

단층 조상 이식술을 이용한 조상 결손 손상의 치료

인천 길병원 정형외과

김수길 · 오종윤 · 오세중

—Abstract—

Treatment of the Nail Bed Avulsion Injury with Split-thickness Nail Bed Graft

Soo Kil Kim, M.D., Jong Yoon Oh, M.D., and Sae Jung Oh, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, In-Chon Gill Hospital, Korea

The primary goal in the treatment of the nail bed avulsion injury is complete regrowing of the nail plate without any deformity.

There are many procedures for treatment of the nail bed avulsion injury as a split-thickness skin graft, full-thickness nail bed graft, reverse dermal graft or split-thickness nail bed graft.

From February, 1984 to June, 1985 at In-Chon Gill Hospital, 13 cases of nail bed avulsion injury were treated with split-thickness nail bed grafts.

The intact residual part of the injured nail bed or the toe nail bed was served as a donor site.

The results were as followings;

1. The incidence of nail bed avulsion injury of all hand injuries was 9.7%.
2. The main cause of injury was the industrial accident and more prevalent in the left hand.
3. The good result was obtained in the split-thickness nail bed graft for the nail bed avulsion injury, but in nail root portion, the poor result was noticed.
4. The average time for normal nail appearance is six months.

Key Words: Nail bed avulsion injury, Split-thickness nail bed graft.

서 론

일상생활이나 산업재해에서 흔하게 발생하는 수지 말단의 손톱 손상은 주로 조각판(nail plate)의 성장 발육을 담당하는 조상(nail bed)의 마멸 또는 탈락 손상을 가져와, 재생되는 손톱의 발육부전과 변형을 초래하게 된다.

이러한 손톱의 변형을 방지하기 위하여, 여러 학자들이 손톱의 발생과 성장과정에 따른 해부학 및 조직학적 구조를 응용하여 몇 종류의 복원수술 방법 즉, 단층피부이식술(split-thickness skin graft), 진피이식술(intermediate reverse dermal graft), 전층조상이식술(full-thickness nail bed graft)등을 고안하여 시행해 보았으나 손톱의 발육부전, 변형성장 또는 이식편 제공부위의 발톱변형등으로 만족할 만한 결과를 얻지 못하였다. 그러던 중 1983년 She-

pard^{1,2)}가 단층조상이식술을 원숭이 손톱에 시술하여 성공한 후, 직접 임상에 적용해 본 결과 양호한 결과가 나왔다고 발표하였기에 저자들도, 84년 2월부터 85년 6월까지 본원에 내원한 수지말단 손톱손상 환자중, 조상의 마멸 및 결손으로 조상이식술이 필요하였던 19례에 대해 단층조상이식술을 시행하였으며 이 중에서 원적 추시가 가능했던 13례에서 비교적 양호한 성적을 얻었기에 이를 분석하여 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다(Table 1).

증례 분석

동 기간중 본원에 내원한 총 수부손상 196례 중 손톱손상이 포함된 75례 중에서 결손범위가 적어서 단순봉합이 가능한 조상의 손상을 제외하고, 결손범위가 커서 조상이식술을 필요로 하였던 조상결손손상 13례에 대하여 치료결과를 평가하고 합병증을

분석 검토하였다.

1. 손상 부위 별 분포

좌·우수 별로는 좌수가 8례, 우수가 5례로 좌수

가 61.5%로 많았고, 수지 별로는 중지가 4례(30.8%), 무지와 시지가 각각 3례(23.1%), 환지 2례(15.4%), 소지가 1례(7.7%) 순이었다(Fig. 1).

Table 1. Case analysis

No.	Age	Sex	Location of injury	Cause of injury	Type of injury
1	43	M	Lt. Index	Avulsion	I
2	39	M	Rt. Middle	Bite	I
3	20	F	Rt. Ring	Impinging	II
4	19	F	Lt. Thumb	Crushing	III
5	12	F	Lt. Thumb	Jammed	III
6	29	M	Lt. Middle	Crushing	III
7	21	F	Lt. Ring	Crushing	IV
8	18	F	Lt. Little	Crushing	IV
9	24	F	Rt. Index	Avulsion	IV
10	38	F	Rt. Thumb	Impinging	IV
11	30	M	Rt. Middle	Crushing	IV
12	20	M	Lt. Index	Crushing	V
13	20	M	Lt. Middle	Crushing	V

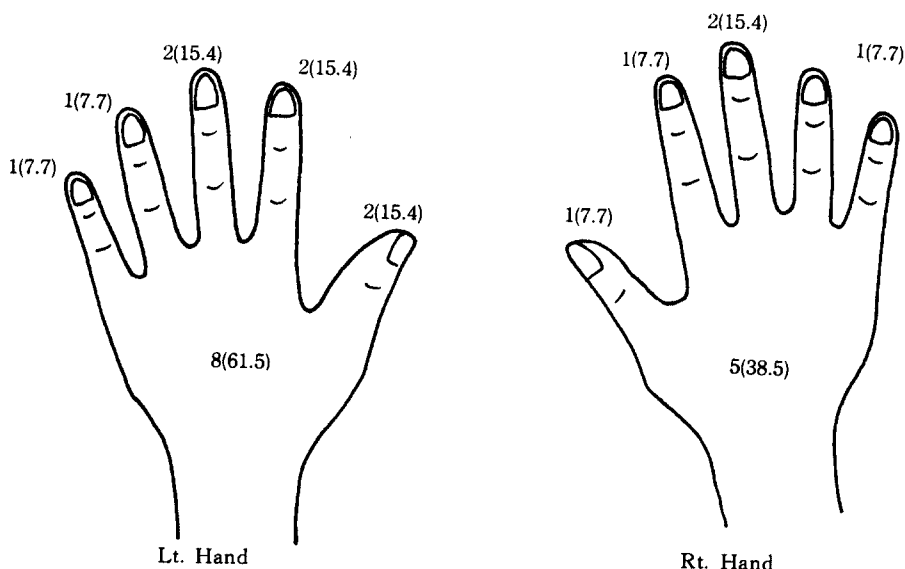


Fig. 1. Location of the nail bed injury. Number(%).

Table 2. Causes of nail bed injury

Causes	No. of cases	Percentage
Crushing (press, hammer)	7	53.8
Impinging (roller, belt)	2	15.4
Avulsion (electric saw)	2	15.4
Jammed (door)	1	7.7
Bite (human)	1	7.7
Total	13	100%

2. 손상의 발생 원인

손상의 원인은 작업장에서 압착기와 망치에 짓눌린 압쇄손상이 7례이고 회전기에 말려 들어간 손상이 2례로 산업재해가 대부분이었다(Table 2).

3. 손상의 분류

조상의 결손 손상 분류는 결손범위 및 주위조직의 동반손상과 조근(nail root)부위 결손 손상의 유

무에 따라 구분한 Saito⁷⁾의 분류를 참고로 하여 저자들은 Table 3과 같이 분류하였다.

총 13례중 결손범위가 50%이상 되고 주위조직 손상을 동반하는 제 IV형 손상이 5례(38.5%)로 가장 많았다.

4. 이식술 및 고정 방법

수술방법 및 고정은 결손범위에 따라 이식절편 제공부위만 달리 하였고 손상분류별 차이는 없이 대

Table 3. Types of the nail bed injury

Type	No. of cases (%)
I; Small defect of nail bed*	2(15.4)
without surrounding tissue injury	
II; Large defect of nail bed**	1(7.7)
without surrounding tissue injury	
III; Small defect of nail bed***	3(23.1)
with surrounding tissue injury	
IV; Large defect of nail bed	5(38.5)
with surrounding tissue injury	
V; Both nail bed and nail matrix injury	2(15.4)

* Small defect; below $\frac{1}{2}$ of nail bed

** Large defect; over $\frac{1}{2}$ of nail bed

*** Surrounding tissue injury; fracture of distal phalanx, defect of periosteum, injury of hyponychium or paronychium

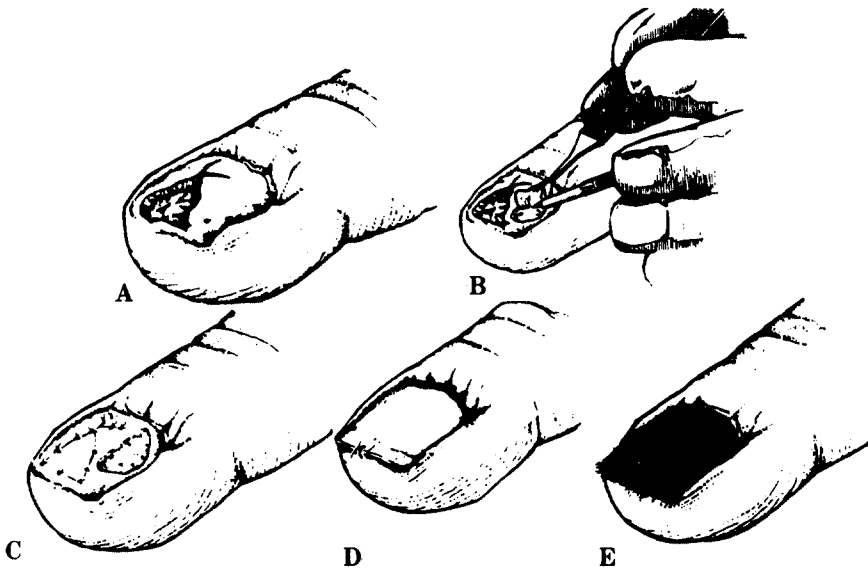


Fig. 2. A, Diagrammatical representation of full thickness nail bed avulsion. B, Technique of removing a split-thickness nail bed graft. Magnification is used. C, Split-thickness nail bed graft sutured over defect with 7-0 chromic catgut. D, The nail, when available, is replaced over the defect and a pressure dressing is applied. E, When the nail is not available, a single thickness of Betadine gauze is placed over the defect with the proximal portion slipped under the prox. nail fold.

Fig. 3. Artificial nail plates.

Fig. 4. Technique of removing split-thickness toe nail bed graft.

Table 4. Complication

Early complication	Cases (%)	Late complication	Cases (%)
Infection	2 (15.4)	Severe deformity	2 (15.4)
Insufficient immobilization	1 (7.7)	Slight nail deformity	1 (7.7)
		Partial non-adherence	1 (7.7)
Total	3 (23.1)		4 (30.8)

개 비슷하였다.

제 I 형의 손상은 수지간 국소마취하에 손상받은 손톱의 조각판을 부분 또는 완전 박리하여 조상의 손상부위를 확인 및 정리한 후 나머지 손상받지 않은 부위에서 확대경하에 적당한 크기와 두께 즉, 조상 두께의 약 $\frac{1}{2}$ (0.007~0.009 inch) 정도로 11번 blade를 사용하여 이식절편을 취한 후 결손부위에 알맞게 피부이식술하는 방법과 같이 이식술을 시행하였다 (Fig. 2).

이식절편의 봉합고정이 필요한 경우는 7-0 chromic catgut이나 Nylon 을 사용하였고, 전체의 이식조상 표면을 가능한 한 굴곡없이 편평하게 하는 것에 유의하였다.

이식술을 시행한 부위의 고정은 Vaseline gauze나 Betadine gauze로 압박 봉합 고정을 하였으며, 5-6 일 후에 개봉하여 감염 및 탈락 여부를 확인하고, 수술시 제거했던 조각판이나 또는 인조조각판 (silastic artificial nail plate, Fig. 3)을 proximal nail fold 밑으로 밀어넣고 약 3~4 주 동안 압박고정을 하였다.

손상범위가 $\frac{1}{2}$ 이상이 되어 이식절편을 나머지 전전한 부분에서 얻을 수 없는 제 II 형 손상은 손상부위의 확인과 정리후 족부지 발톱에서 조각판을 부분 또는 완전 제거한 후 필요한 만큼의 크기와 모양으로 족부지 조상 두께의 약 $\frac{1}{2}$ 정도 (0.009~0.014 inch)로 하여 이식절편을 취하였고 (Fig. 4) 박리했던 조각판은 다시 제위치에 고정해 주었다.

Table 5. Complication

Type	No. of case	Good*	Fair**	Poor***
I	2	2		
II	1	1		
III	3	2	1	
IV	5	4	1	
V	2			2
Total (%)	13 (100)	9 (69.2)	2 (15.4)	2 (15.4)

* Good : Normal appearance.

** Fair : Slight deformity. Partial non-adherence.

*** Poor : Marked deformity. Total non-adherence. Not fully grow.

주위조직의 손상이 동반된 제 III 형과 IV 형에서는 먼저 동반손상을 rotation flap, V-Y skin advancement 또는 K-강선 고정술 등으로 수지 말단 부위와 조상을 가능한 한 정상 형태대로 복원 및 고정을 하고 동시에 조상이식술을 시행하였다. 골막의 결손으로 원위지골이 노출되어 있을 때는 주위조직을 옮겨 노출골을 덮거나 골표면을 rongeur 로 긁은 후 이식술을 시행하였다.

조각판 재생이 주로 시작되는 반월판상부 조근부위의 결손 손상인 제 V 형 손상에서는 족부지 조상에서 이식절편을 취할 때 발톱의 반월판 부위와 proximal nail fold 속의 조근 부위까지 절편을 취하여, 손상된 손톱의 proximal nail fold 속 깊이 밀어

Fig. 5. Case 1. A 43-year-old man with type I injury. **A**, Avulsion of one-third of the nail plate and bed. **B**, After the split-thickness nail bed graft from adjacent intact area. **C**, Nine months postoperatively. Note the focal prominent at ulnar side slightly.

Fig. 6. Case 3. A 20-year-old woman with type II injury. **A**, Avulsion of two-third of the nail bed and exposed the bone. **B**, Six months postoperatively. Note the whitish discoloration slightly.

넣어서 이식 고정하고 같은 방법으로 하여 본래의 조각판이나 인공조각판으로 추후 압박 고정하였다.

5. 합병증

총 13례의 이식술 후의 초기 합병증은 손상시 일차 감염 상처(dirty wound)로 부터 생긴 염증 2례와, 이식술 후 불충분한 고정으로 인한 이식편 분리가 생겼던 1례가 있어 지속적 항생제 투여 및 재이식술을 시행하였다.

Fig. 7. Case 5. A 12-year-old girl with type III injury. **A**, Partial defect of distal nail bed with crushing of hyponychium.(compressed with nail plate) **B**, Five months postoperatively. Note the slight partial non adherence at hyponychium area.

후기 합병증은 재생 조각판의 중등도변형 2례와 경미한 변형 2례가 발생하였다(Table 4).

6. 결과 분석

이식술 후의 원격 추시한 기간은 최단 5개월에서 최장 13개월이었으며, 평균 6개월이었다.

단충조상이식술 후에 나타난 재생손톱의 변형은 경미한 백색 변색, 종선 돌출, 조각판 비후 그리고

말단부의 부분 불유착등이었으며, 조근 부위의 이식술후에는 심한 조각판 변형과 발육 부전을 나타내었다.

치료 결과의 판정은 Clayburgh⁹⁾ 등의 평가기준

과 환자와 술자의 만족도를 참고로 하였다 (Table 5).

주위조직의 동반 손상 유무 별 비교는 동반 손상이 없는 I 형과 II 형에서는 모두 결과가 우수하였으며 동반 손상이 있는 III 형과 VI 형 손상 8례 중에서는 우수가 6례, 양호가 2례로 나타났다.

결손 범위와 이식편을 제공한 부위 별 비교는 결손 범위가 적어서 주위 건전한 조상 이식편을 사용한 제 I 형과 III 형 5례에서는 우수가 4례, 양호가 1례 성적이었고 결손 범위가 커 발톱손상의 이식편을 사용한 제 II 형과 IV 형의 6례 중에서는 우수가 5례, 양호가 1례로 이식편을 제공한 손톱과 발톱 부위 별 비교는 비슷한 성적이었다.

조근 부위의 조모(nail matrix) 결손 손상의 이식술 결과는 2례 전부가 불량인 결과로 나타났다.

증례 보고

증례 1. 홍 ○표 남자 43세.

목공소에서 나무를 켜다 전기톱날에 좌수 시지 손톱이 제 I 형 손상인 조상결손 손상을 받고, 수상 5시간 후에 단층조상이식술을 시행하고 원격 추시물 9개월 후에 한 결과 만족할 만큼 완전한 정상의 손톱이 되었다(Fig. 5).

증례 3. 김 ○자 여자 20세.

프라스틱 주물 공장에서 회전기 속으로 우수 환

Fig. 8. Case 7. A 21-year-old woman with type III injury. **A**, Avulsion of two-third of the nail bed with severe crushing of the hyponychium and skin defect. **B**, Six months postoperatively. Note a whitish discoloration and a slight lack of full adhesion of the nail.

Fig. 9. Case 10. A 38-year-old woman with type IV injury. **A**, Avulsion of one-half of the nail bed with open Fx. of distal phalanx. **B**, After the K-wire fixation and the nail bed graft from adjacent intact area. **C**, Eight months postoperatively. Note the slight discoloration multifocally.

Fig. 10. Case 13. A 20-year-old man with type V injury. **A**, Severe crushing injury of the finger tip involve the nail root and hyponychium. **B**, After the primary wound repair and the nail bed graft from the great toe. **C**, Five months postoperatively. Note the severe deformed nail and hyponychium.

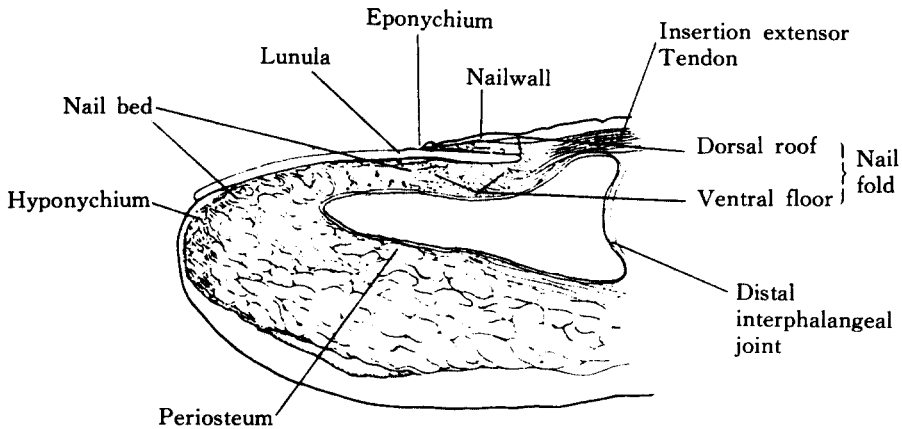


Fig. 11. Anatomy of the nail.

지가 말려 들어가 제Ⅱ형의 조상 결손 손상을 받고, 수상 4시간 후 단층 조상 이식편을 우측 발톱에서 떼어내어 이식술을 시행하였던 바 6개월 후 관찰에서 약간의 색깔의 변색이 생긴 것을 제외하고는 양호한 성적을 얻었다. 이식편을 제공한 우측 발톱 부위의 성장도 완전 정상이었다(Fig. 6).

증례 5. 김 ○희 여자 12세.

동교시 버스 문에 좌수 무지가 끼어서 hyponychium의 탈락 손상을 동반한 제Ⅲ형의 조상 결손 손상을 받고, 수상 2시간 후에 단층조상 이식편을 나머지 전제된 부위에서 취하여 이식술을 시

행하고 떼어낸 조각판으로 바로 압박 고정을 하였던 바, 5개월후 관찰에서 말단부에 약간의 부분 불유착을 제외하고는 만족할 만한 결과를 보였다(Fig. 7).

증례 7. 박 ○숙 여자 21세.

작업 도중 사출기에 좌수 환지 말단에 hyponychium의 궤멸창 및 피부 손상과 원위지골 골절을 동반한 제Ⅳ형의 조상 결손 손상을 받아 수상 4시간 후 K-강선 고정술과 일차적 봉합 및 피부이식술 후 단층조상이식술을 시행하였던 바 6개월 후 관찰시에 척골측 부위에 백색 변색과 말단 부위의

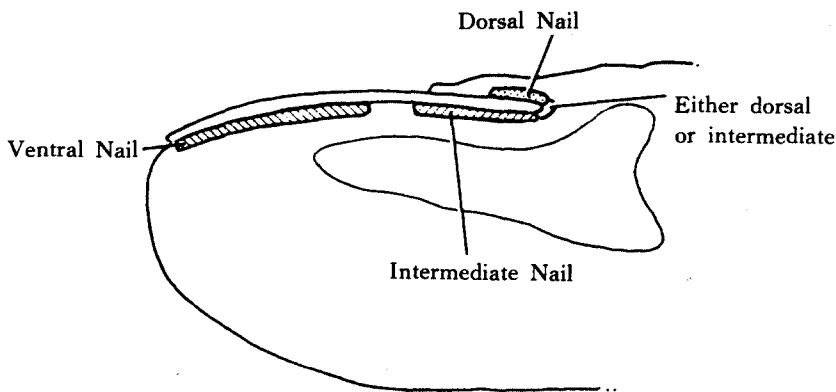


Fig. 12. The components of the nail are formed in three areas with the intermediate nail producing approximately 90% of the nail.

부분적 불유착이 나타난 것을 제외하고는 비교적 만족할 만한 성적이 관찰되었다(Fig. 8).

증례 10. 이 ○숙 여자 38세.

직물 제조 작업장에서 직조기에 우수무지가 말려 들어가 원위지골 골절을 동반한 제Ⅳ형의 조상 결손 손상을 받고 수상 2시간 후에 원위지골의 K-강선 고정술과 단층조상이식술을 시행하였다. 술후 8개월 원격 추시한 결과 경미한 백색 변색 외에는 정상 형태의 손톱이 관찰되었다(Fig. 9).

증례 13. 김 ○식 남자 20세.

작업장에서 사출기에 파수 중지 말단부를 장갑을 낀 채로 눌러 조근 부위를 포함하여 proximal nail fold, hyponychium 모두 꺾여진 손상 분류 제Ⅴ형의 조상 결손 손상을 받고 수상 4시간 후에 일차 봉합과 동시에 조상이식술을 proximal nail fold 및 조근 부위까지 시행하였다. 수술 5일 후 염증 병발 증상을 보여 압박 고정을 제거하고 다량의 항생제 투여로 치유시켰다. 술후 6개월에 관찰하였던 바 손톱의 재생이 보이는 하나 심한 손톱 변형과 말단 연부 조직의 이상변형을 보였다(Fig. 10).

고 찰

표피 각질층의 변형물인 손톱은 매우 단단한 각질로 구성되어 수지 말단 배부에 위치하여(Fig. 11) 손가락 끝의 보호 및 촉진 감각과, 작은 물체를 집을 때와 누를 때 받침의 역할을 하며, 또한 조상의 혈액동(vascular sinus)은 말초의 체온감각기 역할도 해서 체온조절을 도와 줄 뿐만 아니라, 여성에서는 손톱에 대한 미용학적 관심도가 더욱 높기 때문에 조상의 결손 손상 후에 뒤따르는 여러가지 손톱의 변형을 방지하기 위해 손톱의 재생과 조직학적 특성을 응용한 여러가지 수술 방법들이 점차 대두

되고 있다.

하루에 약 0.1mm씩 자라나는 조각판의 성장은 Fig. 12에서와 같이 조상의 dorsal root에서 dorsal nail이, ventral floor에서 intermediate nail이, 그리고 반월판 이하 말단 부위 ventral nail에서 이루어진다.

이 중에서 ventral floor의 intermediate nail 성장이 전체 조각 성장의 90%를 차지하고 있는데 이 손톱 재생 과정은 다음의 gradient parakeratosis로 설명할 수 있다^{13, 14)}.

즉, Ventral floor의 기저층(basilar layer)에서 계속 자라 나오는 신생 세포들이 위로 밀려 나오면서, proximal nail fold와 기존 조각판의 압박에 의해 평편해 지며, 신생 세포들이 말단 부분으로 계속 밀려 나가며 성장 발육이 되는데, 이것이 dorsal root에서 자라 나오는 dorsal nail과 합쳐져, 자라나오다가 반월판 말단 부분 부터는 조상으로 부터 자라는 ventral nail과 합쳐져 두께 성장도 같이 하며, 조상의 표면을 따라 성장 발육되도록 유도를 받게 되는 것이다. 때문에 이 조상의 조직학적 구조물들 중에서 손상을 어느 곳에, 어느 정도 받느냐에 따라 여러 종류의 손톱 변형이 생기게 되는 것이다.

재생되는 조각판의 성장 변형 종류에는 조근 부위에 있는 ventral floor 결손에 따른 조각판의 무형성 또는 부분형성, proximal nail fold 부위의 dorsal root 결손에 따른 신생 조각판의 비후와 돌출, 그리고 반월판 이하 말단 조상 표면에 위치한 ventral nail의 손상 후 조상 표면의 비정상적인 모양 즉, 돌출 및 함몰에 따라 재생되는 조각판의 중선 돌출, 백색 변색, 불완전 유착등의 변형들이 생기게 된다. 따라서 이러한 손톱 조상들의 손상 후의 변형들을 줄이기 위해 가능한한 정상 조상의 형태와 굴곡이

없는 조상의 표면을 만들어 주고, 조상의 결손이 있을 때는 진피 또는 조상이식술등으로 대체시켜 주는 등, 여러가지 복원 수술 방법들이 발표되었다.

1955년 Hanrahan⁴⁾과 Stewart¹⁾가 split-thickness skin graft로 결손된 조상 부위를 대체하였으나, ventral nail defect 원인으로 재생 조각판이 이식 피부에 부착되어 자라지 않고 들뜨는 단점이 있었고, 그 후 Kleinert⁵⁾ 등의 intermediate dermal graft, Clayburgh³⁾ 등의 reversed dermal graft등을 시도했으나, 이 역시 말단 부분에 재생 조각판이 완전 부착이 되지 않았고, McCash⁶⁾, Berson⁷⁾과 Swanker¹²⁾ 등이 full-thickness nail bed graft를 시도하여 거의 완전한 결과를 가져 왔으나, 제공된 발톱의 변형을 감수해야만 했다.

1981년 Shepard⁸⁾가 위의 여러 단점을 보완하기 위해 Squirrel 원숭이에게 split-thickness nail bed graft를 시도하여 이식부와 제공 부위 모두 좋은 결과를 얻었으며, 그 후 31례의 조상 결손 손상을 대상으로 족무지 발톱에서 이식편을 취하여 split-thickness nail bed graft를 시행하고 만족할 만한 결과를 얻었다고 1983년에 발표하였기에, 저자들도 84년 2월부터 85년 6월까지 13례 환자에게 시행한 결과 조근 부위손상의 전례에서 중등도 변형을 나타난 것을 제외하고는 모두 만족할 만한 결과를 보여 Shepard⁸⁾와 같은 좋은 성적을 보여 주었다. 그러나 Shepard⁸⁾는 조근의 손상에서도 좋은 성적을 얻었으나, 저자들이 시술한 조근 손상의 전례에서는 중등도의 변형을 보여 조근 부위 이식술은 더욱 연구해야 될 것으로 나타났다.

또한 손상 범위에 따라 이식편 제공부위를 달리 했으나 손톱의 조상 이식편과 발톱의 조상 이식편 결과는 별로 차이가 없었으나 주위 조직 동반 손상이 있는 경우가 없는 경우보다 낮은 치료 성적을 나타내었다.

McCash⁶⁾ 등이 시술하였던 full-thickness nail bed graft에서 필수적인 합병증이었던 이식편 제공 발톱의 변형은 Shepard⁸⁾에서와 같이 본 시술에서도 1례도 관찰되지 않아 split-thickness nail bed graft가 다른 이식술보다 우수한 것으로 사료되었다.

결 론

인천 길병원 정형외과에서 1984년 2월부터 1985년 6월까지 수지 말단 손상중 손톱 조상의 결손 손상으로 내원한 12명의 환자 13례에 대하여 단층조상이식술을 시행하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 동기간중 본원에 내원한 총 수부손상 196례

중 손톱을 포함한 손상이 75례 (38.3%)였고, 이 중 조상이식술이 필요한 정도의 조상 결손 손상이 동반된 예는 19례 (9.7%)였다.

2. 손상 원인은 산업재해가 9례 (69.2%)로 대부분이었고, 우수보다 좌수 손상이 8례 (61.5%)로 많았고, 수지 별로는 중지 손상이 4례 (30.8%)로 제일 많았다.

3. 단층조상이식술 결과는 반월판 원위부 조상 결손 손상인 경우 전례에서 만족할 만한 성적을 보였다 (우수; 9례 (81.8%), 양호; 2례 (18.2%)).

4. 반월판 근위부 조근의 조모 손상이 경우는 2례 전부에서 불량한 성적을 보였다.

5. 주위조직 손상이 동반된 경우 (우수; 75%, 양호; 25%)가 동반되지 않은 경우 (우수; 100%)와 비교하여 치료 성적이 낮은 편이었으며 결손 범위와 이식편 제공부위별 (손톱과 발톱) 비교는 비슷한 성적을 나타내어 치료 결과에 차이가 없었다.

6. 조상 이식편 제공 부위인 족무지 발톱의 재생 발육은 조근 부위를 포함한 전례에서 정상이었다.

7. 단층조상이식술 후 신생 조각판이 정상 형태를 갖추는 기간은 평균 6개월이었다.

REFERENCES

- 1) Berson, M.I.: *Reconstruction of the index finger with nail transplantation. Surgery*, 27: 594-9, 1950.
- 2) Clayburgh, R.H., Wood, M.B., and Cooney III, W.P.: *Nail bed repair and reconstruction by reverse dermal grafts. J. Hand Surgery*, 8: 594-8, 1983.
- 3) Flatt, A.E.: *Nail bed injuries. Br. J. Plast. Surg.*, 8: 34-7, 1955.
- 4) Hanrahan, E.M.: *The split thickness skin graft as a covering following removal of a finger nail. Surgery*, 20: 398-400, 1946.
- 5) Kleinert H.E., Putcha, S.M., Ashbell, S., Kutz, J.E.: *The deformed finger nail, a frequent result of a failure to repair nail bed injuries. J. Trauma*, 7: 177-90, 1967.
- 6) McCash, C.R.: *Free nail grafting. Br. J. Plast. Surg.*, 8: 19-33, 1956.
- 7) Saito, H.S., Suzuki, Y., Fujino, K., et al.: *Free nail bed graft for treatment of nail bed injuries of the hand. J. Hand Surgery*, 8: 171-178, 1983.
- 8) Shepard, G.H.: *Treatment of nail bed avulsions*

- using split thickness nail matrix grafts. *J. Hand Surg.*, 8:49-54, 1983.
- 9) Shepard, G.H.: *Treatment of nail bed avulsions using split thickness nail bed grafts (abstract).* *J. Hand Surg.*, 6:286, 1981.
- 10) Stewart, J.H.: *Surgical treatment of deformities of the hallux by skin grafting.* *Br. Med. J.*, 2:329-31, 1946.
- 11) Suzuki, Y., Tajima, T.: *Treatment of injuries to the nail and its surrounding tissues.* *Orthop. Traum. Surg.*, 23:1117, 1980.
- 12) Swanker, W.A.: *Reconstructive surgery of the injured nail.* *Am. J. Surg.*, 74:341-5, 1947.
- 13) Zook, E.G.: *Nail bed injuries.* *Hand Clinics*, 1: 701-716, 1985.
- 14) Zook, E.G., Guy, R.J., and Russell, R.C.: *A study of nail bed injuries: Causes, treatment and prognosis.* *J. Hand Surgery*. 9A:247-252, 1984.
-