과 함께 신생 섬유성 조직과 신생 혈관을 관찰할 수 있었다.

이상의 결과는 AlloDerm®이 연조직 결손부를 회복하기 위한 자가 재료의 대체재로서 이식 방향에 관계없이 간단하고 효과적으로 사용될 수 있을 것임을 시사한다.

References

1. Tzikas TL : Lipografting : autologous fat grafting for total facial rejuvenation. *Facial Plast Surg* 20 : 135, 2004.
2. Miller TA : Temporalis fascia grafts for facial and nasal contour augmentation. *Plast Reconstr Surg* 81 : 524, 1988.
3. Little JW : Applications of the classic dermal fat graft in primary and secondary facial rejuvenation. *Plast Reconstr Surg* 109 : 788, 2002.
4. Gunter JP, Rohrich RJ : Augmentation rhinoplasty: dorsal onlay grafting using shaped autogenous septal cartilage. *Plast Reconstr Surg* 86 : 39, 1990.
5. Romo T 3rd, Sclafani AP, Jacono AA : Nasal reconstruction using porous polyethylene implants. *Facial Plast Surg* 16 : 55, 2000.
6. Homicz MR, Watson D : Review of injectable materials for soft tissue augmentation. *Facial Plast Surg* 20 : 21, 2004.
7. Williams SK, Patula VB, Kleinert LB *et al* : Dual porosity expanded polytetrafluoroethylene for soft-tissue augmentation. *Plast Reconstr Surg* 115 : 1995, 2005.
8. Eppley BL : Experimental assessment of the revascularization of acellular human dermis for soft tissue augmentation. *Plast Reconstr Surg* 107 : 757, 2001.
9. Shorr N, Perry JD, Goldberg RA *et al* : The safety and applications of acellular human dermal allograft in ophthalmic plastic and reconstructive surgery: a preliminary report. *Ophthalmol Plast Reconstr Surg* 16 : 223, 2000.
10. Abenavoli FM, Corelli R, Vittori I : Use of AlloDerm for lip reaugmentation. *Ann Plast Surg* 48 : 447, 2002.
11. Yan JJ, Tsai AY, Wong MY *et al* : Comparison of acellular dermal graft and palatal autograft in the reconstruction of keratinized gingiva around dental implants: a case report. *Int J Periodontics Restorative Dent* 26 : 287, 2006.
12. Wainwright DJ : Use of an acellular allograft dermal matrix (AlloDerm) in the management of full-thickness burns. *Burns* 21 : 243, 1995.
13. Menon NG, Rodriguez ED, Byrnes CK *et al* : Revascularization of human acellular dermis in full-thickness abdominal wall reconstruction in the rabbit model. *Ann Plast Surg* 50 : 523, 2003.
14. Chetty BV, Boissy RE, Warden GD *et al* : Basement membrane and fibroblast aberration in blisters at the donor, graft, and spontaneously healed sites in patients with burns. *Arch Dermatol* 128 : 181, 1992.
15. Gore DC : Utility of acellular dermis in the care of elderly burn patients. *J Surg Res* 125 : 37, 2005.
16. Achauer BM, VanderKam VM, Celikoz B *et al* : Augmentation of facial soft tissue defects with AlloDerm dermal graft. *Ann Plast Surg* 41 : 503, 1998.
17. Gryskiewicz JM, Rohrich RJ, Reagan BJ : The use of AlloDerm for the correction of nasal contour deformities. *Plast Reconstr Surg* 107 : 561, 2001.

저자 연락처

우편번호 501-757
 광주광역시 동구 학동 5번지
 전남대학교 치의학전문대학원 구강악안면외과학교실
유선열

원고 접수일 2009년 03월 17일
 게재 확정일 2009년 05월 18일

Reprint Requests

Sun-Youl Ryu
 Dept. of OMF, School of Dentistry, Chonnam National University
 5 Hak-Dong, Dong-Ku, Gwangju, 501-757, Korea
 Tel. 82-62-220-5439, Fax. 82-62-228-8712
 E-mail: ryu-suny@hanmail.net

Paper received 17 March 2009
 Paper accepted 18 May 2009