

## 혈관 부착 생비골을 이용한 장관골 결손의 재건

경희대학교 의과대학 정형외과학교실

유명철 · 김봉건 · 배상욱 · 오동철

— Abstract —

### Vascularized Fibula Graft for Restoration of the Large Bone Defect

Myung Chul Yoo, M.D., Bong Kun Kim, M.D., Sang Wook Bae, M.D., Dong Chul Oh, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Kyung Hee University, Seoul, Korea

We analyzed 34 cases of large bone defect caused by trauma, infection and tumor resection from July, 1979 to June, 1985. The bony defect were restored by vascularized fibular graft or vascularized fibular transposition. 22 cases were the traumatic segmental loss and 7 cases were infected ones and 5 cases were the loss following tumor resection. Vascularized fibular graft was performed in 19 cases and vascularized fibular transposition was performed in 15 cases.

The 33 cases(97%) of 34 cases had obtained sound bony union and average union time had been 18.6 weeks. Even local infection in the bone, vascularized fibular graft or transposition can be performed. Grafted or transposed fibula had been hypertrophied about 1.2 times in anteroposterior and lateral film which had been measured in the center of the fibula.

The most common complication was the clawing of first or second toe. If the ipsilateral fibula is intact, the vascularized fibular transposition is better and if not, vascularized fibular graft is preferred. Operation using the vascularized fibula is a excellent method for the restoration of large bone defect in long bone.

**Key Words:** Vascularized Fibular Transposition, Vascularized Fibular Graft.

## 서 론

광범위한 골절 및 불유합이나 골종양 또는 감염으로 부분 골 절제후 생긴 골결손을 재건하는 것은 매우 까다로운 것으로 알려져 왔으며 이를 치료하기 위해 autograft, hemicylindrical bone graft, allograft 등의 사골 이식법이 시행되어 왔는데 이러한 방법은 이식골의 흡수 및 이식골과 수용골의 불유합 등으로 실패율이 높았다. 최근 미세수술수술기를 이용한 혈관부착 생골을 골결손 부위에 삽입하여 종전의 이식방법과는 판이한 성적을 얻었다. 본 교실에서는 동물실험으로 생골이식이 사골이식보다 조기골유합이 일어난다는 사실을 밝힌 바 있으며<sup>1)</sup> 또한 지체의 해부학적 연구를 통하여 Taylor<sup>20-24)</sup>가 기술한 비골의 3단계 분리과정 중 전외측 분리만으로 비교적 간단한 생비골의 전치이식 방법을 고안하여 보고한 바 있다<sup>3)</sup>. 1979년 7월부터 1985년 6월까

심한외상, 골감염, 골종양등으로 광범한 골결손을 동반한 34례에서 생비골이식 또는 전치하여 치료한 결과를 분석하고자 한다.

## 임상자료 분석

1979년 7월부터 1985년 6월까지 골절 불유합, 감염 및 골종양으로 심한 골결손을 보인 환자중 생비골을 이용하여 치료한 34례에 대하여 분석하였다. 이 중 남자가 25례, 여자가 9례였으며 연령은 최저 4세에서 60세까지로 평균 27.4세였으며 20대와 30대의 청장년층이 18례로 가장 많았다. 추시 기간은 최단 6개월에서 최장 6년 3개월이었으며 평균 추시기간은 3년 7개월이었다. 34례중 혈관부착 생비골 이식술을 시행한 경우가 19례였으며 생비골 전치술을 시행한 경우가 15례이었다. 골결손의 원인은 총 34례중 골절후 심한 골결손을 남기며 불유합된 경우가 22례로 가장 많았고

감염에 의하여 골조직이 파괴되고 흡수되면서 병적 골절이 발생하여 생긴 결손이 7례였는데 이 중 결핵에 의한 경우가 4례이었고 만성 화농성 골수염이 3례였다. 그밖에 장골을 광범위하게 침범한 골종양의 절제로 발생한 결손이 5례였다(Table 1).

**Table 1. Causes of Bone defect**

Cause	Case No.
Traumatic segmental loss	22
Infected loss	7
Tumor resection	5
Total	34

골결손의 부위는 발생 경골이 23례로 가장 많았으며 이는 개방성 골절이 가장 많이 발생하는 부위이기 때문으로 생각되며 척추가 3례이었는데 이는 모두 2 segment 이상 광범위하게 침범된 척추 결핵의 경우이었다. 그 밖에 대퇴골, 상완골, 척골이 2례씩이었고 요골이 1례이었다(Table 2).

**Table 2. Sites of bone defect**

Bone	Case No.
Tibia	23
Femur	2
Humerus	2
Forearm bone	3
Spine	3
Others	1
Total	34

총 34례 중 24례에서 생비골 이식술 또는 전치술 시행 전에 변연절제술, 소파술, 사고 절제술, 피부육경술, 회전피관술골이식술, 전기 자극술 등의 수술을 시행받았으며 가장 많은 수술의 기왕력이 있는 예는 총 8회의 고식적 수술을 받았으며 34례에서 평균 2.3회의 수술을 받았고 이중 특히 골절로 인한 결손의 예들은 평균 3.5회의 고식적 이식수술 등을 받은 바있다. 이는 생비골을 이용하여 수술단 5cm에서 최장 23cm까지 평균 12.8cm이었고 생비골 이식술의 경우는 평균 13.1cm이며 전치술의 경우는 평균 12.4cm이었다.

#### 수술방법

모든 예에서 수술전 환자의 전신상태와 비골 제거 및 수용처의 연부조직의 상태를 충분히 확인하고 Doppler Probe와 혈관 조영술을 이용하여 비

골 수용처와 제공 비골의 혈관분포상태를 확인하였다.

생비골 이식술: 전신 마취후 환자를 앙와위로 눕히고. 수술팀은 양팀으로 나누어 한 팀은 비골 채취를 다른 한 팀은 수용골의 처리 및 준비를 하였다. 비골의 채취는 Henry도달법으로 슬와근(Soleus)과 비골근 사이로 들어가 비복근의 외측두를 내측으로 전인하거나 기시부에서 절개하였다. 그 후 슬와근을 비골 기시부에서 절개하여 내측으로 전인하고 비골 혈관을 확인 분리한 후 비골에서 기시하는 근육과 골간막을 절제하는데 이때 비골의 주된 혈관 분포를 이루는 영양동맥과 근육성 골막분지를 손상받지 않도록 전 과정을 미세수술 수기를 이용하였다.

필요한 만큼의 비골을 절제하고 비골의 혈행을 확인하기 위하여 지혈대를 풀고 골수강내로 흘러나오는 선혈을 확인한 후 원위부의 비골혈관(Peroneal vessel)을 결찰하고 수용처의 혈관과 봉합하기에 적당한 만큼의 길이를 남겨 근위부의 비골혈관을 절개하였다. 이렇게 채취한 비골을 수용처의 상태에 따라 단일골(One single bone)이식, U형 이중골(U-shaped double bone) 또는 분골(Splitted bone)이식의 방법 중 선택하여 수용처에 삽입하였다.

혈관 봉합은 미세수술 수기로 10-0 또는 11-0 monofilament nylon을 사용하였고 경골의 경우 1례에서 비골 동맥과 전경골 동맥을 봉합한 경우를 제외하고는 모두 이식골의 비골동맥과 수용처의 후경골 동맥에 봉합하였다. 척추의 경우는 2례에서 제11늑간 동맥과 봉합하였고, 1례에서는 요추 분절동맥과 봉합하였으며 전박부의 경우는 2례는 척골동맥, 1례는 요골동맥과 봉합하였다.

생비골 전치술: 초기에는 후내측의 굴곡근을 분리하고 신전근과 비골근을 Pedicle로 남기어 골간막 후방으로 전치하는 방법<sup>11)</sup>을 사용하였는데 이 방법은 경골과 비골사이에 비골동맥이 개재되어 후경골동맥의 분기점보다 근위에는 전치할 수 없고 비골전치의 준비과정에서 1/2이상의 비골근을 절제하여야 하므로 후기에는 사체해부를 통해 얻은 지식을 토대로 비골 후외측에 도달하여 굴곡근과 비골근을 분리하고 있는 전막전방으로 비골근을 절리한 다음 비골근을 완전히 분리하고 신전근을 유리하여 골간막이 부착되어 있는 비골의 전내측면에 도달하고 골간막 전면의 전경골근을 경골의 골간능까지 박리한 다음 전치하려는 길이의 비골을 상하에서 전리하여 가동성이 있는 비골을 내측으로 밀고 경골 후면의 골막을 종으로 절개하여 골간막의 경골부착부를 골막과 함께 후방으로 박리한 다음

경골 후면을 노출시켜 굴곡근이 부착된 상태로 이식비골을 경골에 만든 홈에 끼워 넣는 방법을 고안하여 이 방법으로 전치수술을 시행하였다. 이식골의 고정에는 몇례에서 Plate and screw를 사용한 것을 제외하고는 모두 K-wire나 steinmann pin 또는 screw로 상하 이식 골단을 고정하고 추가 고정이 필요한 경우는 Hoffmann device나 석고 붕대로 외고정을 보완하였다.

**수술후 처치:** 수술 후에는 일반혈관봉합 수술시와 동일하게 Lower Molecular Dextran을 체중 당 5~10ml씩 3~4일간 정맥 주사 하였고 Persantin 150mg을 1일 3회로 나누어 1주일간 경구 투여 하였으며 A.S.A 1200mg을 2회로 나누어 1주일간 경구 투여하였다.

상하의 비골이 수용골과 유합된 것을 확인하고 체중부하를 시행토록 하였으며 충분히 비대되었다고 생각된 후부터 전 체중부하를 시행하였다. 상지의 경우는 유합되었다고 판단한 후 상하관절의 운동을 시작하였으며 척추의 경우는 술후 4개월 이상 석고붕대 고정을 시행하였다.

이식 비골의 생존을 확인하는 방법으로는 선택

적 혈관 조영술이나 골 scan등이 있는데 저자들은 술후 1~3주후 골 scan을 시행하여 확인하였다.

## 결 과

저자들이 시행한 34례 중 1례를 제외하고 33례(97%)에서 모두 골 유합을 얻었다. 실패한 1례는 36세 남자 환자로서 좌측 대퇴골 원위부의 개방성 분쇄성 골절에 심한 골수염이 합병하여 소파술 후 발생한 10cm의 골결손에 대하여 생비골 이식술을 시행하였으나 염증이 계속되어 이식비골이 흡수되면서 골절되었다. 항생제 투여 후 자가골 이식과 함께 Condylar plate로 고정하여 술후 6개월에 유합을 얻었다. 그러나 총 34례중 16례에서 수술전 배농하고 있었다는 점을 감안하면 생비골을 이용한 수술은 감염에 매우 저항성이 있다는 것을 보여 주었다. 총 34례의 유합기간은 근위부및 원위부 공히 평균 18.6주였다. 생비골 이식술의 경우 평균 평균유합 기간은 근위부에서 평균 18.9주 원위부에서 17.4주이였으며 전치술의 경우는 각각 18.4주, 20.0주였다(Table 3). 생비골 이식술과 생비골

**Fig. 1.** F/16. **A:** initial; communitied open tibia Fx. and loss of some bony fragment, **B:** Post. Op.X-ray; vascularized fibular transposition X-ray.

**C:** Post. Op. 6months

**D:** Post. Op. 2years

**E:** Post. Op. 2years and 6months

} Show the good bony union and hypertrophy of transposed fibula

**Table 3.** Union time

	Weeks
Vascularized fibular graft	
Proximal	18.9
Distal	17.4
Vascularized fibular transposition	
Proximal	18.4
Distal	20.0

전치술 간의 유합기간의 차이는 95% 신뢰도의 T 검정을 시행한 결과 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

이식비골의 골유합후 이식골의 비대정도를 알기 위하여 수술 직후와 마지막 추시때(평균 3년 7개월)의 전후면 사진과 측면 사진의 제골 비골의 중앙부를 비교 측정하였던 바 전후면 측면사진 공히 평균 1.2배의 비대를 보였고 이중 10세 이하의 예에서는 각각 1.3배, 1.5배의 비대를 보였으며 11세 이상의 예에서는 공히 1.2배의 비대를 보여 10세 이하의 소아에서 더 많은 비대를 보였다. 비골

제골처에 발생하는 합병증으로는 제 1 또는 제 2 족지의 굴곡 구축이 7례, 발목 관절의 외반 변형이 1례 있었으며 보행시 경미한 통증을 호소하는 예가 10례 있었다. 이 밖에 일시적인 비골 신경마비가 1례, 천부 창상 감염이 각각 1례 있었다. 신전근 구축으로 발생하는 제 2 족지의 굴곡 구축은 모두 경하여 보행에 큰 불편이 없었으며 제 1 족지의 경우 1례에서 보행시 동통을 호소하여 연부조직 이완술 및 F.H.L lengthing을 시행하였다. 발목 관절의 외반 변형은 1예의 소아에서 비골 절제 후 남아있는 원위단 비골의 근위 이동으로 외측부에 보호 구조물이 약해져 발생되었는데 이를 교정하기 위해 distal tibiofibular synostosis를 시행하였다<sup>11)</sup>. 일시적 비골신경 마비 1례는 소아에서 발생하였는데 비골 채취시 심부비골 신경의 과도한 견인으로 인해 발생한 것으로 생각되며 수주 후 완전히 회복되었다. 비골 제골 하지에 체중 부하시 가벼운 통증을 호소하는 예들은 족지 굴곡 구축 7례를 포함한 10례이었는데 치료를 요할만큼 심하지 않았고 시간이 경과하면서 특별한 치료없이 호전되는 경향을 보였다.

**Fig. 2.** M27. **A:** initial; communitied tibia Fx. and loss of some bony fragment, **B:** Post. Op. X-ray; Vascularized fibular transposition X-ray.  
**C:** Post. Op. 6months  
**D:** Post. Op. 2years  
**E:** Post. Op. 2years and 6mon ths } Show the good bony union and hypertrophied of transposed fibula

## 증례 보고

### 증례 1

16세 여자 환자로 경골 간부 개방성 분절골절로 7cm의 골결손을 보여 19cm의 동측 생비골을 전치 이동하였다. 술후 2년 6개월의 원격 추시에서 이식비골은 견고히 융합되고 정상적 보행이 가능하였다.

### 증례 2

27세 남자 환자로 경골의 개방성 분쇄상분절 골절로 인해 압박 금속판 내고정술과 함께 17.5cm의 동측 생비골을 전치이동하고 술후 1년 3개월의 추시에서 이식 비골과 함께 골유합은 견고해 졌다.

### 증례 3

33세 남자 환자로 좌측경골 및 비골의 개방성 골절로 약 4cm의 골 결손과 함께 골수염 병발로 인한 골파괴상을 보였다. 13cm의 생비골을 전치 이동한 후 2년 6개월의 원격추시에서 골유합은 완전하며 골수염도 소실되고 이동 비골은 1.2배의 비

대를 보여주고 있다.

### 증례 4

32세 여자 환자로 좌측 경골 간부에 Malig. fibrous histiocytoma 병발로 골파괴 및 흡수로 부분 골 결손의 소견을 보여주고 있다. 19cm의 생비골 이식술을 시행하여 술후 30개월의 추시에서 완전한 골유합 및 이식 비골의 비대를 보여주며 정상적 보행이 가능하였다.

### 증례 5

60세 남자 환자로 좌측경골 골절 후 골절부의 골수염 병발로 골파괴 및 흡수로 부분 골 결손과 불유합의 소견을 보였다. 16cm의 생비골 이식술을 시행하여 술후 10개월의 추시에서 완전한 골유합 및 이식 비골의 비대를 보여 주었다.

### 증례 6

17세 남자 환자로 상완골 간부에 큰 골낭종을 보여 이의 절제후 11cm의 골 결손에 대해 20cm의 생비골 이식술을 시행하여 술후 2년의 원격 추시에서 제골 비골은 수용처의 상완골과 유사한 크기

**Fig. 3.** M/34. **A:** initial X-ray; Lt. tibio-fibula open Fx. and loss of some bony fragment due to 2ndary infection, **B:** Post. Op, X-ray; Vascularized fibula Transposition X-ray, **C :**Post. Op. 2years; show the good bony union and cure of infection, **D:** Post. Op. 2years and 6months. show the good bony union and cure of infection.

**Fig. 4.** F/32. **A:** initial X-ray; showing malignant fibrous histiocytomy at distal tibia, **B:** Post. Op. X ray; Vascularized fibula graft X-ray.  
**C:** Post. Op. 4months  
**D:** Post. Op. 7months  
**E:** Post. Op. 2years and 6months } Show the good bony union and hypertrophied of grafted fibula

의 비대를 보여 주었다.

## 고 찰

사골 이식은 이식골이 전부 또는 일부가 괴사되어 다시 신생골로 대체되는 creeping substitution의 과정을 거치므로 결손부를 수복하는데 많은 시간이 요구되며 특히 6cm이상의 결손이 있는 경우는 골유합에 도달하기 매우 어렵다는 것이 일반적인 견해이다<sup>21, 22)</sup>. 동종이식은 화골을 유도하는데 자가골 이식보다 덜 효과적이다. 그러나 골 결손이 큰 경우에는 자가골 채취의 양이 한정되어 있고 또한 관절면을 포함하는 경우 자가골 이식으로는 이를 충족시킬 수 없기때문에 이의 재건 방법으로 많은 사람들에게 의해 사용되어 왔지만 제공술과 수용골 간의 불유합과 이식골 골흡수가 많을뿐 아니라 관절부의 붕괴 및 이식골의 골절이 종종 나타나며 이식골이 유합하기까지는 오랜 기간의 고정이 필요한 단점을 가지고 있다. 이에 혈관을 포함하는 피부나 근육 또는 양자의 pedicle에서 혈액 공급을 받는 편평

골이나 장골의 일부를 이식하는 실험적 연구가 계속되었다. 혈관생골이식에 대하여는 1974년 Ostrup과 Fredrickson<sup>23)</sup> 등이 처음 보고하였는데 개를 이용하여 제 9 늑골의 후방 10cm를 늑간간의 연부 조직을 부착시킨 상태로 후늑간 혈관의 Pedicle을 하악골에 이식하여 가골 형성이 빠르고 골 유합율이 높았다는 것을 보고하였다. 저자들의 결과에서도 34례 중 33례(97%)에서 골유합 성적을 보여 일반이식보다 골유합이 촉진되고 기간도 단축됨을 보였다. 1978년 Haw, O'Brien<sup>19)</sup> 등은 동물실험에서 혈관 부착 생골 이식군이 대조군 보다 감염율이 낮다는 것을 발표하였다. 저자들의 연구에서도 16례에서 수술전 배농이 있음에도 불구하고 생비골 이식 수술을 시행하였는데 수술후 감염례는 1례에서만 발생하여 생비골 이식이 감염에 저항력이 강함을 발견하였다. 1979년 Puckett와 Hurvitz<sup>24)</sup>는 개를 이용한 실험에서 혈관 봉합을 시행한 자가골 이식군에서 80%의 골유합을 보였으며 골은 정상골의 90%의 Stress tolerance가 있다고 발표하여 사골 이식보다 더 강한 유합을 얻을 수 있다는 것을

**Fig. 5.** M/60. **A:** initial X-ray; showing tibia shaft Fx. and loss of some bony fragment due to infection, **B:** Post. Op. X-ray; Vascularized fibula graft X-ray.  
**C:** Post. Op. 3months  
**D:** Post. Op. 6months  
**E:** Post. Op. 10months  
**F:** Post. Op. 6months bone scan; Show the bony union state.

보였다. 1975년 Taylor<sup>30-34)</sup>는 이를 최초로 임상에 응용하여 수술후 10개월에 임상적 및 방사선 상 골 유합의 소견을 보았으며 12개월째 골비대가 생기기 시작하여 3년째에 정상골의 직경과 비슷하게 된다는 좋은 결과를 보고하였다.

Taylor<sup>30, 31, 34)</sup>는 술후 12개월에 이식비골이 비대되기 시작하였다고 보고하였으나 저자들은 골 유합이 이루어지기 전까지는 확실한 골 비대를 볼 수 없었으나 골유합이 이루어진 후에는 술후 12개월전이라도 상당히 비대된다는 것을 발견하였다. 이 점은 Taylor의 견해와 약간 상치된다. Weiland<sup>35-37)</sup>는 생비골 이식술은 제골처에서 영양 동맥을 분리하여 수용처의 혈관과 통합하기 때문에 이식골의 화골 세포나 화골아세포가 생존할 수 있기 때문에 사골 이식처럼 Creeping substitution에 의해 유합에 도달하는 것이 아니라고 하였다. 따라서 이는 골괴사 없이 큰 결손이 있는 골편을 조속히 안정시키며 특히 골 결손이 심한 반흔이 있거나 비교적 혈액순환이 좋지않은 외상이 큰 부분에 있는 경우 통상적인 골 이식이 성공을 거두기 어렵기 때문에 더욱 적당한 방법이라고 기술하였다. 비골 전치술

은 1884년 Hahn<sup>17)</sup>에 의해 처음으로 tibiofibular synostosis가 시행된 이래 Hunting<sup>18)</sup> Girdlestone과 Foley, Lucas, Jones와 Barnett, Monzoni, Chacha<sup>19)</sup> 등 여러 저자들에 의해 개량된 전치술이 보고되었다. 이들의 방법은 1970년 대까지는 재래식 수술방법으로 2단계 또는 간접적인 방법으로 골 결손을 연결하는 방법이었고 미세 수술수기를 이용한 1단계의 완전한 전치 수술을 1980년대 Chacha 등의 보고에서 찾을 수 있다. 실제로 생비골 이식술과 생비골 전치술과는 그 근본적인 생골이식 개념은 같으나 골결손의 상황과 인접비골의 전재 유무에 따라 그 술식이 결정된다. 생비골 전치술에는 골간막 후방 전치방법과 골간막 전방 전치 방법이 있는데 후경골 동맥과 비골 동맥의 해부학적 관계 및 비골의 전치이동 가역범위 등에서 후방 전치법은 한계를 가지고 있어 전방전치 방법이 더 좋다. Chacha<sup>11)</sup>는 11례의 경골 결손에 대하여 골간막 후방으로 비골을 전치하여 10례에서 골유합을 얻었다고 보고하였다. 저자들은 후방전치술에는 여러 가지 이용상의 문제점을 발견하고 골간막 전방으로 비골을 전치하는 전방전치술 방법을 고안하였는데

**Fig. 6.** M/17. **A:** initial X-ray; showing the humerus shaft pathologic Fx. due to simple bone cyst, **B:** Post. Op. X-ray; Vascularized fibula graft X-ray.  
**C:** Post. Op. 3months  
**D:** Post. Op. 6months  
**E:** Post. Op. 10months  
**F:** Post. Op. 2years

Show the good bony union and hypertrophied graft of fibula.

이 방법이 훨씬 간편하고 좋은 방법으로 사료된다. 이식할 수 있는 생골로서 비골의 장점은 최장 22~26cm 정도의 채취가 가능한 장골이며 골은 피질이 기 때문에 염력 (Torsion)이나 angular stress에 저항력이 크며, 비골혈관이 해부학적 변화 없이 거의 항상 존재하고 감염이 있는 경우 일반적인 골 이식보다 저항성이 크며 후경골 동맥과의 분기점에서 동맥은 1.8~2.5mm, 정맥은 4mm 정도의 직경을 가지므로 봉합에 적당할 뿐 아니라 비골 주위에 1cm 정도의 연부조직을 부착시키므로 dead space가 비교적 적게 생기며 피부를 부착시켜 개방창을 처리할 수 있고 만일 혈관 봉합에 실패하더라도 일반적인 자가골 이식의 효과를 나타낼 뿐 아니라 대개의 경우 일차 수술로써 골 유합에 도달할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 그러나 수술시간이 길어 노인이나 전신 마취가 영향을 줄 수 있는 질병을 가지고 있는 환자에게는 부적당하며 제공처에 또 다른 분절 결손을 초래하고 제공하지에 동통이나 장애를 초래할 수 있고 봉합혈관의 패쇄여부를 수술 직후에 판단하여 즉시 재수술하기 어려우며 양측 하지의 주요 혈관을 희생한다는 문제점을 안고 있

다<sup>1),2),3),4)</sup>. 생비골 전치술과 이식술 중 어떤 것을 선택하는가 하는 문제는 손상받는 하지의 연부조직의 상태 및 혈관분포 특히 비골의 손상 유무 등으로 판단하였는데 골결손이 있는 하지의 비골이 온전하고 혈관분포가 적당한 경우는 비교적 간편한 전치술을 시행하고 그렇지 않은 경우는 반대측 생비골 이식술을 시행하는 것이 좋다. 결론적으로 생비골 이식술과 전치술은 광범위한 골결손의 재건에 매우 우수한 방법으로 사료된다.

## 결 론

저자들은 본원에서 광범위한 골결손을 보인 34례의 환자에서 미세수술 수기를 이용한 생비골 이식술 또는 전치술을 시행하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 34례 중 33례 (97%)에서 골유합을 얻었으며 평균 유합기간은 18.6주였다.
2. 생비골을 이용한 수술은 감염이 완전히 소실되지 않은 경우에도 시행할 수 있다.
3. 이식 또는 전치된 비골은 평균 1.2배의 비대



를 보였다.

4. 자가생골 이식술은 creeping substitution의 기전으로 유합되지 않고 단순 골절치유 과정으로 유합이 진행된다.

5. 비골 제공처의 합병증은 제 1 또는 제 2 족지 골극 구축이 가장 많았다.

6. 동측 비골의 손상이 심한 경우는 생비골 이식술이 좋으며 동측 비골이 전재한 경우는 생비골 전치술이 더 좋다.

## REFERNECES

- 1) 김봉건 · 유명철 · 강신혁 · 박재공: 혈관부착 이식술을 이용한 선천성 경골 기판전증의 치료. 대한정형외과학회지, 16: 745-752, 1931.
- 2) 김봉건 · 유명철 · 안진환 · 강신혁 · 최경렬: 혈관이 부착된 비골이식술을 이용한 척추결핵의 치료. 대한정형외과학회지, 16: 456-461, 1931.
- 3) 김봉건 · 이재성 · 배상욱: 경골 골절손에 대한 생비골 전치법. 대한정형외과학회지, 19: 239-243, 1984.
- 4) 유명철 · 안진환 · 구인회: 가토의 경골을 이용한 자가 생골과 사골 이식에 대한 실험적 비교. 대한정형외과학회지, 18: 39-49, 1983.
- 5) 유명철 · 강신혁 · 김봉건 · 전용석 · 강순모: 미세수술기를 이용한 혈관부착 비골이식술. 대한정형외과학회지, 17: 403-413, 1982.
- 6) Albee, F.H.: *The Classic. Transplantatio of a Portion of the Tibia into the Spine for Pott's Disease. A Preliminary Report. Clin. Orthop.*, 87: 5, 1972.
- 7) Bailey, H.L., Gabriel, S.M., Hodgson, A.R. and Shin, J.S.: *Tuberculosis of the Spine in Children. Operative Findings and Results in 100 Consecutive Patients Treated by Removal of Lesion and Anterior Grafting. J. Bone and Joint Surg.*, 54-A: 1633, 1972.
- 8) Bohr, H., Ravn, H.O., and Werner, H.: *The Osteogenic Effect of Bone Transplants in Rabbits. J. Bone and Joint Surg.*, 50-B: 866-876, 873, Nov. 1968.
- 9) Boyd, H.B.: *The Treatment of Difficult and Nonunions with Special Reference of the Bridging or Defects. J. Bone Joint Surg.*, 25: 535, 1943.
- 10) Campbell, W.C.: *Transference of the Fibula as an Adjunct to Free Bone Graft in Tibial Deficiency. J. Orthop. Surg.*, 7: 625-631, 1919.
- 11) Chacha, P.B., Ahmed, M., and Daruwalla, J. S.: *Vascular Pedicle Graft of the Ipsilateral Fibular for Non-union of the Tibia with a Large defect. J. Bone and Joint Surg.*, 63-B: 224-253, 1981.
- 12) Chase, S.W. and Herndon, C.H.: *The Fate of Autogenous and Homogenous Bone Grafts. A Historical Review. J. Bone and Joint Surg.*, 37-A: 809-841, July, 1955.
- 13) Enneking, W.F., Eady, J.L. and Burchardt, H.: *Autogenous Cortical Bone Grafts in the Reconstruction of Segmental Skeletal Defects. J. Bone and Joint Surgery.*, 62-A: 1039-1058, Oct. 1980.
- 14) Erlacher, P.J.: *The Redical Operative Treatment of Bone and Joint Tuberculosis. J. Bone and Joint Surg.*, 17: 536-549. 1935. ,
- 15) Fountain, S.S., Hsu, L.C.S., Yau, A.C.M.C. and Hodgson, A.R.: *Progressive Kyphosis following Solid Anterior Spinal Fusion in Children with Tuberculosis of the Spine. J. Bone and Joint Surg.*, 57-A: 1104, 1975.
- 16) Griffiths.: *A Controlled Trial of Ambulant out-patient Treatment And in-patient Rest in Bed in the Management of Tuberculosis of the Spine in Young Korean Patients on Standard Chemotherapy. A study in Masan, Korea. J. Bone and Joint Surg.*, 55-B: 678, 1973.
- 17) Hahn, E.: *Eine Methode. Pseudoarthrosen der Tibia Grosse Knochendefekt zur Heilung bringen. Zentralbl. Chir.*, 11: 337-341, 1984. (Quoted in McMaster, P.E and Hohl, M.: *Tibiofibular cross-leg pedicle grafting. J. Bone and Joint Surg.*, 47-A: 1146-1158, 1956.)
- 18) Haw, C.S., O'Brien, B. M. and Kurata, T.: *The Microsurgical Revascularization of Resected Segments of Tibia in the Dog. J. Bone Joint Surg.*, 60-B: 266, May 1978.
- 19) Huntington, T.W.: *Case of bone Transference. Use of a Segment of Fibula to Supply a Defect in the Tibia. Ann. Surg.*, 41-251, 1905.
- 20) Hutchison, J.: *The Fate of Experimental Bone Autografts and Homografts. British J. Surgery.*, 39: 552-561, 1952.
- 21) Jones, K.G., and Barnett, H.C.: *Cancellous bone grafting for non-union of the tibia thro-*

- ugh the posterolateral approach. *J. Bone and Joint Surg.*, 37-A: 1250-1260, 1955.
- 22) Kirkaldy Willis and Glyn Thomas: *Treatment of Infection of the Vertebral Body. J. Bone and Joint Surg.*, 47-A, 1965.
  - 23) Konstam, P.G. and Blesovsky, A.: *The Ambulant Treatment of Spinal Tuberculosis. Brit. J. Surg.*, 50: 26, 1962.
  - 24) Mankin, H.J., Fogelson, F.S., Thrasher, A.Z. and Jaffer, F.: *Massive Resection and Allograft Transplantation in the Treatment of Malignant Bone Tumors. New England J. Med.*, 295: 1247-255, 1976. 1255,
  - 25) Ostrup, L.T. and Fredrickson, J.M.: *Distant Transfer of a Free, Living Bone Graft by Microvascular Anastomosis. Plast. and Reconstr. Surg.*, 54: 274-285, 1974.
  - 26) Parrish, F.F.: *Allograft Replacement of All or Part of the or Part of the End of a Long Bone following Excision of a Tumor. Report of Twenty-one Cases. J. Bone and Joint Surg.*, 55-A: 1-22, Jan. 1973.
  - 27) Phemister, D.B.: *The Fate of Transplanted Bone and Regenerative Power of its Various Constituents. Surg. Gynec. and Obstet.*, 19: 303-333, 1914.
  - 28) Puckett, C.L., Hurvitz, J.S., Metzler, M.H. and Silver, D.: *Bone Formation by Revascularized Periosteal and Bone Grafts, Compared with Traditional Bone Grafts. Plast. and Reconstr. Surg.*, 64: 371-365, 1979.
  - 29) Stone, J.S.: *Partial Loss of the Tibia Replaced by Transfer of the Fibula, with Maintenance of Both Malleoli of the Ankle. Annals of Surg.*, 46: 628-632, 1907.
  - 30) Taylor, G.I.: *Microvascular Free Bone Transfer. Orthopedic Clinics of North America*, Vol. 8: 425-447, April, 1977.
  - 31) Tylor, G.I.: *Fibular Transplantation, Microsurgical Composite Tissue Transplantation. The C. V. Mosby Co.*, 418-423, 1979.
  - 32) Taylor, G.I., Buncke, H.J. and Murray, W.: *Vascularized Osseous Transplantation of Reconstruction of the Tibia. Microsurgical Composite Tissue Transplantation. The C. V. Mosby Co.*, 713-742, 1979.
  - 33) Taylor, G.I., Miller, G.D.H. and Ham, F. J.: *The Free Vascularized Bone Graft. Plast. And Reconstr. Surg.*, 55: 533-544, 1975.
  - 34) Taylor, G.I. and Silber, S.J.: *Free Vascularized Transfer of Skin Flaps, Bone, Nerve, and Muscle, Microsurgery. The Williams and Wilkins Co.*, 389-422, 1979.
  - 35) Weiland, A.J.: *Current Concepts Review, Vascularized Free Bone Transplants. J. Bone Joint Surg.*, 63-A: 166, 1981.
  - 36) Weiland, A.J. and Dainoff, R.K.: *Microvascular Anastomoses for Bone Grafts in the Treatment of Massive Defects in Bone. J. Bone Joint Surg.*, 61-A: 98, 1979.
  - 37) Weiland, A.J., Kleinert, H.E., Kutz, J. J.E. and Daniel, R.K.: *Free Vascularized Bone Grafts in Surgery of the Upper Extremity. The Journal of Hand Surgery*, 4: 129-144, 1979.