

연부조직 결손을 동반한 감염성 경골 불유합 및 골결손의 치료 (유리피판술과 동시에 시행한 Ilizarov기구를 이용한 골연장술의 유용성)

광주기독병원 정형외과

송준영 · 정현균 · 서승용 · 장현호

— Abstract —

Treatment of Infected Tibial Nonunion Combined with Soft Tissue Defect (Effectiveness of Simultaneous Free-tissue Transfer and Ilizarov Distraction Osteogenesis)

June-Young Song, M.D., Heun-Guyn Jung, M.D.,
Seung Yong Seo, M.D., and Hyun Ho Jang, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Gwangju Christian Hospital, Gwangju

Purpose: The purpose of this study was to evaluate the effectiveness of internal transport using Ilizarov apparatus with free flap surgery for infected tibial nonunion.

Materials and Methods: We reviewed 8 patients of infected tibial nonunion treated with internal transport using Ilizarov apparatus and free flap surgery. Seven of eight patients were available for at least 1 year follow-up. All patients were male. The mean age at the time of the surgery was 45.5 years. All fractures were Gustilo's type III B open fracture. The mean length of the bone defect was 8.5 cm. All used flaps for covering the soft tissue defect were free rectus abdominis muscle flap. We evaluated bone and functional results with use of the Paley and Catagni's classification. And we classified the complication with use of the Paley's classification.

Results: Acceptable length and solid union of bone was achieved in all cases. The mean size of the bone length was 7.2 cm. The mean healing index was 69.5 days/cm. All but one case needed bone graft at docking site. All flaps were survived. There was no recurrence of infection. According to Paley and Catagni's classification, all cases showed excellent or good results. Complications were pin tract infection in 3 cases, persistent pain in 2 cases and limitation of joint

*통신저자: 송 준 영

광주광역시 남구 양림동 264

광주기독병원 정형외과

Tel: 82-62-650-5064, Fax: 82-62-650-5066, E-mail: dmfoot@naver.com

* 본 논문은 제 23차 대한 미세 수술 학회 학술대회에서 6분 구연 발표되었음.

motion in 2 cases.

Conclusion: Simultaneous free-tissue transfer and Ilizarov distraction osteogenesis was thought to be an attractive treatment modality for infected nonunion of the tibia.

Key Words: Tibia, Infected nonunion, Ilizarov apparatus, Free flap

I. 서 론

경골의 감염성 불유합은 대부분이 개방성 골절의 합병증으로서 연부조직 상태가 불량하고 수상 당시 골결손을 동반하여 치료에 어려움이 많고 여러 차례의 수술적 치료가 필요하다. 최근 Ilizarov 기구를 비롯한 외고정 장치를 이용한 골연장술이 보편화되어 큰 골 결손 부위도 대부분 치료가 가능하게 되었다. 그러나, 연부 조직상태가 좋지 않고 골 결손이 클 경우에는 골 결손과 연부 조직 각각에 대한 수술적 치료가 필요하게 되므로 수술 횟수가 늘어나고 치료 기간도 길어지게 된다. 이에 따르는 심리적, 경제적인 문제점들도 환자나 의료진에게 어려운 문제가 된다. 저자들은 연부조직 결손에 대한 유리피판술과 동시에 Ilizarov 기구를 이용한 골연장술을 시행하여 그 결과를 보고하고자 한다.

II. 연구대상 및 방법

2000년 1월부터 2003년 4월까지 본원에서 경골의 개방성 골절로 치료받았던 환자 가운데 감염성 불유합과 연부조직 결손에 대해 유리피판술과 Ilizarov 기구를 이용한 골연장술을 동시에 시행하였던 8명의 환자중 1년 이상 추시가 가능하였던 7명의 환자를 대상으로 하였다. 7명 모두 남자였고 추시 기간은 24개월에서 48개월까지로 평균 35개월이었다. 환자들의 평균 연령은 54세였다. 수상에서 수술까지의 기간은 2개월에서 25개월까지로 평균 9.8개월이었다. 7례 모두 Gustilo 분류상 모두 type III B에 해당 하였다. 감염의 원인균으로는 Methicilline resistant staphylococcus aureus (MRSA)가 2례, Staphylococcus aureus가 2례, Serratia marcescens, Group D enterococcus, β -

hemolytic streptococcus가 각각 1례였다. MRSA가 배양된 1례에서 Pseudomonas aeruginosa가 혼합되어 배양되었다. 골결손의 크기는 5 cm에서 15 cm까지로 평균 8.5 cm였다. 연부 조직 결손의 크기는 50 cm²에서 80 cm²까지로 평균 65 cm²이었다. 사용된 유리피판은 7례 모두 복직근 피판이었다. 수술 방법은 먼저 골절부 주변의 감염이 의심되고 반흔성 연부 조직을 완전히 제거하고 골수염이 있는 골 조직을 완전히 제거하였다. 출혈이 관찰되는 건강한 골이 나올때 까지 골절부 상하 부위를 제거하였다. 병변부 근위부 또는 원위부에서 문합에 적절한 혈관경을 노출시키고 복부에서 복직근을 얻어 미리 준비된 혈관경에 문합하였다. 이식된 유리 피판의 상태를 확인하고 Ilizarov 기구를 장착하였다. 이때 Ilizarov 핀이 혈관경에 걸리지 않도록 하였고 골연장시 장애가 되지 않도록 하였다. Ilizarov 기구의 장착이 끝나면 병변의 근위부 또는 원위부 가운데 적절한 골간단부에서 피질 절골술을 시행하였다. 술후 약 1주일 전후로 부분식피술을 시행하였으며 술후 약 10일간 장하지 석고 부목으로 고정하고 침상안정을 취하게 하였다. 술후 10일째부터 골 연장을 시행하였다. 골 연장은 0.5~0.75 mm/day의 속도로 시행하였으며 방사선 사진을 추시하면서 적절한 속도를 유지하였다. 골 연장이 모두 이루어졌다고 판단되면 접촉 부위(docking site)의 상태에 따라 골수강내 금속정으로 바꾸거나 금속판으로 보강하면서 골이식술을 시행하였다. 골 연장 속도는 치유 지수(healing index)로 측정하였다. 골 유합 시기의 판정은 전후면 및 측면 방사선 사진에서 피질골의 연속성이 관찰되는 시점으로 하였다. Ilizarov 기구를 제거하고 재골절을 예방하기 위해 보조기를 착용하였다. 임상적 결과의 평가는 Paley와 Catagni 등의 분류를 이용하여 골적 결과와 기능적 결과를 평가하였다. 합병증은 Paley²의

분류에 따라 문제점(problems), 방해점(obstacles), 합병증(complications)으로 분류하였다.

III. 결 과

7례 모두 골유합을 얻을 수 있었다. 연장된 골의 길이는 평균 7.2 cm였으며 골절 치유 지수는 평균 69.5 days/cm였다. 1례를 제외한 6례에서 접촉 부위(docking site)에 골이식술이 필요하였다. 골이식술은 Ilizarov기구를 장착한 후 평균 5.4개월(4~8개월)째에 시행하였다. 골이식술 시 골수강내 금속 정으로 재고정한 경우가 2례, 금속판으로 보강한 경우가 1례였으며 골이식술만 시행한 경우가 3례였다. 나머지 1례에서는 골이식술이 필요하지 않았다. 골유합 기간은 12개월에서 24개월까지로 평균 17.4개월이었다. 시행된 유리피판은 모두 생존하였는데 1례에서 술후 8시간째 발견된 동맥 부전증으로 탐색술과 재문합이 필요하였다. 골수강내 금속정으로 재고정하였던 환자에서 골절부의 감염이 재발한 경우가 1례 있었으나 1차례의 배농술과 외고정술로 감염의 치료와 골유합을 얻을 수 있었다. Paley와 Catagni 등의 분류에 따른 골적 및 기능적 결과는 골적 결과에서는 우수 5례, 양호 2례였으며 기능적 결과에서 우수 4례, 양호 3례였다. 합병증은 편 감염이 3례, 통증이 2례, 관절 강직이 2례 등 이었다. Paley²의 기준에 따른 합병증의 분류는 문제점(problems)이 3례, 방해점(obstacles)이 6례, 합병증(complications)이 4례였다(Table 1).

IV. 증 례

74세 남자 환자로 내원 5개월 전에 발생한 우측 경골 제 3B형 개방성 골절에 대해 타병원에서 보존적 치료를 시행받았으나 호전되지 않아 본 병원 정형외과로 내원하였다. 우측 경골 상부에 약 8×8 cm 크기의 연 부조직 결손과 함께 피질골이 노출되어 있었으며(Fig. 1A), 단순 방사선 사진상 심한 분쇄상 골절 소견이 관찰되었다(Fig. 1B). 수술적 치료로서 골절부 상하로 괴사된 골조직을 약 5cm 정도 절제하고(Fig. 1C) 유리 복직근 피판으로 피복한 다음 Ilizarov 외고정 기기를 장착하였다(Fig. 1D). 경골 원위부에 절골술을 시행

Table 1. Clinical and demographic information of the patients

Case	Age/Sex	Duration of nonunion (months)	Size of bone defect (cm)	Size of soft tissue defect (cm ²)	Cultured organism	Follow-up (months)	Bone union time (months)	bone	Outcome functional	Complications
1	74/M	2	5	50	S. aureus	36	14	Good	Excellent	Pin tract infection
2	56/M	2	7	75	β -hemolytic streptococcus	48	24	Excellent	Good	Pin tract infection
3	60/M	16	9	80	MRSA	30	20	Excellent	Excellent	Recur
4	51/M	25	7	50	Serratia marcescens	33	12	Excellent	Excellent	Pin tract infection
5	55/M	14	8	75	Group D enterococcus	38	18	Good	Good	Joint stiffness
6	54/M	2	9	75	MRSA	26	18	Excellent	Good	Pain
7	28/M	8	15	50	P.aeruginosa	24	16	Excellent	Excellent	Joint stiffness
					S. aureus					Pain
										None

하였으며 술후 7일째부터 하루에 0.7~1.0 mm의 골신연을 시행하여 약 5.0 cm의 골연장을 얻을 수 있었다. 골 접촉부에 대해서 골이식술은 필요하지 않았으며 술후 약 9개월 쯤에 골유합이 확인되어 Ilizarov 기기를 제거하였고 최종 추사에서 기능적 결과와 골적 결과에서 모두 양호한 결과를 얻었다 (Fig. 1E).

V. 고 찰

감염이 동반된 경골의 불유합증은 최근까지도 치료에 어려움이 많은 질환 가운데 하나이다. 특히 개방성 골절에 의해 발생하는 경우가 대부분이기 때문에 연부 조직 상태가 좋지 않고 큰 골 결손 부위가 존재한다.³ 큰 골 결손에 대한 치료에는 골 단축술, 해면골 또는 유리 생골 이식술, Ilizarov 방법을 이

용한 골 연장술 등이 있다.⁴ 최근 널리 사용되는 Ilizarov 방법은 만성적인 경골 불유합에 있어 감염의 조절이 가능하고 골결손을 해결할 수 있으며, 체중 부하가 가능하다는 점 등 여러 가지 장점을 가지고 있는 효과적인 치료법이다.^{1,5} 하지만 Ilizarov 방법만으로는 심한 연부 조직 결손에 대한 치료에 제한이 따른다. 이에 대한 해결책으로 Jupiter 등⁶은 유리 피판술과 동시에 Ilizarov기구를 이용한 골연장술을 시행하여 골 결손과 연부조직 결손을 동시에 해결할 수 있음을 보고하였다. 이 연구를 통해 골 연장술이 유리피판의 생존에 영향을 미치지 않으며 유리피판 부위에서의 피질 절골술도 가능함을 보고하였다. Fiebel 등⁷도 비슷한 보고를 한 바 있다. 한 등³은 피판술을 통한 연부조직 재건이 골재생을 촉진하고 치료 기간을 단축시켜 경제적이고 미용상으로도 우수한 결과를 얻을 수 있다고 하였다.

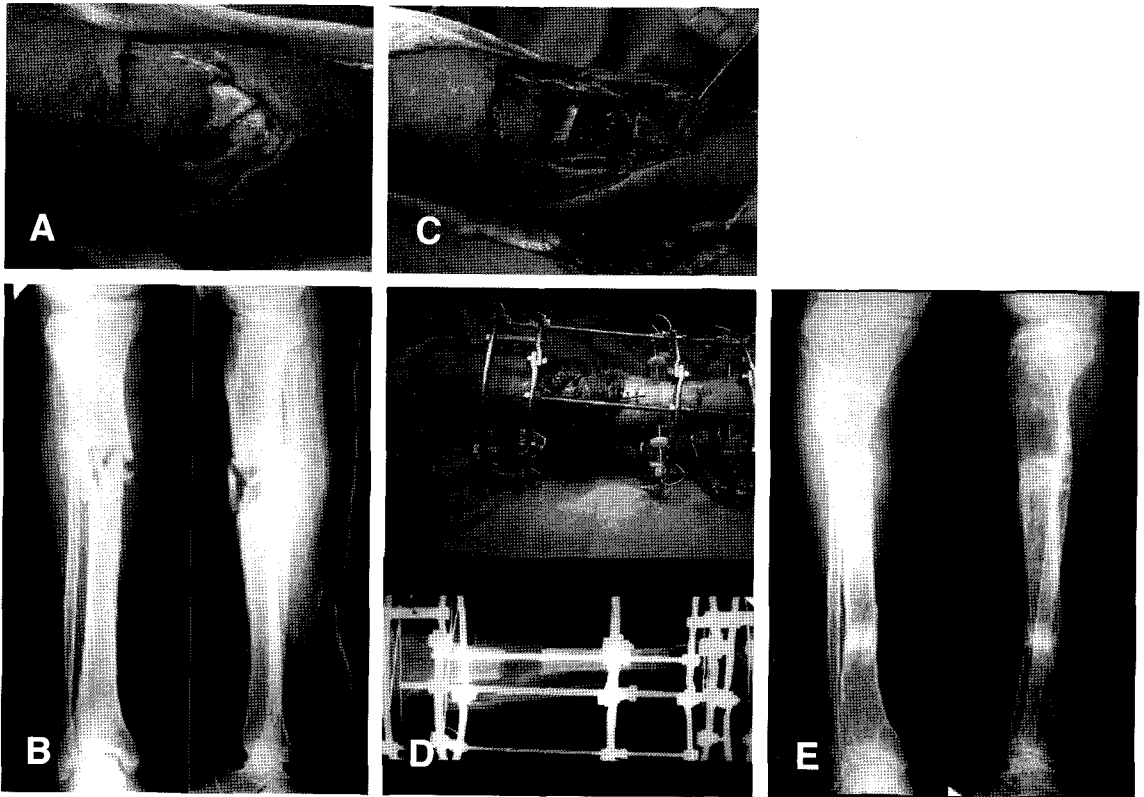


Fig. 1. (A) 74-year-old male with type 3B open fracture on his right tibia. (B) Radiograph shows comminuted fracture at proximal 1/3 of right tibial shaft. (C) About 5.0 cm of necrotic and comminuted bone was excised. (D) Coverage was done with free rectus abdominis muscle flap (Left). Ilizarov apparatus was applied (Right). (E) Radiograph shows solid bone union at 12 months after operation.

Tukiainen 등⁴은 유리피판술을 먼저 시행하고 나중에 Ilizarov 기구 고정술을 시행하였다고 보고하였는데 저자들의 경우 유리피판술과 Ilizarov 기구 고정술을 동시에 시행하였으며 피질 절골술도 동시에 시행하여 좋은 결과를 얻었다. Lowenberg 등⁸은 유리피판술과 골연장술을 동시에 시행한 경우와 유리피판술을 먼저 시행하고 추후에 Ilizarov 방법을 시행한 경우를 보고하였는데 모두 만족스러운 결과를 보인다고 하였다. 저자들의 경우도 유리피판술을 먼저 시행하고 나중에 Ilizarov 방법을 시행한 경우가 있는데 유리피판술로부터 Ilizarov 기구 고정술까지의 치료 기간이 약간 더 길어지는 점외에 결과에 큰 차이는 없음을 알 수 있었다. 골유합 기간은 평균 17.4개월로 다른 저자들의 연구와 큰 차이는 없었다.^{3,8} Park 등⁹은 유리피판술과 Ilizarov 방법을 병행할 경우 혈관경의 위치에 세심한 주의를 기울여야 한다고 주장하였으나 저자들의 경우 피판의 혈관경과 핀 위치가 그리 근접하지 않아 큰 문제는 되지 않았다. 다른 연구에서는 피질 절골술 후 골연장을 시작하는 시기에 대해 특별한 언급이 없었는데 저자들의 경우 약 10일 후부터 골연장을 시행하여 큰 문제 없이 골연장을 얻을 수 있었다. 이식된 유리피판은 골 결손 부위를 덮음으로서 접촉 부위의 감염을 조절하고 안정적인 접촉 부위(docking site)를 제공하는 역할을 하지만 골 결손 부위에 끼일 경우 골 접촉을 방해하는 작용도 하는 것으로 보인다. 본 연구에서도 7례 가운데 6례에서 접촉 부위(docking site)에 골 이식술이 필요하였다. 그러므로 안정적인 골 접촉을 얻기 위한 방법이 연구되어야 할 것으로 사료된다.

VI. 결 론

경골의 감염성 불유합의 치료에 있어 Ilizarov 기구를 이용한 골연장술과 동시에 시행한 유리피판술은 비교적 안전하였으며 만족스러운 골연장을 얻을 수 있고 치료 기간과 수술 횟수를 줄일 수 있어 권장할 만한 치료법으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) Paley D, Catagni MA, Argnani F, Villa A, Benedetti GB, Cattaneo R: *Ilizarov treatment of tibial nonunions with bone loss. Clin Orthop* 241: 146-165, 1989.
- 2) Paley D: *Problems, obstacles, and complications of limb lengthening by the Ilizarov technique. Clin Ortho.*, 250: 81-104, 1990.
- 3) Hahn SB, Park EH, Park HW, Kim HW and Kim BH: *Comparison of treating tibial nonunion with bone and soft tissue defect: Ilizarov only versus free flap and Ilizarov. J. of Korean Orthop Assoc*, 37: 754-758, 2002.
- 4) Tukiainen E and Asko-Seljavaara S: *Use of the Ilizarov technique after a free microvascular muscle flap transplantation in massive trauma of the lower leg. Clin Orthop*, 297: 129-134, 1993.
- 5) Dendrinis GK, Kontos S, and Lyritis E: *Use of the Ilizarov technique for treatment of non-union of the tibia associated with infection. J Bone Joint Surg*, 77-A: 835 - 846, 1995.
- 6) Jupiter JB, Kour AK, Palumbo MD, Yaremchuk MJ: *Limb reconstruction by free-tissue transfer combined with the Ilizarov method. Plast Reconstr Surg*, 88: 943-954, 1991.
- 7) Fiebel RJ, Oliva A, Jackson RL, Louie K, Buncke HJ: *Simultaneous free-tissue transfer and Ilizarov distraction osteosynthesis in lower extremity salvage: case report and review of the literature. J Trauma*, 37: 322-327, 1994.
- 8) Lowenberg DW, Feibel RJ, Louie KW, Eshima I: *Combined muscle flap and Ilizarov reconstruction for bone and soft tissue defects. Clin Orthop*, 332: 37-51, 1996.
- 9) Park S and Lee TJ: *Strategic considerations on the configuration of free flaps and their vascular pedicles combined with Ilizarov distraction in the lower extremity. Plast Reconstr Surg*, 105: 1680-1686, 2000.