

건 이전술 및 유리피편 이식술을 이용한 소아 외상성 족부 손상의 재건

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

한수봉 · 이진우 · 정재훈

— Abstract —

Tendon Transfer with a Microvascular Free Flap in Ijured Foot of Children

Soo Bong Hahn, M.D. and Jin Woo Lee, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

We performed tendon transfer with a microvascular free flap for recovery of handicapped function and reconstruction for the skin and soft tissue loss. We review the clinical data of 11 children who underwent these operation due to injured foot by pedestrian accident from January, 1986 to June, 1994. The mean age of patients was 5.6 years old(3-8). Five cases underwent tendon transfer and microvascular free flap simultaneously. Another 6 cases underwent operations separately. The time interval between tendon transfer and microvascular free flap was average 5.6 months(2-15 months). The duration between initial trauma and tendon transfer was average 9.6 months(2-21 months). The anterior tibial tendon was used in 6 cases. Among these, the technique of splitting the anterior tibial tendon was used in 5 cases. The posterior tibial tendon was used in 3 cases and the extensor digitorum longus tendon of the foot in 2 cases. Insertion sites of tendon transfer were the cuboid bone in 3 cases, the 3rd cuneiform bone in 3 cases, the 2nd cuneiform bone in 1 case, the base of 4th metatarsal bone in 1 case, and the remnant of the extensor hallucis longus in 3 cases. The duration of follow-up was average 29.9 months(12-102 months). The clinical results were analysed by Srinivian criteria. Nine cases were excellent and 2 cases were good. The postoperative complications were loosening of the tranferred tendon in 2 cases, plantar flexion contracture in 1 case, mild flat foot deformity in 1 case and hypertrophic scar in 2 cases. So we recommend the tendon transfer with a microvascular free flap in the case of injured foot of children combined with nerve injury and extensive loss of skin, soft tissue and tendon.

Key Words : Injured Foot, Children, Tendon transfer, Microvascular flap

서 론

최근 급증하는 교통사고로 인하여 소아의 보행자 사고도 함께 증가하는 추세이다. 소아에서의 보행자 사고는 성인에서와는 달리 광범위한 피부 결손, 연부 조직의 손상과 함께 건(tendon)의 손실 및 족부 골격의 마모를 동반하는 경우가 많다. 피부 결손 및 연부 조직의 손상에 대한 치료로는 피부 이식, 미세 수술법을 이용한 유리피편 이식술이 널리 이용되고 있으며, 건의 손실, 신경 손상등으로 인한 기능 소실에 대한 치료로는 건이전술 및 관절 고정술등이 이용되고 있다. 그러나 피부이식의 경우 소아 족부의 다른 조직에 비해 성장 여력이 적어 성인과는 달리 추후 관절의 구축 및 변형을 유발할 수 있으며, 관절 고정술은 관절의 기능을 제한함에 따른 이차적인 합병증을 유발할 수 있다. 이에 본 연세대학교 의과대학 정형외과에서는 소아의 광범위한 외상성 족부 손상의 치료로 유리 피편이식술과 건 이전술을 함께 시행함으로써 관절 변형의 치료 및 예방과 관절의 기능 회복을 얻었기에 문헌 고찰과 함께 보고 하는 바이다.

연구대상 및 방법

1. 연구 대상

1986년 1월부터 1994년 6월까지 연세대학교 의과대학 신촌 세브란스 병원에 외상으로 인하여 입원 치료받았던 소아에서 족부에 피부결손, 광범위한 연부조직 손상과 건 손실 및 신경마비로 유리피편이식술과 건 이전술을 시행 받은 11명의 환자를 대상으로 하였다. 외상의 원인으로는 11명 전예에서 보행자 사고에 의한 교통사고였으며, 환자의 연령은 평균 5.6세로 최소 3세에서 8세까지의 분포를 보였다. 환자의 성별은 남아가 5예, 여아는 6예였다. 손상받은 부분은 우측이 8예, 좌측이 3예였다(Table 1).

2. 수술 전 진단

수술 전 진단으로는 광범위한 피부결손 및 연부조직 손상이 전 예에서 관찰되었다. 이 외에 비골신경마비 2예, 비골건 손실 2예, 족지 신전건 및 비골건 손실이 2예, 장 족무지 신전건 손실 2예, 족지 신전

건 손실 2예, 족지 신전건 및 전 경골건 손실이 1예였다.

3. 수상후 수술까지의 기간

건 이전술과 유리피편 이식술을 동시에 시행하는 것을 원칙으로 하였으나, 환자의 사정에 따라 동시에 시행치 못할 경우에는 유리피편 이식술을 먼저 시행한 후 건 이전술을 시행하였다. 최초 외상으로부터 유리 피편 이식술까지의 시간 간격은 평균 6.3개월(1-21개월)이었으며, 최초 외상으로부터 건 이전술을 시행한 시기는 평균 9.6개월(2-21개월)이었다. 건 이전술과 유리피편 이식술 사이의 기간은 동시에 시행한 경우가 5예였으며, 나머지 6예에서는 유리 피편 이식술후 평균 5.8개월(2-15개월)에 건 이전술을 시행하였다.

4. 유리피편의 종류

유리피편의 종류는 견갑피편이 5예, 부견갑피편이 3예, 서혜피편이 3예였다. 견갑피편의 경우 공여 혈관으로 회전견갑동맥(circumflex scapular artery)과 2개의 동반정맥을, 부견갑피편의 경우도 회전견갑동맥과 2개의 동반정맥을 사용하였으며, 서혜피편의 경우 표재성 회전장골동맥(superficial circumflex iliac artery)과 동명의 정맥을 사용하였다. 수용 혈관으로는 전 경골 동맥과 2개의 동반정맥이 7예, 족배 동맥과 동반 정맥이 3예 그리고 슬와 동맥과 동명의 정맥에 1예 연결하였다(Table 2). 유리피편의 크기는 최소 11x8 cm에서 최대 18x16 cm이었다.

5. 건 이전술 방법

건 이전술에 사용한 건은 전 경골건의 부분 이전술이 5예, 전 이전술이 1예였고, 후 경골건을 사용한 경우가 3예, 제 2족지 신전건을 사용한 경우가 2예였다. 전 경골건의 부분 이전술을 시행한 경우 중지 부분에서 외측 1/2을 분리한 다음 피하조직을 통해 빼낸다음 변형 및 기능 소실의 종류에 따라 입방골, 제 3설상골, 제 4중족골 및 장 족무지 신전건에 부착하였다. 후 경골건은 중지부분에서 노출 및 분리시킨후 경비골간막을 통과시켜 피하조직을 통해 족배부에 이르게 한 후 제 3설상골 또는 제 2설상골에 부착하였다. 장 족무지 신전건이 손실된 환자에서는

Table 1. The list of patients.

Case No.	Sex	Age (Yr)	Flap	Tendon transfer	Interval between flap&TT	Deformity	Cause	Insertion site	Combined operation	Follow-up	Result	Complication
1.	F	3	FVSF	STA	15M	Varus	ED&Peroneal tendon loss	4th metatarsal base		9Yr.	Excellent	Loosening of TT
2.	F	5	FVSF	TP	Simultaneous	Equinovarus	PNP	3rd cuneiform	HCL	13M	Excellent	Hypertrophic scar on donor site
3.	F	4	GF	STA	2M	Dropped foot	ED&PB tendon loss	3rd cuneiform	HCL	19M	Excellent	Loosening of TT
4.	M	6	FVPF	STA	Simultaneous	LOM	Extensor tendon loss	EHL		7M	Good	Plantar flexion contracture
5.	F	5	FVPF	TP	2M	Dropped foot	PNP	3rd cuneiform	HCL	23M	Excellent	Hypertrophic scar on donor site
6.	M	6	GF	2nd EDL	Simultaneous	Dropped great toe	EHL loss	EHL		19M	Excellent	None
7.	M	6	GF	2nd EDL	Simultaneous	Dropped great toe	EHL loss	EHL		21M	Excellent	Partial necrosis of the flap
8.	M	6	FVSF	TA	Simultaneous	Varus	Peroneal tendon loss	Cuboid		44M	Excellent	None
9.	F	7	FVPF	STA	3.5M	Dropped foot	Extensor tendon loss	Cuboid		14M	Excellent	None
10.	F	6	FVSF	STA	9M	Varus	Peroneal tendon loss	Cuboid		14M	Excellent	None
11.	F	7	FVSF	TP	3M	Equinus	TA,EDL, EHL tendon loss	Intermediate cuneiform	HCL	12M	Good	mild flat foot deformity

FVSF; Free vascularized scapular flap, FVPF; Free vascularized parascapular flap, GF; Groin flap, TA; Tibialis anterior, TP; Tibialis posterior

STA; Split tibialis anterior, EDL; Extensor digitorum longus, EHL; Extensor hallucis longus, PNP; Peroneal nerve palsy, TT;tendon transfer HCL; Heel cord lengthening

제 2 족지 신전건을 장 족무지 신전건이 소실된 부위에서 절단한 후 장 족무지 신전건의 원위 절단단에 부착하였다. 이 경우 단족지 신전건의 작용으로 제 2 족지의 신전은 장애를 일으키지 않았다. 건을 이전하여 부착한 장소는 환자의 최초 진단 및 변형에 따라 달리 적용하여 입방골에 3예, 제 3설상골에 3예, 제 2설상골에 1예, 제 4중족골에 1예 그리고 장 족무지 신전건의 원위 절단단에 3예 부착하였다. 부착방법으로는 부착하고자 하는 뼈에 구멍을 낸 후 건

을 통과시키는 pull-out method가 8예, 건과 건을 직접 봉합한 경우가 3예 있었다(Table 2). 술 후 처치는 약간 과교정된 위치에서 단하지 혹은 장하지 석고붕대 고정을 골에 부착한 경우 6주, 건에 봉합한 경우 3주 고정하였다. 이후 석고 고정을 제거한 후 운동영역을 점진적으로 증가시켰다. 건 이전술과 동시에 시행한 다른 수술로는 4예에서 첨족 변형으로 인해 아킬레스건 연장술을 시행하였다. 평균 추시 기간은 건 이전술후 29.9개월(12-102개월)이었다.

결 과

결과 분석은 족관절의 능동 신전 각도와 족부의 능동운동 범위를 반영하는 Srinivasan criteria²⁰를 사용하였다(Table 3). 수술의 결과는 각각 3가지 단계로 평가하였다. 각도의 측정은 환자를 앉힌 상태에서 족부를 자유스럽게 논 상태에서 슬관절을 신전시킨후 신전의 각도를 측정하였다. 능동 신전의 회복이 중립위 또는 90도를 넘을 때를 grade 1, 능동 신전이 90도까지는 도달하지만 넘지를 못할 때는 grade 2, 능동신전이 90도에 도달하지 못할 경우는 grade 3로 정의하였다. 11명의 환자중 8예가 grade 1, 2예가 grade 2였으며, grade 3를 보인 경우는 없었다(Table 4). 족관절의 능동신전 각도

Table 2. Operation methods

	No.
1. Microvascular flap	
- Types of microvascular flap	
Scapular flap	5
Parascapular flap	3
Groin flap	3
- Types of recipient vessel	
Ant. tibial artery	7
Dorsalis pedis artery	3
Popliteal artery	1
2. Tendon transfer	
- Tendon used	
Ant. tibial tendon	
Split thickness	5
Full thickness	1
Post. tibial tendon	3
2nd extensor longus tendon	2
- Fixation methods	
Tendon to bone	8
Tendon to tendon	3

Table 3. Srinivasan criteria

Grade	Active dorsiflexion angle	Range of active movement
1	above the neutral or right-angled position	over 25 degrees
2	up to but not beyond the right angle	10 - 25 degrees
3	failure to regain dorsiflexion up to the right angle	below 10 degrees

는 능동 굴곡과 능동 신전 각도의 차이를 측정하여 능동신전 운동 범위가 25도 이상일 경우를 grade 1, 10도에서 25도 사이일 경우 grade 2, 10도 미만일 경우 grade 3로 정의하였다. grade 1이 8예, grade 2가 2예였으며, grade 3를 보인 경우는 없었다(Table 4).

또한 환자의 주관적 증상, 보행능력, 변형의 교정 및 근육의 힘의 정도에 따라 평가하여, 4가지 기준 중 3가지 이상을 만족 시키며, 능동 운동 범위 및 신전 각도가 grade 1일 경우를 우수(Excellent), 2가지 기준을 만족 시킬 경우를 양호(Good), 그이외의 경우를 불량(Poor)이라고 정의하여 평가 하였다(24). 위의 기준에 따라 평가해본 결과 우수 9예, 양호 2예로 전예에서 만족할 만한 결과를 얻을 수 있었다(Table 5).

수술후 합병증은 건이전술에 의한 합병증 3예와 유리피판 이식술에 의한 합병증 4예가 발생하였다. 건이전술에 의한 합병증으로는 이전한 건의 이완이 2예, 족저굴곡구축 1예, 경도의 편평족이 1예있었

Table 4. Grading of tendon transfer

Criteria for grading	Grade			Total
	1	2	3	
	No. of feet			
Active dorsiflexion angle	9	2	0	11
Range of active movement	9	2	0	11

Table 5. Results of tendon transfer

Results	Cases
Excellent	9
Good	2
Poor	0
Total	11



Fig. 1. Initial photography of a 2.5 year old female patient's right foot showed extensive loss of soft tissue, loss of toe extensors and peroneal tendons, and macerated tarsal bones. Second and third toes were amputated state.

다. 이전 건의 이완이 있었던 2예에서는 이완된 건을 재수술을 통하여 다시 조여줌으로써 우수한 결과를 얻을 수 있었다. 족저굴곡 구축이 발생한 1예에서는 강력한 물리치료와 단하지 보조기(Ankle foot orthosis)를 채움으로써 우수한 결과를 얻을 수 있었으며, 후경골건을 이전한 환자중 경도의 편평족을 보인 1예에서 종 아치 지지대(longitudinal arch support)를 착용시킴으로써 좋은 결과를 얻을 수 있었다. 유리피편이식술에 의한 합병증으로는 이식 피편의 부분 피부 괴사 1예, 피편 공여부의 비대성 반흔이 2예 발생하였다. 이식피편이 부분괴사된 경우는 피편의 근위 및 원위부가 일부 괴사되어 괴사된 부분을 제거한후 피부이식술을 실시하였다. 공여부에 비대성 반흔이 발생한 경우는 반흔 성형술(scar revision)을 실시하여 호전되었다.



Fig. 2. The free vascularized scapular flap was designed on the right scapular area in 13x8 cm size. The medial margin was beyond the midline of vertebra.

증례 보고

2년 6개월된 여환으로 4.5톤짜리 Truck이 발등으로 지나가는 보행자 사고로 인하여 발목 관절을 포함한 족부의 좌절상을 주소로 응급실에 내원하였다. 수상 당시의 이학적 검사상 1-5번째 중족골 개방성 골절과 일부 골결손, 1-5번째 족지 신전건과 비골건의 소실, 그리고 중족골의 개방성 골절을 포함한 족배부에 10X7 cm 크기의 피부와 연부조직의 결손이 있었다. 족배부동맥은 축진되지 않았으나 후경골동맥은 축진되었다(Fig. 1).

2차례의 변연절제술과 2, 3번째 족지 절단을 시행한 후 수상 후 1주일째 공여 혈관으로 회전견갑동맥(circumflex scapular artery)과 2개의 동반 정맥을, 수용 혈관으로 전 경골동맥(anterior tibial artery)과 2개의 동반 정맥을 이용한 11X8cm 크기의 견갑피편 이식술을 시행하였고(Fig. 2) 중족골 골절에 대해서는 K-강선으로 관절적 정복술 및 내고정술을 시행하였다. 외래 추시도중 비골건의 소실로 인해 족관절의 족배굴곡시 내반(inversion)되며 족배 굴곡력의 약화 및 운동 범위의 감소가 관찰되어(Fig. 3), 최초 외상으로부터 15개월만에 다시 입원하여 족지 신전건 및 비골건 손실에 대하여 전 경골건을 이용하여 4중족골의 기저부에 부착하는 부분 건 이전술을 시행하였다(Fig. 4). 이후 건이전술을 시행한 지 6.3개월째 이전건의 이완으로 재수술을 시행하여 족배 굴곡력의 감소를 교정할 수 있었

으며 피편의 괴사나 족저굴곡구축은 관찰되지 않았다. 최종 추시시 족배굴곡시의 내번(inversion)은 교정되었으며, 족배굴곡 15°, 족저굴곡 60°의 운동 범위의 증가도 얻을 수 있었다(Fig. 5). 따라서 Srinivasan criteria²⁰의 grade 1과 임상적 결과상 우수(excellent)의 결과를 얻을 수 있었다.

토 론

현대 문명사회가 급속히 발달하여 교통사고에 의한 손상이 많아 졌으며, 이러한 경우 정형외과 영역에서는 골조직의 손상뿐만 아니라, 광범위한 연부조직의 손상을 동반하는 경우가 많아졌으며 특히 소아의 경우에는 이러한 손상의 치료에 대해 고식적 방법으로는 어려운 경우가 많았다. 단순 피부이식술 만으로는 골격 및 연부조직의 성장 여력을 따라가지 못함으로써 관절의 구축등 여러 가지 이차적인 변형

을 초래하게 된다. 따라서 이런 광범위한 연부조직 손상을 치료하는 방법으로 현미경을 이용한 유리피편 이식술이 각광을 받게 되었다. 현미경을 이용한 수술은 1960년 Jacobson과 Suarez¹⁸가 수술현미경을 이용하여 외경 1 mm의 혈관을 실험적으로 봉합한 것이 성공한 후로, 60년대 후반에는 절단사지의 재접합 뿐만 아니라 광범위한 연부조직의 손상 후 유리피부편을 이용한 일차 재건술이 활발히 진행되었다. 이러한 유리피부편 이식의 장점으로는 한번의 수술로 환자에게는 편안하며, 수상부위를 조기 운동시킬 수 있다는 점과 생피부 및 피하조직을 영구히 이식할 수 있고, 혈관부착 골이식을 같이 시행할 수도 있으며, 공여부는 대개 1차봉합이 가능하다는 장점이 있으며, 단점으로는 힘들고 장시간에 걸친 수술이 필요하며, 수술중이나 수술후에 혈관의 장애로 피부편의 괴사가 일어날 수 있다¹⁹. 이러한 유리피부편 이식을 소아에서 적용하기에는 여러 가

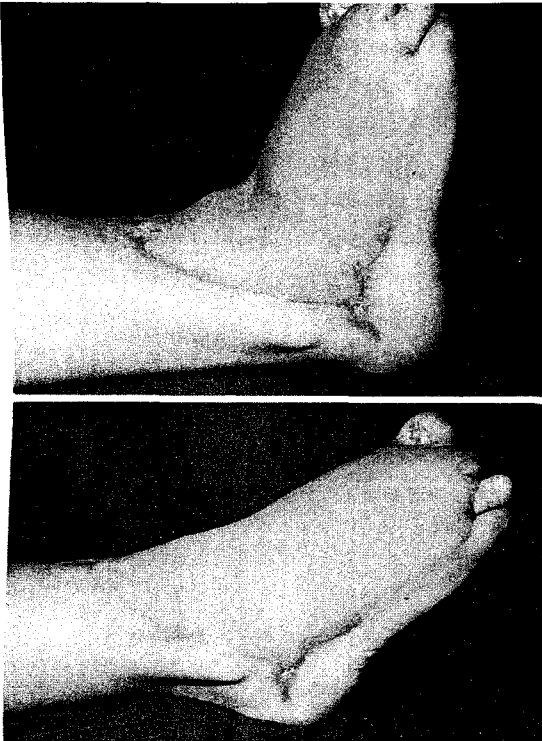


Fig 3. After microvascular free flap, there were good appearance. But it showed inversion of right foot at dorsiflexion of ankle.

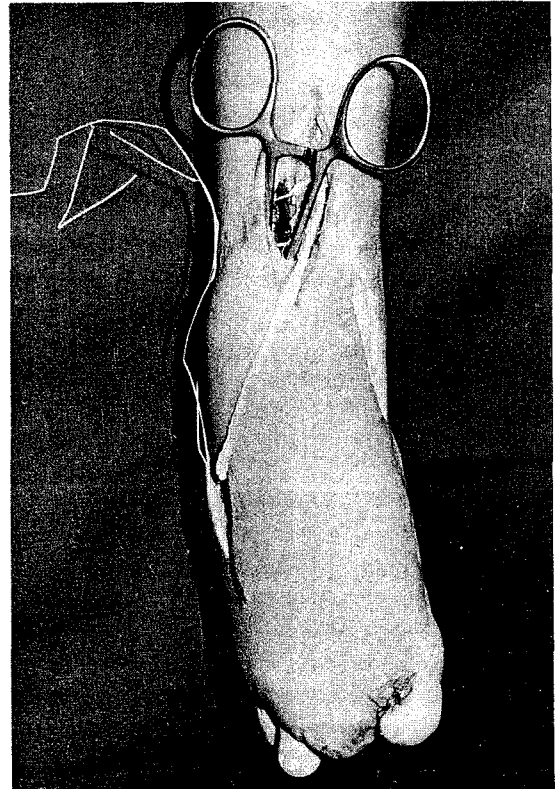


Fig 4. Because of inversion at dorsiflexion of ankle, split transfer of tibialis anterior to the base of the 4th metatarsal bone was performed.

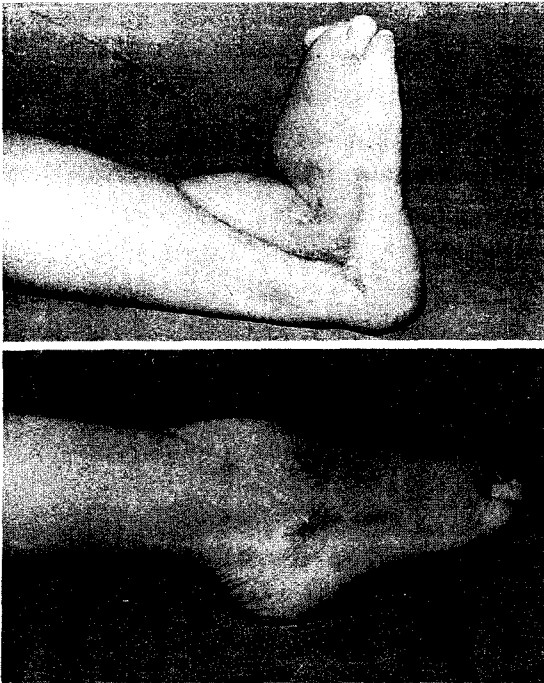


Fig 5. After tendon transfer, the inversion of right foot was corrected and active range of motion was improved. Active dorsiflexion of ankle was 15 degree and plantar flexion was 60 degree

지 문제점이 있을 수 있으며, 특히 손상된 부위가 기능상에 중요한 지 유무, 외용상으로 중요한 지, 비슷한 결과를 얻을 수 있는 더 쉽고 간편한 방법은 없는 지, 혈관의 크기가 충분한 지, 다른 전신적인 질병은 없는 지 등이 문제가 되며, 특히 소아에서는 생리적인 요소로서 첫째 혈관의 직경이 생각보다 크며, 둘째 소아는 치유가 성인보다 빠르며, 셋째 소아에서는 기능의 재교육이나 감각의 변화는 크게 문제가 되지 않는다는 점이 성인과 다르다²⁶⁾.

일반적으로 유리피부편 이식시에 본 저자들이 시행한 각 피부편의 장단점을 비교해 보면 견갑피편 및 부견갑피편의 경우는 견갑회선 동맥계 (circumflex scapular artery system)를 이용하여, 내측으로는 척추극돌기 넘어까지, 근위부로는 견갑골극까지, 하부로는 견갑골의 하부까지의 범위의 피부편을 얻을 수 있으며, 혈관의 해부학적 구조가 변이가 없이 균일하며 체모가 없고, 혈관의 크기가 크며, 공여부는 일차 봉합이 거의 가능하며 기능상에는 지장이 없다는 장점이 있는 반면, 피부편이 두껍

고 표피신경의 분포가 없는 단점이 있다^{2,5,6,22,25)}. 견갑피부편의 이러한 단점을 줄이면서 가능한 큰 유리피부편을 얻기 위해서 Nassif와 Vidal등²¹⁾이 부견갑피부편을 발표하였다. 저자들의 경우 견갑피편을 5예에서, 부견갑피편을 3예에서 실시하여 최대 18x16 cm 크기의 피편을 얻을 수 있었으며, 공여부의 비대성 반흔을 보인 2예외에 별다른 합병증이 양호한 결과를 얻을 수 있었다.

서혜부피부편은 표재성 장골회선동맥계 (superficial circumflex iliac artery system)나 심장골회선동맥계 (deep circumflex iliac artery system)를 이용하며, 피부편의 크기가 크고, 공여부의 일차 봉합이 가능하며, 장골을 같이 얻을 수도 있으며, 체모가 없다는 장점이 있는 반면 피부편의 두께가 두꺼우며, 피부색이 연하여 주위와 잘 조화가 안 될 수 있으며, 혈관의 길이가 짧고, 혈관의 직경이 가늘며, 신경의 분포가 없다는 단점이 있다^{11,12,16,20,22)}. 저자들의 경우 3예에서 시행하여, 1예에서 이식피편의 부분 피부 괴사가 발생하였으나 피부 이식을 통하여 좋은 결과를 얻을 수 있었다.

손상받은 족부의 운동을 제한하는 관절 고정술과는 달리 건 이전술은 관절의 운동을 가능하게 하며, 보행능력을 향상시켜주는 이점이 있다. 건 이전술에서 수술전에 고려해야할 점은 변형의 특성과 정도, 손상의 원인과 부위, 인접 관절의 운동 여부, 이전할 건의 선택, 이전 경로 및 부위, 관절의 안정도 및 수술후 유착 등 이다.

후경골건의 전방 이전술은 Watkins등²⁸⁾이 처음 보고한 이래로 여러 저자들이 좋은 결과를 보고하고 있다. 후경골건의 족배부로의 이전은 이전 경로에 따라 2가지 방법으로 나눌 수 있다. 한가지는 경골의 내측을 통해서 (circumtibial route) 이전하는 방법으로 기술적으로 쉽고 안전하지만, 내족지 보행 (in-toe-gait)이 되는 경향이 있으며, 미용학적으로 만족스럽지 못하다고 한다^{4,19)}. 또 다른 방법은 골간막 사이로 빼내는 경로 (interosseous route)로 건의 당김 방향이 좀 더 생리학적 방향과 일치한다고 한다. 최근 Goh등¹³⁾은 위의 두 가지 경로로 건 이전술을 시행한 후 역학적 실험을 실시하여 골간막사 이 경로에서 족배굴곡 (dorsiflexion)의 힘이 더 좋았다고 보고하였다. 또한 변형 및 기능소실의 종류에 따라 건 이전의 부착부를 달리함으로 최대의 기

능회복을 얻을 수 있다고 하였다. 즉 부착부를 내측으로 옮기면 회내전(inversion)되는 경향이 외측으로 옮기면 회외전(eversion)되는 경향이 있다고 하였다^{4,14,27,28,29}. 본 연구의 경우 후경골건 이전술을 3예에서 실시하여 좋은 결과를 얻었다. 수술후에 입각기(stance phase)의 근육인 후경골근이 효과적으로 잘 기능하기 위해서는 후경골근이 선회기(swing phase)에서 활동하도록 전환되어야 하는데, 여러저자들에 의하면 상당수에서 자외로는 잘 되나 습관적인 동작인 보행시에는 근전도상 선회기에서 작용하지 못하는 경우가 많다고 하므로, 보행시에 선회기에 근육을 사용하도록 강력한 재교육이 필요할 것으로 생각된다고 하였다^{7,10,23}. 그러나 저자들의 경우 환자들의 나이가 어려 특별한 교육없이도 보행에 어려움을 호소하는 환자는 없었다. 또한 내측 종 아치(medial longitudinal arch)를 지지해 주는 구조인 후 경골건의 사용은 편평족을 유발할 수 있다고 한다. 본 연구의 경우 후 경골건 이전술을 실시한 3예중 1예에서 경도의 편평족이 발생하였다.

후족부에 내반 변형이 있는 경우 전경골건이 사용된다. 이 경우 후경골근이 정상 근력을 보이면 제 4 중족골의 장축상에, 후경골근이 약한 경우는 제 2 혹은 3중족골의 장축상에 부착시킨다고 한다¹⁷. 또한 Hoffer¹⁷은 소아의 후족부에 강직성 내반변형이 있을 때 전경골건의 부분 건이전술을 시행하여 입방골에 부착시켜 좋은 결과를 얻었다고 하였다. 저자들은 전경골건이 정상근력을 보인 5예에서 부분 건이전술(split transfer)을 시행하여 모두 우수한 결과를 얻었으며, 전경골건 전체 이전술에 비해 족부의 안정성이 우수함을 알 수 있었다¹⁵. Clawson과 Seddon⁹, Gunn과 Molesworth¹⁴, Watkins 등²⁸은 건이전술에서 골부착 방법을 이용하여 양호한 결과를 발표하였으며, Carayon⁸, Srnivasan 등²³과 Warren²⁷은 건부착 방법을 이용하여 역시 양호한 결과를 보고하였다. 그러나 본 연구에서 건과 골의 부착 방법과 건과 건의 부착 방법에 대한 결과의 차이는 평가할 수 없었다.

건이전술에 의한 합병증으로 2명의 환자에서 이전건의 이완으로 인한 족배골곡력의 감소가 관찰되었으나 재수술을 통해 이완된 건을 조여줌으로써 좋은 결과를 얻을 수 있었다. 또한 1명의 환자에서 족저골곡 구축이 관찰되었는데, 이는 최초 외상후 21개

월 경과후 본원에 내원하여 수술을 시행한 환자로 수술전 변형이 심했던 경우로 강력한 물리치료와 보조기를 착용함으로써 양호한 결과를 얻을 수 있었다. 경도의 편평족을 보인 환자의 경우 종 아치 지지대(longitudinal arch support)를 착용시킴으로써 좋은 결과를 얻을 수 있었다.

수부의 기능 소실과 광범위한 연부조직 손상이 동반될 경우 족부에서 미세수술적 유리생건 및 유리피편 이식술로 기능 회복을 얻었다는 보고¹¹가 있지만, 족부 손상일 경우 공여부의 사용이 불가능하다. 그런즉 건 이전술과 유리피편 이식술은 족부의 광범위한 연부조직 손상에서 기능 재건과 술후 유착 및 변형 방지에 유용한 방법이다.

결 론

소아에서 외상으로 인한 광범위한 피부 결손, 연부조직 손상, 건 손실 또는 신경 손상으로 인해 족관절의 운동 소실이 있는 경우 유리 피편이식술과 건 이전술을 함께 실시하는 방법은 족부 운동의 회복 및 재건에 추천할 만한 치료 방법으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) 김광희, 이광석, 조재립, 한봉주 : 미세수술법을 이용한 유리생건 및 생피부편이식술(증례 보고), 대한정형외과학회지, 17(4):723-731, 1982.
- 2) 박병문, 장준섭, 한대용, 한수봉, 김려섭 : 건갑피부편과 활배근피부편을 이용한 이중피부편 이식술에 의한 연부조직 재건술, 대한정형외과학회지, 19:1013-1020, 1984.
- 3) 인주철, 이수영 : 나환자에서 Foot Drop의 외과적 교정, 대한정형외과학회지, 5(2):69-72, 1970.
- 4) 임종선, 김홍태, 김준, 강창수, 김익동 : 후경골건을 이용한 족하수 교정, 대한정형외과학회지, 7(4):415-420, 1972.
- 5) 한수봉, 김형주 : 6세이하 소아에서의 유리피부편 이식술, 대한정형외과학회지, 22:1367-1378, 1987.
- 6) Barwick WJ, Goodkind DJ and Serafin D : *The scapular flap, Plast Reconstr Surg*, 69:779-785, 1982.
- 7) Bisla RS, Louis HJ and Albano P : *Transfer of tibialis posterior tendon in cerebral palsy. J Bone Joint Surg*, 58A:497-500, 1976.
- 8) Carayon A, Bourrel P, Bourges M and Touze M :

- Dual transfer of the posterior tibialis and flexor digitorum longus tendon for foot drop. J Bone Joint Surg, 49A:144-148, 1967.*
- 9) Clawson DK and Seddon HJ : *The late consequences of sciatic nerve injury. J Bone Joint Surg, 42B:213-225, 1970.*
 - 10) Close JR and Todd FN : *The phasic activity of the muscle of the lower extremity. J Bone Joint Surg, 41A:189-208, 1959.*
 - 11) Daniel RK and May JW : *Free flaps: an overview, Clin Orthop 123:122-131, 1978.*
 - 12) Daniel RK and Taylor GI : *Distant transfer of an island flap by microvascular anastomosis: a clinical technique, Plast Reconstr Surg, 52:111-117, 1973.*
 - 13) Goh JCH, Lee PYC, Lee EH and Bose K : *Biomechanical study on tibialis posterior tendon transfers. Clin Orthop, 319:297-302, 1995.*
 - 14) Gunn DR and Molesworth BD : *The use of tibialis posterior as a dorsiflexor. J Bone Joint Surg, 39B:674-678, 1957.*
 - 15) Hahn SB and Kim SS : *Tendon transfers in traumatic foot. Yonsei med J, 32(4):342-346, 1991.*
 - 16) Harii K and Ohmori K : *Free groin flaps in children, Plast Reconstr Surg, 55:588-592, 1975.*
 - 17) Hoffer MM, Reiswig JA, Garrett AM and Perry J: *The split anterior tibial tendon transfer in the treatment of spastic varus hindfoot of children. Orthop Clin N Am, 5:31-37, 1974.*
 - 18) Jacobson JH and Suarez EL : *Microsurgery in anastomosis of small vessels. Surg Forum, 9:243, 1960.*
 - 19) Lipscomb PR and Sanchez JJ : *Anterior transplantation of the posterior tibial tendon for persistent palsy of the common peroneal nerve. J Bone Joint Surg, 43A:60-66, 1961.*
 - 20) McGregor IA and Jackson IT : *The groin flap, British J Plast Surg, 25:3-16, 1972.*
 - 21) Nassif TM, Vidal L, Bovet JL and Baudet J : *The parascapular flap; a new cutaneous microvascular free flap, Plast Reconstr Surg, 69:591-600, 1982.*
 - 22) Nunley JA : *Elective microsurgery for orthopedic reconstruction: donor site selection for cutaneous and myocutaneous free flaps, I.C.L., Vol. XXXI-II:417-425, 1984.*
 - 23) Perry J and Hoffer MM : *Preoperative and postoperative dynamic electromyography as an aid in planning tendon transfers in children with cerebral palsy. J Bone Joint Surg, 59A:531-537, 1977.*
 - 24) Srinivasan H, Mukherjee SM and Subramaniam RA : *Two-tailed transfer of tibialis posterior for correction of drop-foot in leprosy. J Bone Joint Surg, 50B(3):623-628, 1968.*
 - 25) Urbaniak JR, Koman LA, Goldner RD, Armstrong NB and Nunley JA : *The vascularized cutaneous scapular flap, Plast Reconstr Surg, 69:772-778, 1982.*
 - 26) VanBeek AL, Wavak PW and Zook EG : *Microvascular surgery in young children, Plast Reconstr Surg, 63:457-462, 1979.*
 - 27) Warren AG : *The correction of foot drop in leprosy. J Bone Joint Surg, 50B:629-634, 1968.*
 - 28) Watkins MB, Jones JB, Ryder Jr CT and Brown TH : *Transplantation of the posterior tibial tendon. J Bone Joint Surg, 36A:1181-1189, 1954.*
 - 29) Williams PF : *Restoration of muscle balance of the foot by transfer of the tibialis posterior. J Bone Joint Surg, 58B:217-219, 1976.*