

혈관부착 비골골단 및 성장판이식 — 1 례 보고 —

경희대학교 의과대학 정형외과학교실

유명철 · 안진환 · 이방섭

= Abstract =

Vascularized Fibular Epiphysis and Epiphyseal Plate Transplantation

Myung Chul Yoo, M.D., Jin Hwan Ahn, M.D. and Bang Seop Lee, M.D.

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

The injury of the epiphysis or epiphyseal plate produces undesirable effects on the normal growth of the bone, such as bone bridge, growth arrest and angular deformity. Authors performed vascularized fibular epiphysis and epiphyseal plate transplantation in 7 years old girl, who received the excision of the exostosis on distal ulna, followed by progressive varus deformity of right forearm and growth arrest of distal ulna. With follow-up period of up to 20 months, transplanted epiphysis shows normal growth and varus deformity of the forearm is fully corrected.

Vascularized epiphysis and epiphyseal plate transplantation is benefit for the treatment of the injured epiphysis or epiphyseal plate, as a replacement method.

Key Words: Epiphyses, Transplantation, Vascularized fibular epiphysis, For repair of distal ulnar.

I. 서 론

지난 여러해 동안 성장판이나 골단의 부분 또는 전체이식을 통하여 골의 길이 성장을 도모하려는 노력이 여러사람들에 의하여 동물실험 및 임상응용을 통하여 시도되어 왔다.

Helferich, Heller 등은 동물실험에서 이식된 관절 연골과 골단의 성장능력에 대하여 다양한 결과를 보고하였으며¹⁾ 임상응용은 1929년 Straub¹⁾가 4세의 경골원위부 골수염환자에서 병소절제 2년뒤에 반대편 경골하단부 골단연골을 이식하여 성공적인 결과를 보고한 것을 처음으로 Hass와 Wenger는 비골골단연골이식을 시도하였고²⁾ 1949년 Key는 11세 소년의 요골근위부골단연골골절에서 요골두부 및 경부를 절제하고 정상위치로 제이식하여 양호한 결과를 얻었다고 보고하였다³⁾.

근래에 와서 미세수술기법의 발달과 함께 복합조직이식이 가능해지고 특히 정형외과영역에서는 생골이식이 골재전술에 많이 이용되고 있다. 그러나 혈관부착골단 및 성장판의 이식은 미세한 공급혈관 미세박리술의 수기문제등으로 인해 별로 시도되지 못하고 있는 실정이다.

저자들은 외골종 절제시 손상된 성장판의 치료에 혈관부착비골골단 및 성장판이식을 시행하였던바 이

에 그 수술방법과 20개월의 추시결과를 보고하는 바이다.

II. 수술방법

1. 비골근위단의 혈관주행⁴⁾

크게 2가지로 이루어지는데 하나는 경골후방에서 비골동맥과 전경골 동맥이 슬골동맥에서 분지되어 비골동맥은 비골의 후외방으로 주행하면서 비골에 영양동맥을 분지하고 전경골 동맥은 비골간단 상방에서 골간막을 통과하여 비골의 전내방으로 주행하면서 전경골 회귀동맥을 분지하여 이는 상방으로 주행하면서 골단에 혈류를 공급하고, 외하방 슬상동맥과 문합을 이룬다.

다른 하나는 슬골동맥에서 분지된 외하방 슬상동맥이 경골골단의 후외방에서 전방으로 주행하면서 비골골단쪽으로 분지를 내어 비골골단에 혈류를 공급한다.

저자들은 외하방 슬상동맥의 분지는 직경이 매우 가늘고 미세박리상의 문제로 인해 전경골 동맥의 분지를 비골골단의 주 혈류공급원으로 이용하였다.

2. 비골골단 및 성장판의 이식

전신마취하에서 환자를 앙아위로 눕히고 우측 하퇴상부의 후외방에서 피부절개후 비복근과 비골장

Fig. 1-A. She shows varus deformity of right forearm (Pre-op.).

근 사이를 박리하여 슬관동맥을 찾아 미세박리술로 전경골동맥과 비골동맥을 박리하여 기시부에서 결찰하였다. 전경골 회귀동맥의 박리시에는 이의 직경이 가늘어 박리에 세심한 주의를 기울이면서 주위 연부조직과 함께 박리하였다.

비골골단에서 8cm 되는 곳에서 혈관, 연부조직 및 근위 경비골관절의 피막인대 일부를 부착하여 절제하고 슬관절 외측부인대는 주위연부조직에 봉합하였다.

좌측 전박부에 Henry씨 피부절개를 이용하여 요골을 노출시킨후 내반변형을 보이는 정점부위에서 교정골절술을 시행하고 semitubular plate로 고정하였다.

척골의 전장에 걸쳐 직접적인 피부절개후 척골을 노출시키고 미세박리술을 이용하여 척골 동맥과 두정맥분지를 박리하였다. 손상된 척골 원위부를 절제해내고 비골골단 관절면이 수근골쪽으로 향한 상태에서 semitubular plate로 척골에 고정후 척골동맥과 전경골 동맥을 단단문합하였으며 두정맥분지와 비골동맥 동반정맥을 단단문합하였다. 한편 완관절의 안정성을 위하여 근위경비골 관절 피막인대와 원위요척골 관절 피막인대를 봉합하였고 비골측

Fig. 1-B. Varus deformity of right forearm is fully corrected (Post-op. 20 months).

부인대와 척골 측부인대를 봉합하였다.

III. 증 례

7세 여아로서 1980년에 좌측 전갑골 우측 늑골, 좌측 척골원위부 및 우측 대퇴골 원위부에 발생한 다발성 외골종중 좌측 척골 원위부의 외골종 절제시 성장판이 손상되어 점차적인 좌측 전박부의 내반변형을 나타내었다.

내원당시 이학적 검사상 좌측 전박부에 30도 내반변형을 보였으며 완관절 및 주관절의 운동범위는 정상이었고 신경학적 이상소견은 보이지 않았다(Fig. 1-A).

방사선 검사에서는 좌측 척골 원위골단 및 골간단의 변형, 성장판의 결손 및 요골의 내반변형을 보여주었다(Fig. 2-A). 상기 환자에서 혈관부착 비골골단 및 성장판이식 3주후에 골주사를 시행결과로 이식한 골단 및 성장판의 정상적인 방사성동위체 흡수를 보여 정상적인 생존을 관찰할 수 있었고 방사선 검사에서도 정상적인 성장을 보여주었다(Fig. 2 B and C). 수술전의 좌측 전박부내반변형은 완전히 교정되어 우측과 동일한 이행각도를 보여주었다

Fig. 2-A. Pre-op. X-ray, showing bowing of radius and destructive change of distal ulna.

(Fig. 1-B).

이식한 골단의 성장상태를 확인하기 위해 3개월 간격으로 시행한 방사선 검사에서 무혈성 괴사소견은 보이지 않았고 수술 20개월 후에 실시한 scanogram에서 2.5cm의 길이성장을 관찰할 수 있었다.

수술합병증으로 1) 수술당시 피부의 근사불능으로 인한 피부결손에 대해 피부이식을 시행하였으며 2) 일시적인 비골신경마비는 현재 정상으로 회복되었으며 3) 슬관절의 외측불안정성은 연부조직의 치유와 구축으로 서서히 소멸되었다. 20개월의 원격 추시결과 좌측 전박부의 내반변형은 완전히 교정되었고 정상 완관절 및 주관절의 운동범위와 운동력과 함께 정상적인 골단의 성장을 유지하고 있다.

IV. 고 찰

골성장의 회복이나 증가를 위해 성장중인 골단의 유리 이식은 임상에서 1929년 Straub가 성공한 이후 많은 연구와 발표가 이루어졌으나 그 결과는 만족스럽지 못하였다^{2, 4, 5, 6, 10, 11}.

Donski 등⁸⁾은 강아지를 이용한 동물실험에서 혈관부착 척골이식을 시행하여 정상 대조군에 비하여 63%의 성장율을 보고하였으며 한¹⁾은 동물실험에서 혈관부착 요골이식을 시행하여 정상대조군에 비하여 65%의 성장율을 발표하고 있다.

Trueta와 Morgan¹²⁾의 연구에 의하면 골단편은 골단, 골간단과 골단관주위로부터 혈류공급을 받는데 골단으로 들어간 동맥은 골성장관의 골단면에서 말단 환상모세혈관으로 되어 혈류를 공급하고, 영

Fig. 2-B. 4 months after operation. **2-C.** 20 months after operation. The transplanted epiphysis shows normal growth (→).

양동맥의 분지들은 성장관의 중앙부까지 골고루 분포하면서 골간단에 혈류를 공급하고, 골단관 주위는 골간단혈관과 골막혈관이 혈류를 공급한다고 했다.

임상에서 혈관부착 골단이식의 성공여부는 제한되어 있어 비골근위부, 제2중족골과 늑골의 늑연골부외에는 사용할 수 없는 실정이므로 이에 대한 연구와 개발도 이루어져야 하겠다.

수술후 나타나는 비골신경마비, 슬관절의 외측불안정성을 방지하기 위하여 박리시 세심한 주의와 기술이 필요할 것으로 사료된다.

V. 결 론

본 경희대학교 정형외과학교실에서는 혈관부착비골골단 및 성장판이식을 시행하고 변형교정과 함께 이식된 골단의 정상적인 성장을 얻을 수 있었고 골성장판 손상의 대치치료로 혈관부착 골단 및 성장판이식이 새로운 치료방법으로 이용될 수 있을 것으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) 한수봉: 골성장판을 포함한 혈관부착 생골이식. 대한정형외과학회지 제 19권, 5호: 751, 1984.
- 2) Barr, J.S.: Autogenous Epiphyseal Transplant. In Proceedings of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. J. Bone and Joint Surg., 36-A: 688, 1954.

- 3) Donski, P.K., Carwell, G.R. and Sharzer, L.A.: *Growth in Revascularized Bone Grafts in Young Puppies. Plast. and Reconstr. Surg.*, 64: 239-243, 1979.
- 4) Eades, J.W. and Peacock, E.E., Jr.: *Autogenous Transplantation of an Interphalangeal Joint and Proximal Phalangeal Epiphysis. Case Report and Ten-Year Follow-up. J. Bone and Joint Surg.*, 48-A: 775-778, 1966.
- 5) Freeman, B.S.: *The Results of Epiphyseal Transplants by Flap and by Free Graft, A Brief Surgery. Plast. and Reconstr. Surg.*, 36: 227-230, 1965.
- 6) Haas, S.L.: *Further Observation on the Transplantation of the Epiphyseal Cartilage Plate. Surg., Gynec. and Obstet.*, 52: 958-963, 1931.
- 7) Hollinshead: *Anatomy for Surgeons. Volume 3. 3rd Ed., Harper and Row, Philadelphia, 1982.*
- 8) James, N.W.: *Epiphyseal Transplantation. J. Bone and Joint Surg.*, 48-A: 245-256, 1966.
- 9) Key, J.A.: *Survival and Growth of an Epiphysis after Removal and Replacement, J. Bone and Joint Surg.*, 31-A: 150, 1949.
- 10) P.A. Ring.: *Transplantation of the Epiphyseal Cartilage. J. Bone and Joint Surg.*, 37-B: 642-657, 1955.
- 11) Straub, G.F.: *Anatomical Survival, Growth and Physiological Function of an Epiphyseal Bone Transplant. Surg., Gynec. and Obstet.*, 48: 687-690, 1929.
- 12) Trueta, J. and Morgan, J.D.: *The Vascular Contribution to Osteogenesis. J. Bone and Joint Surg.*, 42-B: 97-105, 1960.