

# 연조직 결손부 회복을 위한 인공진피 이식의 조직학적 및 임상적 연구

유선열 · 김선국

전남대학교 치의학전문대학원 구강악안면외과학교실, 전남대학교 치의학연구소

**Abstract** (J. Kor. Oral Maxillofac. Surg. 2006;32:410-417)

## HISTOLOGICAL AND CLINICAL STUDY OF ARTIFICIAL DERMIS IMPLANTATION FOR RESTORATION OF SOFT TISSUE DEFECTS

Sun-Youl Ryu, Sun-Kook Kim

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

The present study was aimed to compare the resorption rate and the histological change of the autogenous dermis and the artificial dermis (Terudermis®) after the transplantation, and to report the clinical results of the use of Terudermis® in order to restore the soft tissue defect.

Twenty mature rabbits, weighing about 2 kg, were used for the experimental study. The autogenous dermis and the Terudermis® size 1 × 1 cm were transplanted to the space between the external abdominal oblique muscle and the external abdominal oblique fascia of the each rabbits. They were divided into 4 groups (n=5 each) and gathered at 1, 2, 4, and 8 weeks after the transplantation. The resorption rate was calculated, and H-E stain was preformed to observe the histological changes. The chart review of the 17 patients who received Terudermis® graft to the facial soft tissue defects was conducted for the clinical study.

The resorption rate at 8 weeks after the transplantation was 21.5% for the autogenous dermis, and 36.4% Terudermis®. In microscopic examinations, the infiltration of the inflammatory cells and the epidermal inclusion cyst were observed in the autogenous dermis graft. The neovascularization and the progressive growth of the new fibroblast were shown in the Terudermis® graft. In clinical data of 17 patients, the size of the grafted Terudermis® was from 1.5 cm<sup>2</sup> to 7.5 cm<sup>2</sup> (average 3.5 cm<sup>2</sup>). Follow-up ranged from 5 to 25 months. Fourteen patients with cleft palate demonstrated stability of the graft and unremarkable complications. But unstability of the graft and the partial relapse were observed in three patients received the vestibuloplasty.

These results indicate that Terudermis® can be available substitute of autogenous dermis because of the stability about resorption, the histocompatibility, and the unremarkable clinical complications.

**Key words:** Autogenous dermis, Artificial dermis (Terudermis®), Resorption rate, Histological change, Clinical result

### I. 서 론

연조직 결손의 회복은 구강악안면외과의사에게 있어서도 전례불 만한 문제 중 하나이다. 구강악안면 영역의 연조직 결손을 회복하기 위해 구순성형술, 비성형술, 윤곽성형술 그리고 반흔성형술 등이 시행되고 있다. 연조직 결손의 회복을 위한 이식재로 자가이식재와 비자가이식재 등 여러 가지 재료들이 사용되고 있다<sup>1-6</sup>.

자가이식재로는 피부, 진피, 지방, 진피-지방 등이 안면부 결손을 회복하기 위해 이용되고 있다. 자가이식은 이식재를 채취한 다음 공여부에 반흔과 결손이 남는 단점이 있다. 특히 지방이식의 경우 장기간에 걸쳐 흡수가 발생하므로 결과에 대한 예측이 불가능하다<sup>4</sup>. 자가이식재인 자가진피는 다른 이식재에 비해 재혈관문합이 용이하고, 이식편의 부피는 크지 않지만 부드러운 느낌과 자연스러운 윤곽을 나타내므로 골이식과 같이 사용할 수 있는 장점이 있다<sup>5</sup>. 비자가이식재로는 실리콘, Proplast, Gore-Tex, 이종골 등이 이용되고 있다. 비자가이식은 면역조직적합성, 감염, 이식재의 흡수와 가동성 등의 문제가 있다<sup>6</sup>. 부작용이 발생할 경우 이식편의 제거가 불가피하고 수혜부의 변형과 창상 수축을 야기할 수 있다<sup>7</sup>.

연조직 결손의 회복에 이용되는 이식재의 이상적인 조건은 공여부에 대해 반흔을 남기지 않아야 하고, 이식시 감염 또는

#### 유 선 열

501-757 광주광역시 동구 학동 5번지  
전남대학교 치의학전문대학원 구강악안면외과

#### Sun-Youl Ryu

Dept. of OMFS, School of Dentistry, Chonnam National Univ.  
5 Hak-Dong, Dong-Ku, Gwangju, 501-757, Korea  
Tel: 82-62-220-5430 Fax: 82-62-228-8712  
E-mail: ryu-suny@hanmail.net

※ 이 논문은 전남대학교병원 임상연구비 학술연구비(CUHRI-U-200510)에 의하여 연구되었음.

흡수가 발생하지 않아야 하며, 주위조직과 자연스러운 느낌을 주어야 한다<sup>3)</sup>. 이러한 조건을 만족시키는 비자가이식재로 최근 인공진피인 Terudermis<sup>®</sup>가 이용되고 있다. Terudermis<sup>®</sup>는 소의 진피로부터 화학처리 후에 얻어진 콜라겐으로 구성되어 있으며 진피와 유사한 구조를 갖고 있다<sup>1,7,9)</sup>. Terudermis<sup>®</sup>는 불완전 콜라겐 스폰지(atelocollagen sponge)에 의해 염증반응이 완화되므로 다른 이식재에 비해 조직적합성이 우수하다. 그리고 공여부가 불필요하고 수술 후 이식재의 흡수가 거의 발생하지 않는다<sup>8,9)</sup>. 노출된 신경이나 혈관을 덮어주거나, 조직절제 후에 연조직 결손 또는 골 결손이 생길 경우, 화상 환자 등에서 피부 이식이 필요한 경우에 사용되고 있다<sup>7,9)</sup>. 또 최근 안면 결손부의 증대술에 적용한 증례가 보고 되었다<sup>8,9)</sup>.

인공진피 이식에 대한 연구에서 Matsui 등<sup>7)</sup>은 쥐의 등에 인위적으로 형성한 연조직 결손부에 Terudermis<sup>®</sup>를 이식한 다음 조직학적 변화를 관찰하였고, Yurugi 등<sup>8)</sup>은 외상으로 인해 생긴 연조직 결손부에 Terudermis<sup>®</sup>를 이식한 12명의 환자에서 전산화단층촬영상을 통해 흡수율을 평가하였다. 그러나 인공진피 이식후 조직학적 변화와 흡수율에 대하여 조사한 연구는 많지 않았다. 따라서 자가진피와 인공진피 이식의 차이를 비교하고, 인공진피 이식 후 이식재의 흡수와 임상적 개선 정도에 대하여 구명할 필요가 있다.

본 연구는 연조직 결손을 회복하기 위해 이용되고 있는 자가진피와 인공진피 Terudermis<sup>®</sup>를 가토에 이식한 다음 이식기간에 따른 흡수율과 조직학적 변화에 대하여 비교 연구하고, Terudermis<sup>®</sup>를 이식한 환자에서 임상적 결과에 대하여 조사하기 위하여 시행되었다.

## II. 연구재료 및 방법

### 1. 실험적 연구

실험동물은 체중 2.0 kg 내외의 건강한 잠중 가토를 사용하였다. 가토를 구입한 뒤 약 2주 동안 전남대학교 의과대학 동물사에서 동일한 조건에서 사육하였다.

자가진피는 가토의 서혜부에서 상방의 표피를 제거한 후 진피를 1×1 cm 크기로 채취하였다. 인공진피는 시판되고 있는 기성품인 Terudermis<sup>®</sup>(Terumo Co. Ltd., Tokyo, Japan)를 이용하여 1×1 cm 크기로 준비하였다. Terudermis<sup>®</sup>는 소의 진피를 화학처리한 것으로 5 mm 두께의 불완전콜라겐 스폰지(atelocollagen sponge)와 60~100 μm 두께의 실리콘막으로 구성되어 있다. 불완전콜라겐 스폰지는 원섬유 불완전콜라겐(fibrillar atelocollagen)과 열에 의해 변성된 불완전콜라겐(atelocollagen)으로 구성되어 있다.

가토를 전신마취하기 위하여 50 mg/kg의 ketamine HCl (Ketamine<sup>®</sup>, Yuhan Inc., Korea)과 1 ml/kg의 xylazine HCl(Rompun<sup>®</sup>, Bayer Inc., Korea)을 혼합하여 근육주사하였다. Thioglycolic acid 연고(Niclean<sup>®</sup>, Ildong Inc., Korea)를 도포하여 복부에서는 10×10 cm 크기로, 좌측 서혜부에서는 2×2 cm 크기로 털을 제거하

고 베타딘으로 소독하였다. 먼저 자가진피를 채취하기 위하여 서혜부의 대퇴곧은근(rectus femoris muscle)과 배바깥경사근(external abdominal oblique muscle) 상방의 표피를 제거한 후 진피를 1×1 cm 크기로 채취하였다.

진피이식 수술 전에 먼저 자가진피와 Terudermis<sup>®</sup>를 생리식염수에 담가 변화되는 식염수의 이동량을 측정하여 각각의 부피를 산출하였다. Terudermis<sup>®</sup>의 경우 실리콘막을 제거한 다음 이식에 사용하였다.

진피이식을 위해 복부에 정중 절개를 가하여 배바깥경사근의 근막을 노출시키고 조직을 박리한 다음, 근막과 배바깥경사근 사이에 자가진피와 Terudermis<sup>®</sup>를 위치시켰다. 각 진피 이식편의 네 모서리에 5-0 silk로 봉합하여 고정하였다. 나중에 이식편을 절취할 때 이식편의 경계를 확인하는 표지자로 이 네 개의 봉합을 이용하였다. 절개부위를 층별봉합하고, 감염을 방지하기 위하여 이식수술 전후 3일 동안 항생제를 투여하였다.

총 20 마리의 가토를 각각 5 마리씩 나누어 이식 1주, 2주, 4주 및 8주 후에 희생시켰다. 희생시킨 시기에 따라 1주군, 2주군, 4주군 그리고 8주군으로 분류하였다. 정상조직과 진피 이식편 사이의 경계를 따라 분리하여 이식편을 절취하였다. 절취 직후 이식편의 부피를 측정하고, 이식 전의 부피와 비교하여 이식편의 흡수율을 평가하였다. 한편 이식편의 조직학적 변화와 생착 정도를 알아보기 위하여 절취한 이식편을 10% 포르마린 용액에 고정한 다음 파라핀에 포매하고 5 μm 두께의 절편을 제작하여 haematoxylin-eosin 염색을 하고 광학현미경으로 관찰하였다.

### 2. 임상적 연구

2002년 1월부터 2004년 12월까지 3년 동안 전남대학교병원 구강악안면외과에서 Terudermis<sup>®</sup>를 이식한 환자 중 추적조사가 가능한 17명을 대상으로 하였다. 환자는 구개열 환자, 구강전정이 얇은 환자와 치조돌기 흡수 환자들이었다. 환자들의 진료기록부와 방사선사진 등을 토대로 하여 환자의 연령, 성별, 진단명, 수혜부와 Terudermis<sup>®</sup>의 크기, 추적조사 기간, 술후 안정성 및 합병증 등에 대하여 조사하였다.

Terudermis<sup>®</sup> 이식수술 과정은 다음과 같다. 구개열 환자에서는 구개성형술시 이완절개부의 후방에 Surgicel<sup>®</sup>을 넣고 나머지 노출된 구개 골면에 Terudermis<sup>®</sup>를 이식하였다. 먼저 Terudermis<sup>®</sup>를 연조직 결손부에 알맞은 크기로 자르고, 실리콘막을 제거한 다음 이식하였다. 실리콘막은 조직검자로 쉽게 제거되었으며, 결손부의 크기와 두께에 맞도록 Terudermis<sup>®</sup>를 위치시켜 주었다. Terudermis<sup>®</sup>를 결손부에 넣어주면 바로 수혜부에서 혈액을 빨아 들여 수혜부 조직에 부착되므로 따로 고정할 필요는 없었다. 구강전정이 얇은 환자와 치조돌기 흡수 환자에서는 구강전정성형술시 치조돌기를 연장하기 위해 골막상 박리를 시행한 부위에 Terudermis<sup>®</sup>를 위치시키고, Terudermis<sup>®</sup>의 변위를 방지하기 위해 5-0 Vicryl로 변연부를 몇

군데 봉합하였다. 구개 성형술의 경우 5~7일, 구강전정성형술의 경우 2주 정도 레진상(resin splint)을 장착하여 Terudermis® 이식편을 보호해 주었다.

### Ⅲ. 결 과

#### 1. 흡수율

1주군에서는 이식 전의 부피에 비해 자가진피는 87.5%, Terudermis®는 83.3%로 부피 변화를 나타냈다. 2주군에서는 자가진피는 83.0%, Terudermis®는 80.0%로 변화되었다. 4주군에서는 자가진피는 80.5%, Terudermis®는 77.0%로 변화되었다. 8주군에서는 자가진피는 78.5%, Terudermis®는 63.6%로 변화되었다(Fig. 1). 이식 8주 경과 후 흡수율은 자가진피는 21.5%, Terudermis®는 36.4%로 나타났다.

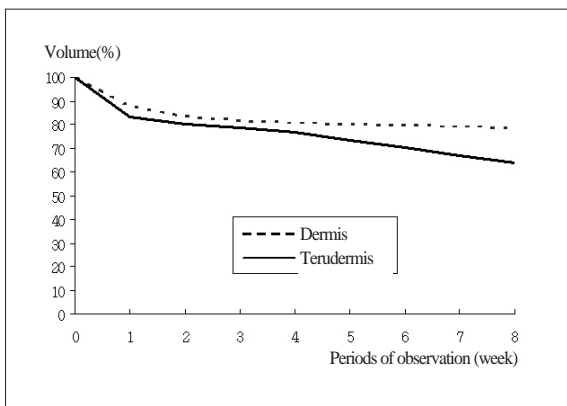


Fig. 1. The volume change after the dermis transplantation according to the time elapsed.

#### 2. 조직학적 소견

##### 가. 1주군

진피이식편에서는 이식편 주위에서 염증세포 침윤이 관찰되었고, Terudermis®에서는 섬유성 피막(fibrous capsule)이 이식편 주위를 둘러싸고 있는 것을 볼 수 있었다(Fig. 2).

##### 나. 2주군

진피이식편에서는 이식편을 둘러싸고 있는 섬유화 피막이 관찰되고 이식편 내에 이물반응(foreign body reaction)을 보이는 거대세포(giant cell)가 관찰되었다. Terudermis®에서는 산재된 콜라겐 섬유(collagen fiber) 사이로 침윤된 형질세포(plasma cell)와 임파구(lymphocyte) 그리고 통통한 섬유아세포(fibroblast)가 관찰되었다(Fig. 3).

##### 다. 4주군

진피이식편에서는 각화된 상피로 이장되어 있는 상피내 낭종(epidermal inclusion cyst)이 관찰되었다. Terudermis®에서는 균질하며 두터운 콜라겐 주행을 따라 분포하는 납작한 모양의 섬유아세포가 관찰되었다(Fig. 4).

##### 라. 8주군

진피이식편에서는 상피내 낭종이 관찰되고 낭종 내의 내강에서는 많은 각질(keratin)이 관찰되고, 이장된 낭종 벽에서는 모낭(hair follicle)이 관찰되었다. Terudermis®에서는 이식된 콜라겐 사이에 신생혈관이 관찰되었다(Fig. 5).

#### 3. 임상적 소견

2002년 1월부터 2004년 12월까지 3년 동안 전남대학교병원 구강악안면외과에서 Terudermis®를 이식한 환자 중 추적조사

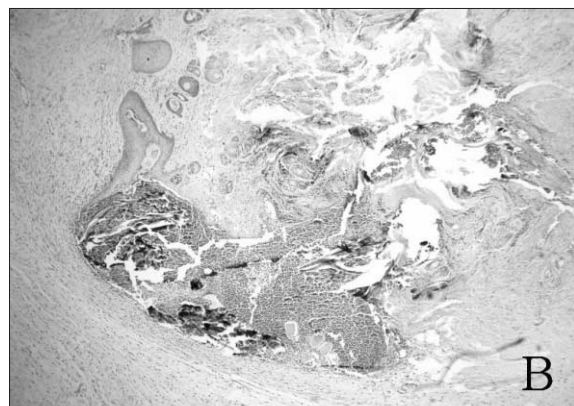
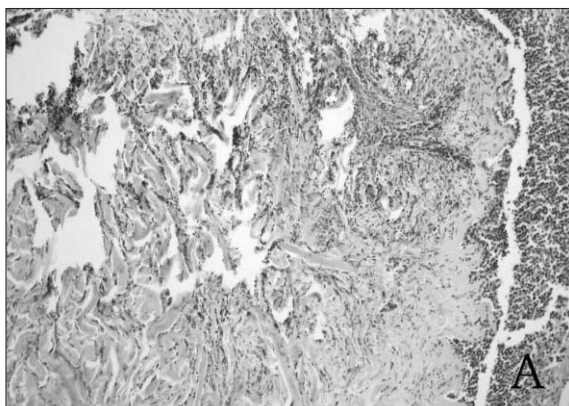
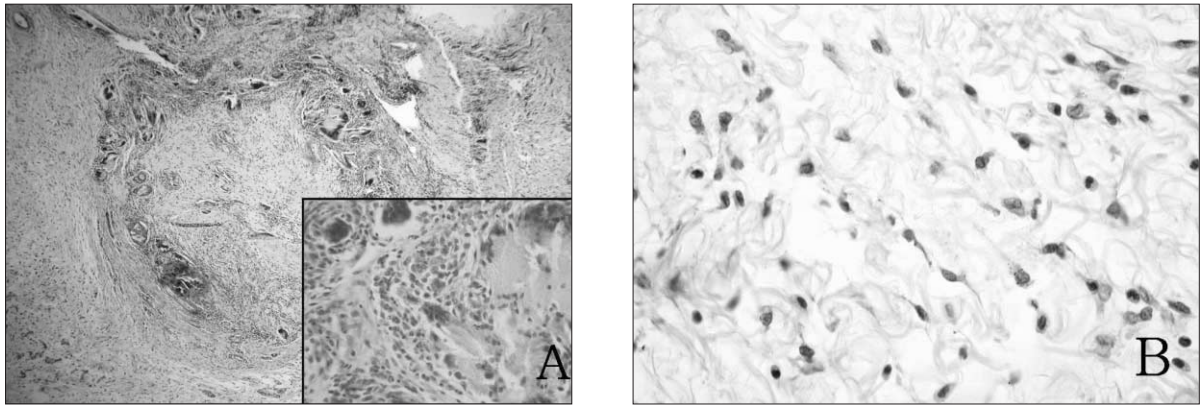
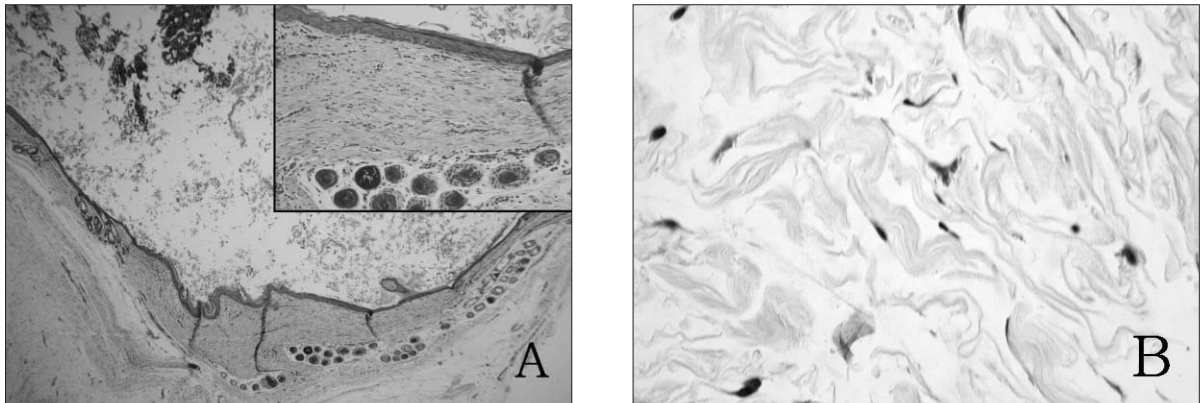


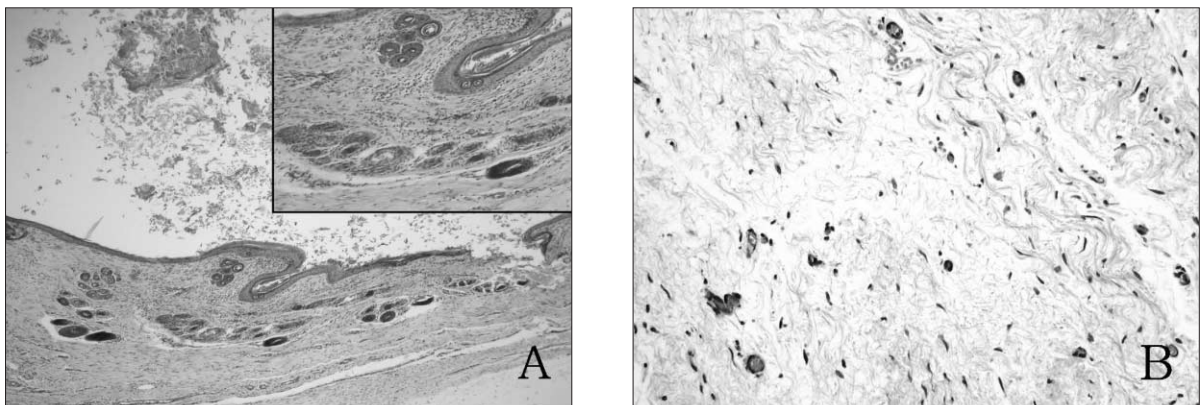
Fig. 2. Photomicrographs of the autogenous dermis (A) and Terudermis® (B) graft at one week after the transplantation. A, The infiltration of the inflammatory cells are observed around the dermal fat (H-E stain, original magnification  $\times 40$ ). B, The fibrous capsules surrounded the implanted Terudermis® (H-E stain, original magnification  $\times 40$ ).



**Fig. 3.** Photomicrographs of the autogenous dermis (A) and Terudermis® (B) graft at two weeks after the transplantation. A, The giant cells are observed in the implanted dermal fat surrounded by the fibrous capsule (H-E stain, original magnification  $\times 40$  and inset  $\times 400$ ). B, The infiltration of the plasma cells and the lymphocytes are observed in the collagen fiber. The round shaped fibroblasts are observed (H-E stain, original magnification  $\times 200$ ).



**Fig. 4.** Photomicrographs of the autogenous dermis (A) and Terudermis® (B) graft at four weeks after the transplantation. A, The epidermal inclusion cyst lined by the keratinized epithelia is observed (H-E stain, original magnification  $\times 40$  and inset  $\times 400$ ). B, The slender fibroblasts are observed along the homogeneous and dense collagen fibers (H-E stain, original magnification  $\times 400$ ).



**Fig. 5.** Photomicrographs of the autogenous dermis (A) and Terudermis® (B) graft at eight weeks after the transplantation. A, The numerous keratins are observed in the lumen of cyst and the hair follicles are noted in lining wall (H-E stain, original magnification  $\times 100$  and inset  $\times 400$ ). B, The newly formed capillaries are observed (H-E stain, original magnification  $\times 400$ ).

가 가능한 환자 17명을 대상으로 하였다. 17명 환자의 데이터는 표 1에 요약되어 있다. 환자의 연령분포는 1세부터 35세까지로 평균 6세 9개월이었다. 성별분포는 남자 8명, 여자 9명이었다. 그 중 구개열 환자가 14명, 구강전정이 얇은 환자가 1명, 치조돌기 흡수 환자가 2명이었다. 이식한 Terudermis®의 크기는 1.5 cm부터 7.5 cm까지로 평균 3.5 cm였다. 이식 후 5개월부터 25개월까지 평균 13개월 동안 경과 관찰을 하였다. 14명의 구개열 환자들에서는 Terudermis®가 안정성이 있었으며, 이식 후 치유과정 동안 특별한 문제가 없었다(Table 1, 환자번호 1~14).

그러나 3명의 구강전정성형술 환자에서는 Terudermis® 이식편의 크기가 크고 구순의 기능적 운동 때문에 이식 후 레진상을 장착했음에도 불구하고 Terudermis®가 불안정하였으며 부분적 재발이 관찰되었다(Table 1, 환자번호 15~17). 그러나 거부반응, 흡수, 변위 등과 같은 심한 합병증은 발생되지 않았다. 그림 6은 구개열 환자(Table 1, 환자번호 2)에서 구개성형술시에, 그림 7은 구강전정이 얇은 환자(Table 1, 환자번호 15)에서 구강전정성형술시에 Terudermis® 이식 전후의 사진이다.

**Table 1.** Patient's data.

Patient No.	Age/Sex	Diagnosis	Operation name	Recipient site	Follow-up	Complications
1	1y11m/M	BCLP	Palatoplasty	Bilateral palatal mucosa (each side 2.5 × 1.0 cm)	11 mo/stable	none
2	1y8m/M	ICP	Palatoplasty	Bilateral palatal mucosa (each side 2.0 × 1.0 cm)	7 mo/stable	none
3	1y2m/M	CP	Palatoplasty	Bilateral palatal mucosa (each side 3.0 × 1.0 cm)	5 mo/stable	none
4	1y10m/M	ICP	Palatoplasty	Bilateral palatal mucosa (each side 3.0 × 1.5 cm)	9 mo/stable	none
5	1y8m/F	CP	Palatoplasty	Bilateral palatal mucosa (each side 3.0 × 1.0 cm)	8 mo/stable	none
6	3y2m/F	ICP	Palatoplasty	Bilateral palatal mucosa (each side 2.0 × 1.0 cm)	19 mo/stable	none
7	3y/F	ICP	Palatoplasty	Bilateral palatal mucosa (each side 3.0 × 1.5 cm)	17 mo/stable	none
8	2y11m/F	ICP	Palatoplasty	Bilateral palatal mucosa (each side 3.5 × 1.0 cm)	12 mo/stable	none
9	2y10m/F	ICP	Palatoplasty	Bilateral palatal mucosa (each side 2.5 × 1.0 cm)	19 mo/stable	none
10	3y5m/F	ICP	Palatoplasty	Bilateral palatal mucosa (each side 1.5 × 1.0 cm)	14 mo/stable	none
11	5y7m/F	UCLP	ONF closure	Unilateral palatal mucosa (2.0 × 1.0 cm)	6 mo/stable	none
12	2y1m/M	ICP	Palatoplasty	Bilateral palatal mucosa (each side 3.0 × 1.0 cm)	12 mo/stable	none
13	2y11m/M	ICP	Palatoplasty	Bilateral palatal mucosa (each side 2.5 × 1.5 cm)	18 mo/stable	none
14	2y6m/M	UCLP	Palatoplasty	Bilateral palatal mucosa (each side 3.0 × 1.0 cm)	11 mo/stable	none
15	9y3m/F	Shallow vestibule	Vestibuloplasty	Maxillary anterior vestibule (5.0 × 1.0 cm)	5 mo/unstable	Partial relapse
16	35y/M	Atrophic alveolar ridge	Vestibuloplasty	Maxillary anterior vestibule (5.0 × 1.5 cm)	10 mo/unstable	Partial relapse
17	35y/F	Atrophic alveolar ridge	Vestibuloplasty	Mandibular posterior vestibule (4.0 × 1.5 cm)	25 mo/unstable	Partial relapse

Abbreviations: BCLP, bilateral cleft lip and palate; ICP, incomplete cleft palate; CP, complete cleft palate; UCLP, unilateral cleft lip and palate; ONF, oro-nasal fistula; Follow-up, the period of follow-up and the postoperative stability; mo, month.



**Fig. 6.** Photographs at the palatoplasty with Terudermis® graft in a patient with cleft palate (Patient No. 2). Preoperative (A), intraoperative (B), and one week postoperative (C) photographs.



**Fig. 7.** Photographs at the vestibuloplasty with Terudermis® graft in a patient with shallow vestibule (Patient No. 15). Preoperative (A), intraoperative (B), and 3 weeks postoperative (C) photographs.

#### IV. 고 찰

자가진피 이식은 이식재 채취 시간이 짧고 추가적인 입원 필요 없이, 진피이식편에 표피가 남아 있는 경우 상피내 낭종이 발생할 수 있고 공여부에 부가적인 결손과 반흔을 야기한다<sup>10)</sup>. 한편 인공진피 Terudermis®는 콜라겐으로 구성된 진피와 유사한 구조를 가진 이식재로, 화상에 의한 심한 연조직 결손의 회복 또는 피부이식편을 채취한 공여부를 일시적으로 피복하는데 사용되고 있다<sup>7,9)</sup>. 최근에는 Terudermis®의 스폰지 교원성기질 내로 섬유아세포와 혈관이 내증식하여 점진적으로 숙주조직에 의해 대체되도록 하는 영구적인 피부 대체재에 대한 연구가 진행되고 있다<sup>7)</sup>.

본 연구는 연조직 결손을 일으킨 가토에서 자가진피와 인공진피 이식재의 흡수율과 조직학적 변화에 대하여 비교 연구하고자 시행되었다. 자가진피와 인공진피 이식에 대한 연구에서 연구 대상과 방법 그리고 연구 조건이 각각 다르므로 각 진피 이식재의 흡수율과 조직학적 변화 등의 특성을 표준화시켜 상호 비교하기는 어렵다. 본 연구에서는 자가진피와 인공진피를 동일한 가토에 이식하여 각각의 흡수율과 조직학적 변화를 비교함으로써, 자가진피의 대체재로 인공진피 사용 가능성 여부

를 알아보려고 하였다.

연구재료로는 체중 2.0 kg 내외의 건강한 잡종 가토에 진피 이식을 시행하였다. 연조직 결손의 성공적인 회복을 위해 중요한 요소는 수혜부의 특성과 이식재의 용적이다. 수혜부가 이전에 수술을 받았거나, 외상에 의한 반흔이 있거나, 방사선을 조사받은 창상이라면 질적 저하로 인하여 이식재의 생착 가능성이 감소하게 된다. 또 이식재의 크기가 작은 경우에는 국소적 혈액공급의 필요가 감소하므로 성공률이 높아질 것이다<sup>10)</sup>. 본 연구에 사용된 이식편의 크기는 1 × 1 cm였다.

이식재의 흡수율은 다양한데 자가진피 이식은 혈관화 가능성이 높고 용적 감소가 적어 결과에 대한 예측이 가능하다. 본 연구에서 자가진피의 흡수율은 21.5%였다. 자가진피 이식편의 크기가 크지 않았기 때문에 진피이식 후 비교적 양호한 흡수율을 나타낸 것으로 평가된다. Swahney 등<sup>11)</sup>은 돼지에서 1.5 × 1.5 cm의 진피지방 이식을 시행한 결과 흡수율이 33%라고 하였다. 이는 Swahney 등<sup>11)</sup>의 연구에 사용된 진피 이식편의 용적이 본 연구의 이식편보다 더 커서 국소 혈액공급의 필요성이 증가하였고, 또 진피와 지방을 함께 이식하였기 때문에 흡수율이 높게 나타난 것으로 생각된다.

Terudermis®는 건조한 상태에서 두께가 5 mm이지만 이식 후

젖은 상태가 되면 1.8~2.0 mm로 감소되기 때문에 일반적으로 이식 후에 부피가 감소한다<sup>8)</sup>. Hatoko 등<sup>9)</sup>은 젖은 상태에서 Terudermis<sup>®</sup>의 이식 전후 상태를 전산화단층촬영영상으로 평가한 결과, 29%의 환자에서 용적의 감소를 관찰하였다. 본 연구에서도 Terudermis<sup>®</sup> 이식 8주 후 36.4%의 흡수율을 나타내 다른 연구자들<sup>8,9)</sup>의 연구성과 비슷하였다. Terudermis<sup>®</sup>와 인접 수혜부와의 경계를 알 수 있도록 이식시에 이식편 모서리에 봉합을 해 두었지만, 8주 경과 후 경계가 불분명해져 이식편을 정확히 채취하기 어려웠던 점도 Terudermis<sup>®</sup>의 흡수율에 영향을 미친 변수의 하나였을 것으로 추측된다.

본 연구에서 조직학적 변화에 대한 조사는 이식재의 조직면역학적 특성을 평가하고자 시행되었다. 자가진피 이식의 경우 이식 후 1주와 2주에 염증세포 침윤이, 4주와 8주에는 각화된 상피로 이장된 상피내 낭종이 관찰되었다. Sawhney 등<sup>10)</sup>에 의하면 10마리의 돼지에서 40례의 진피지방이식을 시행하고 진피와 지방의 조직학적 변화를 관찰한 결과, 1주와 2주에 염증세포 침윤과 신생혈관의 이주가 두드러지고 4주와 8주에 피부부속기가 소실되고 이에 따른 미세낭종이 형성되었다. 또 상피내 낭종은 표피가 이식재에 포함되어 있는 경우 합병증으로 발생할 수 있다고 하였다.

한편 Terudermis<sup>®</sup> 이식의 경우 이식 후 1주와 2주에 인공진피를 구성하고 있는 콜라겐 다발 사이에서 염증세포와 섬유아세포가 관찰되었고, 4주와 8주에는 섬유아세포의 활발한 이주와 신생혈관 형성을 볼 수 있었다. 이는 쥐의 등에서 인위적으로 형성한 연조직 결손부에 Terudermis<sup>®</sup>를 이식한 다음 조직학적 변화를 관찰한 Matsui 등<sup>6)</sup>의 연구결과와 유사하였다. Terudermis<sup>®</sup> 이식편에서 다핵거대세포(multinucleated giant cell)와 같은 이물반응을 유발하는 세포가 관찰되지 않았고 섬유아세포 침윤과 신생혈관 형성이 나타난 것으로 미루어 볼 때, Terudermis<sup>®</sup>는 생체적합성이 우수한 이식재라고 평가된다.

본 연구에서 임상적 연구는 2002년 1월부터 2004년 12월까지 3년 동안 전남대학교병원 구강악안면외과에서 Terudermis<sup>®</sup>를 이식한 환자 중 추적조사가 가능한 환자 17명을 대상으로 하였다. 환자의 연령분포는 1세부터 35세까지로 평균 6세 9개월이었다. 성별분포는 남자가 8명, 여자가 9명이었다. 그 중 구개열 환자가 14명이고, 구강전정이 얇은 환자가 1명, 치조돌기 흡수로 인한 연조직 결핍 환자가 2명이었다. Terudermis<sup>®</sup>를 연조직 결손부에 적용한 임상적 연구로서, Yurugi 등<sup>8)</sup>은 외상으로 인해 생긴 연조직 결손부에 Terudermis<sup>®</sup>를 이식한 12명의 환자에서 전산화단층촬영상을 통하여 흡수율을 평가하였다. 그들은 외상에 의해 발생한 연조직 결손부에서 Terudermis<sup>®</sup>를 이용한 수복은 만족할만한 결과를 나타내지만, 비외상에 의해 생긴 연조직 결손부에 비해 흡수율이 높다고 하였다<sup>8)</sup>.

과거에는 구개성형술 자체가 상악골의 성장장애를 가져온다는 보고들<sup>12,13)</sup>이 주를 이루었지만, 현재는 구개성형술 후 구개 노출로 인하여 생긴 반흔수축이 상악골의 성장장애를 가져

온다고 알려져 있다<sup>14,16)</sup>. 반면 구개성형술 후 노출된 구개에 피부이식을 시행하면 반흔조직이 줄어들고 상악골 성장장애가 감소한다고 보고되었다<sup>14,16)</sup>. 구개성형술 후 반흔수축을 동반하는 이차 상피화에 의한 치유를 방지하고 상악골 열성장을 예방하고자, 우리도 구개성형술 후에 발생한 구개 노출부위에 대하여 Terudermis<sup>®</sup> 이식을 실시하고 있다. 본 연구에서는 구개성형술 후에 발생한 연조직 결손부에 Terudermis<sup>®</sup>를 이식한 14명의 환자를 대상으로 조사하였다. 이식한 Terudermis<sup>®</sup>의 크기는 1.5 cm<sup>2</sup>부터 7.5 cm<sup>2</sup>까지로 평균 3.5 cm<sup>2</sup>였다. 수술 후 평균 13개월의 경과 관찰을 하였다. 14명의 구개열 환자들에서는 수술 후 이식편의 안정성이 있었으나, 3명의 구강전정성형술 환자에서는 불안정하였다. 수술 후 특별한 합병증은 관찰되지 않았지만, 구강전정성형술을 시행한 3명의 환자에서 수술 후 부분적 재발이 관찰되었다.

연조직 결손을 일으킨 가토에서 자가진피와 인공진피 이식재의 흡수율과 조직학적 변화에 대하여 비교하고 Terudermis<sup>®</sup>를 이식한 환자 17명을 대상으로 임상적 개선 정도에 대하여 조사한 결과, Terudermis<sup>®</sup> 이식은 흡수에 대한 안정성과 우수한 조직반응 그리고 임상적으로 특별한 합병증을 나타내지 않아 자가진피의 대체재로 사용 가능할 것으로 생각된다.

## V. 결 론

본 연구는 연조직 결손을 회복하기 위해 이용되고 있는 자가진피와 인공진피 Terudermis<sup>®</sup>를 가토에 이식한 다음 이식기간에 따른 흡수율과 조직학적 변화에 대하여 비교 연구하고 Terudermis<sup>®</sup>를 이식한 환자에서 임상적 개선 정도에 대하여 조사하기 위하여 시행되었다.

실험동물로 체중 2 kg 내외의 성숙가토 20마리를 사용하였으며, 자가진피와 Terudermis<sup>®</sup>를 이식한 다음 1주, 2주, 4주, 8주 경과 후에 채취한 이식편의 부피를 측정하고 흡수율을 평가하였으며, H-E 염색 후 조직학적 변화를 관찰하였다. 임상적 연구의 대상은 연조직 결손부에 Terudermis<sup>®</sup>를 이식한 환자 중 추적조사가 가능한 17명이었다.

진피이식 8주 후 흡수율은 자가진피가 21.5%였고 Terudermis<sup>®</sup>는 36.4%였다. 조직학적 소견상 자가진피에서는 염증세포의 침윤과 상피내 낭종의 형성이 관찰되었다. Terudermis<sup>®</sup>에서는 이물반응 없이 이식편의 콜라겐 내로 신생 섬유아세포와 신생혈관이 침투되었다. 임상적 연구 결과 17명의 환자에서 이식된 Terudermis<sup>®</sup>의 크기는 1.5 cm<sup>2</sup>부터 7.5 cm<sup>2</sup>까지로 평균 3.5 cm<sup>2</sup>였다. 5~25개월의 경과 관찰을 시행한 결과 특별한 수술 후 합병증은 관찰되지 않았으나 구강전정성형술을 시행 받은 3명의 환자에서 부분적인 재발이 발생하였다.

이상의 결과는 인공진피 이식이 흡수에 대한 안정성과 우수한 조직반응 그리고 임상적으로 특별한 합병증을 나타내지 않아 자가진피의 대체재로 사용 가능성을 시사한다.

## 참고문헌

1. Jones FR, Schwartz BM, Silverstein P: Use of nonimmunogenic acellular dermal allograft for soft tissue augmentation: A preliminary report. *Aesth Surg* 1996;16:196-202.
2. Owsley TG, Taylor CO: The use of Gore-Tex for nasal augmentation: a retrospective analysis of 106 patients. *Plast Reconstr Surg* 1994; 94:241-250.
3. Howard A, Nester D: Lip Augmentation using an alloderm graft. *J Oral Maxillofac Surg* 1998;56:722-727.
4. Ersek RA: Transplantation of purified autologous fat: a 3-year follow-up is disappointing. *Plast Reconstr Surg* 1991;87:219-227.
5. Wolf DL: Complication following lip augmentation with Gore-Tex. *Plast Reconstr Surg* 1995;95:1334-1341.
6. Conley JJ, Clairmont AA: Dermal fat fascia grafts. *Otolaryngol* 1978;86:641-649.
7. Matsui R, Okura N, Osaki K, Konishi J: Histological evaluation of skin reconstruction using artificial dermis. *Biomaterials* 1996;17:995-1000.
8. Yurugi S, Hatoko M, Kuwahara M, Tanaka A: Usefulness and limitations of artificial dermis implantation for posttraumatic deformity. *Aesth Plast Surg* 2002;26:360-364.
9. Hatoko M, Kuwahara M, Tanaka A: Application of artificial dermis graft to correct a depression after tissue resection. *Ann Plast Surg* 2000;45:633-640.
10. David K, Nosan BS, James W: Preservation of facial contour during parotidectomy. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1991;104:293-298.
11. Sawhney CP, Banerjee TN, Chakravarti RN: Behaviour of dermal fat transplants. *Br J Plast Surg* 1969;22:169-176.
12. Graber TM: Craniofacial morphology in cleft palate and cleft lip deformities. *Surg Gynecol Obstet* 1949;88:359.
13. Herbert O: Fundamental investigations into the problems related to cleft palate surgery. *Br J Plast Surg* 1958;11:97.
14. Kremenak CR, Huffman WC, Olin W JR: Growth of maxillae in dogs after palatal surgery. *Cleft Palate J* 1967;4:6-17.
15. Jonsson G, Stenstrom S: Maxillary growth after palatal surgery: An experimental study on dogs. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1978; 12:131-137.
16. Jonsson G, Hallmans G: Healing of palatal defects with and without skin graft: An intraindividual experimental study on dogs. *Int J Oral Surg* 1980;9:128-139.