

## Ilizarov 술식을 이용한 심한 족부 변형의 치료

한림대학교 의과대학 강남성심병원 정형외과  
한림대학교 의과대학 한강성심병원 정형외과\*

박용욱 · 이창주\* · 정영기 · 유정한 · 박주혁

— Abstract —

### Treatment for Severe Deformed Foot with Ilizarov Technique(2 cases)

Yong Wook Park, M.D., Chang Ju Lee, M.D.\*, Yung Khee Chung, M.D.,  
Jung Han Yoo, M.D. and Ju Hyuk Park, M.D.

*Orthopaedic Department, Kangnam Sacred Heart Hospital, Hallym University*  
*Orthopaedic Department, Hankang Sacred Heart Hospital, Hallym University\**

The conventional surgical treatment for deformed foot has always consisted of massive soft tissue releases combined with varying methods of osteotomies and fusions to plantigrade functional foot. But, the resulting feet have often been foreshortened, stiff, and nothing more than a cosmetically acceptable but functionally poor foot. Now the techniques of distraction histogenesis has been given a new tool to apply to the complex foot deformity. We have recently experienced two cases of severe deformed feet and treated with Ilizarov technique. One patient had postcompartmental severe rigid equinovagovarus foot. And the other had traumatic severe rigid metatarsus abductus. The follow up periods were 14 and 28 months respectively. The feet were aesthetically pleasing. So, we believed that the Ilizarov technique is an excellent treating method for severe deformed foot.

**Key Words** : Ankle and foot, Severe deformed ankle and foot, Ilizarov technique

---

통신저자 : 박용욱  
한림대학교부속 강남성심병원 정형외과  
서울 영등포구 대림1동 948-1  
TEL : (02)829-5165

## 서 론

족부 변형에 대한 고식적 수술 방법들<sup>1, 4, 6, 11, 13, 16)</sup>은 변형이 심한 경우에는 술후 심각한 피부 병변<sup>2, 5, 8, 12, 15)</sup>, 족부 단축<sup>1, 6, 11, 12)</sup> 등의 합병증을 초래하는 것으로 알려져 있다. 즉, 심한 다방향성의 족부 변형에 있어서 광범위한 연부 조직 박리와 함께 다량의 골절제 없이는 수술적 교정이 거의 불가능한 것으로 보고되고 있다<sup>8, 11)</sup>. 그러나, 최근 골 및 연부 조직을 점차적으로 신연하여 조직을 신장시킬 수 있다는 distraction histogenesis<sup>9, 10, 14)</sup>라는 개념이 확립되면서부터 심한 다방향성의 족부 변형을 Ilizarov 술식을 이용하여 심각한 합병증의 발생없이도 교정할 수 있게 되었다<sup>7)</sup>. 이에 본 교실에서는 Ilizarov 술식을 이용하여 심한 족부 변형을 치료한 결과 만족할 만한 결과를 얻었기에 문헌 고찰과 함께 소개하는 바이다.

## 증례보고

증례 1. 32세 남자로서 20년전 뱀에 물려 좌측 하퇴부에 구획 증후군이 발생한 후 점차적으로 발전한 좌측 족부 변형을 주소로 내원하였다. 내원당시 이학적 소견상 좌측 족부에 심한 경직성 요철내반족을 보였으며, 족부지 족저내측과 제 2 중족지 관절 족저부에 피부 경결로 인한 보행 장애와 함께 압통을 호소하였다(Fig. 1). 두 개의 금속강선은 경골 중위 1/3부, 종골 후하부, 중족골 기저부에

Fig. 1. Preoperative Lt. foot AP photograph shows that the foot and ankle has severe equinovarus deformity.

교차되게 삽입하였고, 한 개의 금속강선은 거골과 경골 원위 1/3부에 삽입한 후 Ilizarov 외고정 장치를 장착하여 종골, 거골, 중족골에 삽입한 금속강선들에는 90kg의 장력을, 경골에 삽입한 금속강선들에는 130kg의 장력을 가하였다. 교정은 요족변형, 전족부 내전변형, 후족부 내반변형, 족근관절 침족변형 순으로 시도하였으며, 신연과 압박은 하루에 1~4mm씩 환자의 통증 유무에 따라 달리하였다. 요족변형을 교정하기 위하여 족배부에서 두 개의 twist plate를 중족골에 삽입한 금속강선과 교차되게 장착한 후 twist plate사이에서 중심점을 얻어 전·중족부를 족부 측면 방사선 사진에서 거골의 장축을 연결하는 선과 제 1 중족골의 장축을 연결하는 선이 거의 일직선상에 놓일 때까지 신연하였다. 요족변형을 완전히 교정한 후 전족부의 내전변형을 교정하기 위해 twist plate를 남겨 둔 채 rod를 내측과 외측에 각각 장착하여 경골부 ring에 연결하였으며, 내측의 rod는 압박력을 외측의 rod는 신연력을 가해 족부 전후면 방사선 사진에서 거골의 장축을 연결하는 선과 제 1 중족골의 장축을 연결하는 선이 거의 일직선상에 놓일 때까지 실시하였다. 후족부의 내반 변형을 교정하기 위해 후족부에 장착된 half ring에 전족부 내전변형에서와 같이 rod를 내측과 외측에 각각 장착하여 내측의 rod는 압박력을 외측의 rod는 신연력을 가해 아킬레스건이 일직선상에 위치할 때까지 실시하였다. 마지막으로 족근관절의 침족 변형을 교정하기 위하여 이전에 장착된 twist plate와 부속물들을 제거한 후 변형된 족근관절에 중심점을 정하여 half ring과 경골에 장착된 근위부 ring 사이에 hinge를 만들어 연결하였다. 종골에 장착된 half ring은 신연을 중족골에 장착된 half ring은 압박을 가하여 족근관절 측면 방사선 사진에서 경골의 장축과 족저면이 직각을 이룰 때까지 실시하였다. 술후 16주째 전후 및 측면 사진(Fig. 2, 3)이며, Ilizarov 외고정 장치를 제거한 후의 좌측 족부 전후 및 측면 방사선 사진(Fig. 4, 5)으로 술전/술후 요족변형은 39도에서 0도로, 전족부 내전변형은 28도에서 3도로, 후족부 내반변형은 42도에서 외반 5도로 교정되었으며, 족근관절 운동범위는 족배굴곡 5도에서 족저굴곡 10도를 보였다. Ilizarov 외고정 장치 착용

Fig. 2. PostIlizarov 16 week Lt. foot AP photograph shows that the forefoot adductus deformity is moderately corrected.

Fig. 4. Lt. foot AP radiograph after removing Ilizarov external fixator shows that the foot appearance is nearly normal.

Fig. 3. PostIlizarov 16 week Lt. foot lateral photograph shows that the cavus deformity is moderately corrected and the hindfoot is still deformed in equinus.

Fig. 5. Lt. foot lateral radiograph after removing Ilizarov external fixator shows that the foot appearance is nearly normal except ankle arthritis.

에서 제거까지는 33주가 소요되었다. 그러나, Ilizarov 외고정 장치 제거후 28개월째 추시관찰중 족근관절이 25도 족저굴곡구축을 보여 추후 족근

관절 유합술을 실시할 예정이다.

증례 2. 61세 남자로 3년전 교통사고로 좌측 족부 좌렬창에 대해 타병원에서 가료타가 본원으로 전원하였다. 전원당시 이학적 소견상 좌측 족배부는 피부이식된 상태였고 전족부는 심한 외전변형과 함께 내측 설상골의 현저한 내측 돌출로 신발 착용이 불가능하였다. 좌측 족부 전후 방사선 사진상 전족부가 족근중족관절에서 외전된 소견을 보이고 있으며, 설상골들과 입방골은 골소실과 분쇄골절로 인해 그 형태를 알아보기가 어려웠다(Fig. 6). 두 개의 금속강선은 중족골에 교차되게, 한 개의 금속강선은 족근골과 종골에, 그리고 한 개의 금속강선과 half pin을 각각 경골 중위와 원위 1/3부에 삽입한 후 Ilizarov 외고정 장치를 장착하여 족근골과 중족골에 삽입한 금속강선들에는 90kg의 장력, 경골에 삽입한 금속강선에는 130kg의 장력

Fig. 6. Preoperative Lt. foot AP radiograph shows that the metatarsus is deformed in abduction and the cuneiform and cuboid bones are comminuted.

을 가하였다. 전족부 외전을 교정하기 위하여 중족골에 삽입한 두 개의 금속강선에 각각 half ring을

Fig. 7. Postllizarov 14 week Lt. foot AP photograph shows that the lesser toes are dislocated.

Fig. 8. Lt. foot AP radiograph after removing Ilizarov external fixator shows that the area from metatarsal base to calcaneus is distracted than preoperative and the second, third, fourth, and fifth phalanges are dislocated at metatarsophalangeal joint.

**Fig. 9.** Postoperative Lt. foot oblique photograph shows that the foot is nearly normal appearance except mild dorsomedial bony protrusion at naviculo-medial cuneiform area.

장착한 후 종골에 장착된 half ring 사이에 rod를 부착하여 하루에 1mm씩 내측은 압박을 외측은 신연시켜 좌측 족부 전후 방사선 사진상 제 1 중족골의 장축을 연결하는 선이 거골의 장축을 연결하는 선과 평행이 될 때까지 시도하였다. 그러나 충분한 교정을 얻기 전에 환자가 Ilizarov 외고정 장치에 대해 적응을 하지 못하고, 또한 신발착용이 가능할 것 같다고 하여 마지못해 제거하게 되었다. Ilizarov 외고정 장치 제거전 사진으로(Fig. 7) 내측 설상골부의 경도의 돌출외에는 족부 외측과 내측이 똑바른 정상적 족부 모양을 이루고 있다. Ilizarov 외고정 장치 제거후 족부 전후 방사선 사진(Fig. 8)으로 술전 32도의 전족부 외전변형이 13도로 감소되었으며, 외측 중족골과 종골사이 골결손 및 제 2, 3, 4, 5 중족골~지골간 관절 탈구가 관찰되어 골결손으로 인한 변형 재발을 방지하기 위해 제거한 제 2, 3, 4, 5 중족골두에서 골편만을 분리하여 외측 중족골과 종골사이 골이식을 추가로 시행한 후 원위지골 첨단부에서 족근골까지 금속강선을 이용해 일시적으로 고정하였다. Ilizarov 착용에서 제거까지는 13주가 소요되었다. 현재 신발착용도 가능하고, 보행시 통증을 느끼지 않아 만족하고 있다(Fig. 9).

## 고 찰

과거 심한 족부 변형은 광범위한 연부 조직 해리

술, 다양한 골 절제술 그리고 족부 관절 및 족근관절 유합술 등을 동시에 실시함으로써 교정이 가능하였으며, 그 결과 족부는 단축, 강직 등이 초래되어 오히려 미용적으로나 기능적으로 불행한 결과를 보이게 되었다<sup>2)</sup>. 그러나, 최근 신연을 통해 골뿐만 아니라 혈관, 근육, 인대, 신경 등의 연부 조직이 재생되고 연장될 수 있다는 신연 조직 형성(distraction histogenesis)이란 개념이 확립되면서 Ilizarov 술식에 의한 심한 족부 변형의 치료가 심각한 합병증의 발생없이도 가능하게 되었다<sup>7,14)</sup>. 즉 심한 족부 변형을 절골술을 실시하지 않고도 기구를 이용하여 연부 조직을 점차적으로 늘려 변형을 교정하는 것으로<sup>3,9,10,14)</sup>, 1987년 Grill과 Franke<sup>7)</sup>는 9례의 첨내반족에 대해 Ilizarov 술식을 이용하여 골연장없이 단지 연부 조직만을 점차적으로 늘려 변형을 성공적으로 교정할 수 있었고, 또한 후족부, 중족부 또는 전족부 골에 피질 절골술을 실시한 후 점차적으로 신연하여 심한 족부 복잡 변형을 영구히 교정할 수 있다고 보고하였다<sup>2)</sup>. 본 교실에서 실시한 2례의 경우 모두 Ilizarov 술식을 이용하여 골연장없이 연부 조직만을 점차적으로 늘려 요첨내반 변형과 전족부 외반 변형을 성공적으로 교정할 수 있었으며, 다만 변형 교정후 1례에서는 족부 근육의 불균형으로 인해 제 2, 3, 4, 5 중족지 관절의 아탈구 내지는 탈구가 발생하여 추후 제 2, 3, 4, 5 중족골 두 절제술을 실시한 후 금속강선을 이용해 중족지 관절을 일시적으로 고정하였으며, 나머지 1례에서는 족부 근육의 불균형으로 인해 갈퀴족지 변형이 발생하여 추후 제 2, 3, 4 족지 근위지골 원위부를 절제한 후 금속강선을 이용해 일시적으로 고정하였다. 그러나, 만약 족부 근육 불균형이 있는 경우에는 변형을 충분히 교정하였더라도 재발할 가능성이 있으므로 필요하다면 교정을 영구히 보존하기 위하여 관절 유합술을 추후 실시하는 것이 바람직하다고 하였다<sup>12)</sup>. 본 교실에서 실시한 2례의 경우 1례에서 술후 24개월에 족근관절 족저구축상이 발견되어 추후 족근관절 유합술을 실시할 예정이며, 또한 외상성 전족부 외반변형족에서는 충분한 교정후 발생한 외측 중족부 골결손으로 인한 변형의 재발을 방지하기 위해 제거한 제 2, 3, 4, 5 중족골두에서 골편만을 채취

하여 골이식술을 추가로 시행하였다.

한편 Ilizarov<sup>9)</sup>와 Paley<sup>14)</sup>는 Ilizarov 술식을 시행함으로써 기구의 교체 및 조절, 핀 삽입부의 염증과 같은 합병증에서부터 골수염, 신경과 혈관의 신연으로 인한 이상감각과 괴사와 같은 심각한 합병증을 보고하였으나, 본 교실에서는 핀 삽입부의 염증, 골수염, 이상감각, 괴사 등과 같은 합병증은 경험할 수 없었으며, 다만 1례에서 신연도중 몇차례의 기구 교체 및 조절을 필요로 하였다. 또한 Paley<sup>14)</sup>는 이러한 합병증들은 술전 세심한 계획을 세움으로써 대부분이 피할 수 있다고 하면서, 과거에는 거의 해결할 수 없었던 문제들을 풀 수 있는 새로운 수단이라고 보고하였다.

## REFERENCES

- 1) **Berman A and Gartland JJ** : metatarsal osteotomy for the correction of the forefoot in children. *J Bone Joint Surg*, 53A:498-506, 1971.
- 2) **Bethem D and Weiner D** : Radical one-stage posteromedial release for the resistant clubfoot. *Clin Orthop*. 131:214-223, 1978.
- 3) **De Bastiani G, Aldegheri R, Renzi-Brivio L and Trivella G** : Chondrodiastasis-controlled symmetrical distraction of the epiphyseal plate. Limb lengthening in children. *J Bone Joint Surg*, 68B:550-556, 1986.
- 4) **Dwyer F** : Treatment of relapsed clubfoot by the insertion of a wedge in to the calcaneus. *J Bone Joint Surg*, 45B:67-75, 1963.
- 5) **Edelson JG and Hussein N** : The pulseless clubfoot. *J Bone Joint Surg*, 69B:330-334, 1987.
- 6) **Evans D** : Relapsed clubfoot. *J Bone Joint Surg*, 43B:722-733, 1961.
- 7) **Grill F and Franke J** : The Ilizarov distractor for the correction of relapsed or neglected clubfoot. *J Bone Joint Surg*, 69B:593-597, 1987.
- 8) **Herold HZ and Torok G** : Surgical correction of neglected clubfoot in older children and adults. *J Bone Joint Surg*, 55A:1385-1395, 1973.
- 9) **Ilizarov GA** : The tension-stress effect on the genesis and growth of tissue. Part 1. The influence of stability of fixation and soft-tissue preservation. *Clin Orthop*. 238:249-281, 1989.
- 10) **Ilizarov GA** : The tension-stress effect on the genesis and growth of tissue. Part II. *Clin Orthop*. 239:263-285, 1989.
- 11) **Lambrinudi C** : New operation on club foot. *J Bone Joint Surg*, 15:193-200, 1927.
- 12) **Lehman WB, Grant AD and Atar D** : *Disorders of the Foot and Ankle*. 2nd ed, Philadelphia, WB Saunders Co:2735-2745, 1991.
- 13) **Lichtblau S** : Medial and Lateral release operation for clubfoot. A preliminary report. *J Bone Joint Surg*, 55A:1377-1384, 1973.
- 14) **Paley D** : Current techniques of limb lengthening. *J Pediatr Orthop*. 8:73-92, 1988.
- 15) **Ponten B** : The fasciocutaneous flap. Its use in soft tissue defects of the lower leg. *Br. J Plast Surg*. 34:215-220, 1981.
- 16) **Spire TD, Gross RH, Low W and Basinger W** : Management of the resistant myelodysplastic or arthrogryptic clubfoot with the Verbeli-Ogston procedure. *J Pediatr. Orthop*. 4:705-710, 1984.