

장관골 골결손에 대한 고식적 비골 이식술의 치험례

한림대학교 강남성심병원 정형외과학교실

정영기 · 유정한 · 우용환*

— Abstract —

Free Fibular Graft to the Segmental Defect of Long Bone

Yung Khee Chung, M.D., Jung Han Yoo, M.D. and Yong Han Woo, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, Kang Nam Sacred Heart Hospital, Hallym University,
Seoul, Korea*

Since the documentation of bone graft techniques by Walther in 1820, it has been used widely for the treatment of nonunion, and bone defect due to osteomyelitis, neoplasm, or trauma, and for arthrodesis.

But many problems are still remained in the treatment of the extensive bone defect. Therefore, various techniques have evolved to conventional autogenous graft, fresh allograft bone transplantation, or free vascularized bone graft.

According to Dell P.C. et al., the vascularized grafts were transiently stronger than the conventional nonvascularized ones at six weeks postoperatively because of the differences in the repair mechanisms but thereafter there were no appreciable differences.

Therefore, except an inadequate soft tissue bed such as in a chronically infected nonunion, a congenital pseudarthrosis, and a previously irradiated or heavily scarred soft tissue bed, we expect good result with conventional nonvascularized fibular graft when there is a segmental bone defect less than 12cm, and / or inadequate fascilities for the microvascular surgery.

The four patients with the segmental defect of long bone were treated with conventional nonvascularized fibular graft at Kang Nam Sacred Heart Hospital between July 1980 and October 1988, and are reported with reviews of literatures.

Key Words : Free Fibular Graft, Segmental Defect, Long Bone

서 론

장관골 간부의 광범위한 골결손을 재건하는 방법

*본 논문의 요지는 제9차 대한골절학회 학술대회에서 발표되었음.

으로는 자가 피질골 이식술과 그 대용물을 이용하는 방법등이 있으며, 자가 피질골 이식술에는 장골, 늑골, 비골이 이용될 수 있으나, 장골은 그 크기에 제한이 있고, 이용될 수 있는 골이 많은 늑골은 모양이 굽어져 있으므로 골의 강도가 낮아서, 하지에 사용될 경우 체중부하에 약한 단점이 있어 비골

을 이용하는 경우가 가장 많다. 자가 피질골 이식술 중 흔히 이용되는 고식적 비골 이식술은, 골유합이 늦고, 성인의 경우에는 거의 비후되지 않으며, 사소한 외상에도 골절이 잘 오므로, 최근에는 미세수술을 이용한 혈관부착 비골 이식술이 소개되어, 임상에서 좋은 치료 결과를 보고 하고 있다.

그러나 혈관부착 비골 이식술을 위해서는, 미세수술 수기와 고가의 장비, 그리고 오랜 수술시간이 필요한 등의 문제점이 있다, 따라서 미세수술을 위한 여건이 갖추어져 있지 않거나, 환자 상태가 장시간의 수술을 받을 수 없는 경우, 또는 이식골의 공여부나 수용부에 연부조직 손상이 있어 혈관부착 골이식술을 하기 어려운 경우등에서는, 고식적 비골 이식술을 이용하게 된다.

본 교실에서는 1980년 7월부터 1988년 10월까지 만 8년 3개월간 3례의 경골과 1례의 대퇴골 간부에 발생한 골결손에 대하여, 고식적 비골 이식술을 시행하여 양호한 결과를 얻었기에 그 결과를 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

증례 보고

증례 1: 22세 남자로서 사출기에 의해 좌측 경골의 개방성 분쇄 골절을 당하여 (Fig. 1-A), 타병원에서 광범위 변연절제술 및 수술적 정복과 환상강선 내고정(cerclage wiring) 후 장하지 석고고정을 하였으나, 술후 9개월에 방사선 추시상 골유합 소견이 보이지 않고 골절부의 변형이 초래되어(Fig. 1-B), 기존의 환상강선 내고정을 제거하고, 전측의 비골을 이용하여 고식적 비골 이식술 및 금속판 내고정술과 함께 장해면골 이식술을 시행하였다. 술후 6주간은 장하지 석고고정을 하였으며, 술후 15주에 단하지 석고고정 상태로 부분 체중부하가 가능하였고, 술후 28주에 골유합이 이루어져 석고고정을 제거하였다 (Fig. 1-C).

증례 2: 48세 남자로서 중기체에 의한 직접외상으로, 우측 대퇴골 간부의 개방성 분쇄 골절 및 골소실이 있어(Fig. 2-A), 광범위 변연절제술 및 창상세척 후 현수 골견인술(90° - 90° skeletal traction) 을 시행하였으며, 추후 Hoffmann 외고정

Fig. 1-A. AP and Lat. views of comminuted fracture of Lt. tibia and fibula

Fig. 1-B. Evidence of nonunion with displacement and angulatory deformity.

Fig. 1—C. Complete bony union at 28 weeks after free fibular graft and fixation with plate and screws.

Fig. 2—B. External skeletal fixation with Hoffmann device.

Fig. 2—A. Plane films of open comminuted fracture of Rt. femoral shaft with bone loss.

Fig. 2—C. Nonunion with angulatory deformity at 22 months after free fibular graft and internal fixation.

Fig. 2—D. Complete union at 6 months after reoperation.

Fig. 3—B. Free fibular graft with screw fixation and supplementary cancellous bone graft at 6 months after injury.

Fig. 3—A. External fixation after removal of plate and screws, and saucerization for traumatic osteomyelitis of right tibia

Fig. 3—C. Immobilization with long leg cast for refracture at 5 months after free fibular graft.

Fig. 3-D. Removal of screw fixation with complete union at 13 months after free fibular graft.

구를 이용하여 창상을 치료 하였다(Fig. 2-B).

수상 후 9주에 피부 이식술을 시행하여 창상이 치유되었고, 수상 후 3개월에 고식적 비골 이식술과 금속판 내고정 및 장해면골 이식술을 시행하고 고수상 석고로 고정하였다.

술후 22개월에 염증 소견 없이 골절부의 지속적 통증을 호소하였으며, 긴장성 및 단순 방사선 촬영상 이식골 원위부에 금속 내고정의 이완 및 불유합 소견이 있어(Fig. 2-C), 금속판을 교환 하고 장해면골 이식술을 시행하였다.

2차 수술 후 6개월에 골유합이 이루어졌으나(Fig. 2-D), 장기간의 고정으로 인한 우측 슬관절의 운동제한 소견이 잔존하였다.

증례 3: 49세 남자로서, 교통사고에 의하여 양측 경골 간부의 개방성 분쇄 골절이 초래되어, 타병원에서 좌측 경골 골절에 대해서는 심한 연부조직 손상으로 슬상부 절단술을 시행하였고, 우측 경골 골절에 대하여는 관혈적 정복 후 금속판 내고정술을 시행하였으나, 수술 부위에 골수염이 발생되어 전원되었다.

수상 후 6주에 금속판을 제거하고 골소파술 후 체외고정을 하였다(Fig. 3-A).

6개월 후에 근피이전술 (myocutaneous rotation flap) 을 시행하여 창상을 치유 하고, 고식적 비골 이식술 및 장해면골 이식술 후 금속 나사못으로 내고정 하였다(Fig. 3-B).

골이식술 후 5개월에 골유합이 양호한 것으로 판단되어, 장하지 보조기를 착용하고 관절 운동을 시작하였으나, 가벼운 낙상으로 인하여 이식골 부위에 골절이 초래되어, 재차 장하지 석고고정을 시행 하였으며(Fig. 3-C), 재골절 후 8개월에 골유합이 이루어져 금속 나사못을 제거하였다(Fig. 3-D).

증례 4: 22세 남자로서 교통사고에 의한 좌측 경골 근위 간부의 개방성 분쇄 골절 및 골결손이 초래되어, 변연 절제술과 창상 세척 후 석고 고정을 하였으나, 환부의 감염증이 발생하여 수상 후 3주에 골소파술을 시행하고 지속적인 석고 고정으로 가료하였다.

수상 후 16주에 건축의 비골을 이용하여 고식적 비골 이식술 및 금속판 내고정과 함께 장해면골 이식술을 시행하였다.

골이식술 후 8개월에 방사선 추시상 골유합 소견을 보였으며, 10개월에 단하지 석고고정 및 부분 체중부하가 가능하였다.

골이식술 후 14개월에 방사선 추시상 완전한 골유합 및 골비대 소견을 보여 석고고정을 제거하였으나, 비골 이식술을 시행하기 까지의 4개월간 석고 고정으로만 유지하여, 연부조직의 위축으로 인한 근위 골절단과 원위 골절단 사이의 간격이 감소되어, 3.5cm의 좌측 하지 길이의 단축 소견이 잔존하였다.

고 찰

1820년 Walther[®]에 의해 최초로 자가골 이식술이 시행된 이래, 불유합의 치료, 골감염증이나 종양, 외상등으로 인한 골결손의 치료 및 관절 유합술등에서 골이식술이 이용되어 왔으나, 장관골의 광범위한 골결손의 치료에는 현재에도 많은 문제점이 남아있다.

장관골의 광범위한 골결손을 치료하는 방법으로, 자가 피질골 이식술을 시행할 때 중요한 점은, 수술전에 정확한 계획을 세우는 것과, 이식골을 수용골의 골수강내에 삽입하고 금속정등으로 내고정한 후 해면골 이식을 추가하며, 피로골절을 방지하기 위하여 충분한 외고정이 필요한 것 등이다¹⁵⁾.

피질골 이식술의 경우에, 비골은 관상골이므로 긴 장관골 결손부위를 재건 하는 데 적합하며, 이식 후 연부조직의 봉합이 용이하다는 잇점이 있다^{2,4,13)}.

이식된 자가 피질골은, 초기 6개월은 파골세포에 의한 골흡수로 인하여 횡절단면(cross-sectional area)이 감소하고, 내부 골조송도가 증가하므로써 이식골이 약화되지만 이후에는 신생골이 증가함에 따라 물리적 강도가 증가하게 된다^{8,10)}.

따라서 자가 피질골 이식술의 경우에는, 잠행성 치환(creeping substitution)^{5,11)} 이 일어나는 동안에 피로골절이 발생하기 쉬우므로 장기간의 고정을 요하게 된다^{1,3,8)}.

Enneking 등⁹⁾에 의하면, 비골 이식술에서 보조적으로 골이식술을 동시에 시행한 경우와 시행하지 않은 경우에서, 불유합의 빈도에는 유의할만한 차이가 없었다고 하였고, 골유합은 해면골 이식술의 부가보다는 이식골과 수용골의 연결부를 견고히 고정해 줌으로써 촉진된다고 하였다. 또한 피로골절의 발생 빈도는, 견고한 내고정보다는 이식골의 길이에 관계된다고 하였으며, 골결손의 길이가 12cm 이상인 경우에 피로골절의 빈도가 높다고 하였다.

1984년 Weiland 등¹⁴⁾의 연구에서, 혈관부착 골이식술이 고식적 골이식술보다 골유합의 기간이 짧고, 골유합의 강도가 높으며 골감염증의 빈도가 낮으므로, 보다 우수한 골이식술이라고 하였으나, Dell 등⁷⁾에 의하면 술후 6주까지는 혈관부착 골이식술의 경우에서 골유합의 강도가 더 높지만, 이후에는 별차이가 없다고 하였다. 또한 Enneking 등⁸⁾은 고식적 비골 이식술 시행 후 2년이 경과하면, 정상적인 피질골과 같은 상태에 도달한다고 하였다.

따라서 장관골의 광범위한 골결손에 대한 성공적

인 재건을 위해서 대부분의 학자들에 의하면, 이식골과 수용골의 연결 부위를 견고히 고정하는 것이 특히 중요하며, 최소한 2년간은 보호해야 한다고 하였다^{9,15)}.

Dell 등⁷⁾은 적절한 보호를 할 경우 골결손을 재건하는데 있어서 고식적 비골 이식술을 시행하여 좋은 결과를 얻을 수 있다고 하였으나, 만성 감염증이 있는 불유합, 선천성 가관절증, 방사선 치료를 받았거나 연부조직의 반흔이 심한 경우등과 같이 연부조직 상태가 부적당한 때는 혈관부착 비골 이식술이 보다 양호한 결과를 얻을 수 있으며, 연부조직 상태가 양호하다 하더라도 결손 부위가 12cm 이상인 경우에는 피로골절의 빈도가 높으므로, 혈관부착 비골 이식술을 시행하는 것이 보다 좋은 치료 방법이라고 하겠다^{8,12)}.

하지만 혈관부착 비골 이식술을 위한 미세수술의 여건이 갖추어지지 않았거나 환자가 장시간의수술을 감당하기 어려운 경우, 연부조직 상태가 양호하고 골결손이 12cm 이하인 때는 고식적 비골 이식술을 시행하여 좋은 결과를 얻을 수 있겠다.

결 론

본 교실에서는, 1980년 7월부터 1988년 10월까지 만 8년 3개월간 장관골의 광범위 골결손 환자 4례에서 고식적 비골 이식술을 시행하여, 좋은 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

REFERENCES

1. 안제환, 석세일: 골이식에 관한 고찰. 대한정형외과학회지, 9:447-455, 1974.
2. 유 명철, 강신혁, 김봉건, 전응석, 강준모: 미세수술 기기를 이용한 혈관부착 비골 이식술. 대한정형외과학회지, 17:403-413, 1982.
3. 유명철, 안진환, 구인회: 가토의 경골을 이용한 자가 생골과 사골 이식에 대한 실험적 비교. 대한정형외과학회지, 18:39-49, 1983.
4. Boyd, H.B.: *The treatment of difficult and unusual nonunions. J. Bone and Joint Surg.*, 25:535-552, 1943.
5. Burchardt, H. and Enneking, W.F.: *Transplan-*

- tation of bone. *Surg. Clin. of North America*, 58:403-427, 1978.
6. Chase, S.N. and Herndon, C.H. :*The fate of autogenous and homogenous bone grafts. A historical review. J. Bone and Joint Surg.*, 37A: 809-841, 1955.
 7. Dell, P.C., Burchardt, H. and Glowczewskie, F.P.:*A roentgenographic, biomechanical, and histologic evaluation of vascularized and nonvascularized segmental fibular canine autografts. J. Bone and Joint Surg.*, 67A:105-112, 1985.
 8. Enneking, W. F., Burchardt, H., Puhl, J.J. and Piotrowski, G.:*Physical and biological aspects of repair in dog cortical bone transplants. J. Bone and Joint Surg.*, 57A:237-252, 1975.
 9. Enneking, W.F., Eady, J.L. and Burchardt, H.:*Autogenous cortical bone grafts in reconstruction of segmental defect. J. Bone and Joint Surg.*, 62 A:1039-1058, 1980.
 10. Moore, J.B., Mazur, J.M., Zehr, D., Davis, P.K. and Zook, E.G.:*A biomechanical comparison of vascularized and conventional autogenous bone grafts. Plast. Reconstr. Surg.*, 73:382-386, 1984.
 11. Phemister, D.B.: *The fate of transplanted bone and regenerative power of its various constituents. Surg. Gynecol. Obstet.*, 19:303-333, 1979.
 12. 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. Reconstr. Surg.*, 64:361-365, 1979.
 13. Ghormley, R.K.:*Choice of bone graft methods in bone and joint surgery. Annals of surgery*, 115:427-434, 1942.
 14. Weiland, A.J., Phillips, T.W. and Randolph, M.A.: *Bone graft: A radiologic, histologic, and biomechanical model comparing autografts, allografts, and free vascularized bone grafts. Plast. Reconstr. Surg.*, 74:368-379, 1984.
 15. Wilson, P.D.:*A clinical study of the biomechanical behavior of massive bone transplants used to reconstruct large bone defect. Clin. Orthop.*, 87:81-109, 1972.