대 한 골 절 학 회 지
Vol. 8, No. 3, July, 1995

Ilizarov외고정을 이용한 대퇴골 과상부 골절 합병증의 치료
— 2례 보고 —

전남대학교 의과대학 정형외과학교실

송은규 · 정고훈 · 이근배

— **Abstract** —

Ilizarov External Fixation for the Complications of Supracondylar Fracture of Femur
— Report of two cases —

Eun-Kyo Song M.D., Go-Hun Chung M.D., Keun-Bae Lee M.D.

Department of Orthopaedics, Chonnam University Hospital, Kwangju, Korea

Two patients of nonunion of supracondylar fracture of femur with bone loss and angular deformity were treated by the Ilizarov external fixator.

Large bone defect was closed by bone transport technique and angular deformity was corrected by means of hinges on the Ilizarov apparatus. The final results were satisfactory in two cases.

Key Words : Ilizarov external fixator, Complication, Supracondylar fracture of femur

Ⅰ. 서 론

개방성 대퇴골 과상부 골절의 합병증으로 발생된 골 및 연부조직의 광범위한 결손과 감염, 불유합의 치료에는 광범위한 소파술 등에 의한 감염의 치료, 견고한 내고정 또는 외고정, 골이식술 및 전기자극 등이 이용될 수 있다. 그러나 어떠한 고정방법을 선택할 것인가에 대한 어려움이 많으며 수술에 수반되는 문제점도 적지 않고 그 결과도 만족스럽지 못한 경우가 많다. 어떤 장관골(long bone)이나 감염이 생기고 불유합이 속발하면 그 치료는 힘들고 어렵다. 반복적인 수술과 항생제 투여로 골절부위의 혈류를 손상시켜 골재생력(osteogenesity)을 저하시

※ 통신저자 : 송 은 규
광주시 동구 학동 8번지
전남대학교 의과대학 정형외과학교실

키고, 때로는 골절부위가 부골화되며 치료과정이 장기화 되므로 주위골의 심한 골조송증을 초래하거나 골흡수로 골결손부위가 커져서 일반적으로 사용하는 골고정과 골이식술의 단순한 방법으로는 골유합을 얻기 어렵다.

그러나 1951년 소련의 Ilizarov 교수가 고안한 외고정장치는 사지길이의 보존 및 연장, 골변형의 교정, 골결손이나 불유합등의 치료등에 광범위하게 사용되어 비교적 좋은 결과를 얻을 수 있는 고정장치로 인식되고 있다. Ilizarov 외고정 기구의 기본원리는 골단의 신연 및 압박을 통하여 신생골의 형성을 촉진할뿐만 아니라 주위부 혈관 및 신경들의 재생을 촉진한다는 것이다. 변형을 교정하면서 감염을 제거하고 사지길이를 보존하여 골결손을 치료함과 동시에 조기 체중 부하를 허용하는 Ilizarov 외고정 기구를 이용하여 개방성 대퇴골 과상부골절 불유합을 치료한 결과 만족할만한 성적을 얻었기에 치료경험 2례를 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

Ⅱ. 증 례

증례 1

40세 남자로서 4년전 오토바이 사고로 우측 대퇴골 과상부 개방성 분쇄상 골절(Gustilo type Ⅱ)로 타병원에서 해부학적 금속판을 이용한 내고정을 하였으나 감염이 속발하여 약 3㎝의 골결손과 19.6㎝의 하지 단축, 12도의 내반 변형을 동반하는 우대퇴골 과상부 감염성 불유합을 초래하였다(Fig. 1).

수차례 소파술(debridement)과 GM 항생제를 섞어만든 골시멘트 구슬삽입 등으로 치료도중 2년전에 Ilizarov 외고정 하였으며 골절하부의 단단이 너무 짧아 슬관절과 경골상부 까지 포함하여 고정하고 대퇴골의 상부에서 피질절골술(corticotomy)을 시행하였다.

10일간의 latent period후 하루 4차례 1㎜씩 신연하여 술후 4개월에 4.5㎝의 골연장을 얻었으나 골절하부 단단이 후방전위 되어 있어 후방전위를 교정하고 골결손부 단단의 위축된 뼈를 제거하여 신선골단으로 만들고 골이식을 병행하였다.

Internal transport system 으로 바꾸어 술후 10개월에 7㎝ 골연장을 얻고, 골절부의 상,하 단단이 서로 접촉하게 되었다(Fig. 2). 골이식을 재시행하고 골절부를 압박(compression)하여 술후 1년에 완전유합을 얻고 Ilizarov 외고정장치를 제거하였다. 술후 2년 추시에서 약 3.5㎝의 단축과 경도의 내반 변형이 존재하였으며 전혀 동통없이 보행이 가능하였다(Fig. 3). 슬관절의 운동범위는 45도 굴곡까지 회복되었다.

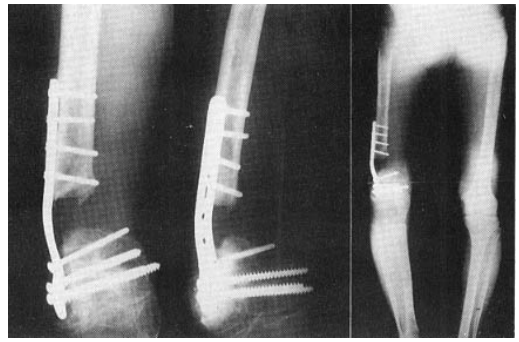

Fig. 1. Initial X-ray showed a nonunion of supra condylar fracture of femur with large bone defect and varus deformity.

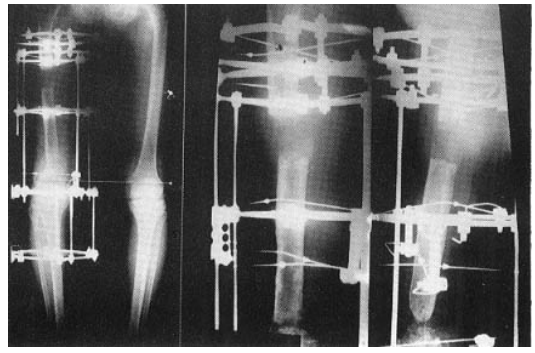

Fig. 2. At 10 months follow up, X-ray showed relatively good alignment & 7㎝ lengthening of femur.

증례 2

57세 남자로 3년 6개월전에 오토바이 사고로 우측 경골과골절, 치골결합부이개 등의 다발성 골절을 동반한 개방성(Gustilo type Ⅱ) 대퇴골 과상부 골절에 대해 타병원에서 해부학적 금속판을 이용한 내고정을 시행하였으나 우대퇴골 과상부 골절 불유합으로 하지 단축 5.2㎝와 내반 13도 변형을 동반하였다(Fig. 4). 2년 3개월전 금속판을 제거하고 골견인을 유지하다가 1개월후에 Ilizarov 외고정 하였으며 대

Fig. 3. At 2 years postoperatively, complete bone union was obtained, however a mild varus deformity remained.

Fig. 4. X-ray before Ilizarov external fixation showed a nonunion of supracondylar fracture of femur with metal failure & varus deformity.

퇴골 상부에서 피질절골술을 시행하였다(Fig. 5).

2주간의 latent period 후 하루 1㎜씩 신연하여 술후 3주째 약 17㎜의 골연장을 얻은후 위축된 골단을 제거하고 골이식을 하였다. 술후 2개월 15일에 약 40㎜의 골연장을 얻었으며 부정렬(malalignment)을 교정하고 internal transport로 바꾸었다.

술후 13개월에 완전 유합되어 Ilizarov 외고정장치를 제거하였으며 술후 2년 2개월 추시에서 1.7㎝의 하지 단축과 0도의 내반각이 존재하였으나 동통이 전혀없이 보행이 가능하며 슬관절의 운동범위도 30도 굴곡까지 회복되었다(Fig. 6).

상기 증례 1, 2의 치료도중 발생한 합병증으로는 강선부위의 피부염증과 관절강직이 있었다. 강선부위의 피부염증은 핀제거 또는 항생제 치료로 해결되었으며 관절강직은 Ilizarov 외고정장치 제거후에도 계속 남아 있었으며 추후 적극적인 치료가 모색되어 가야 할것으로 생각된다.

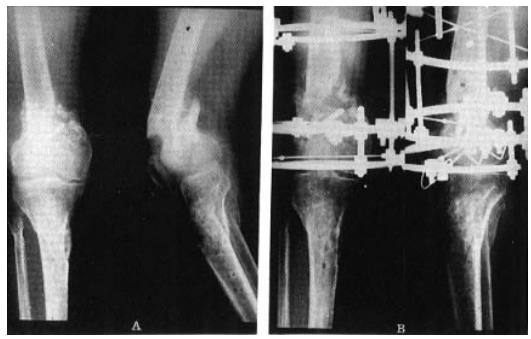

Fig. 5. A ; X-ray after removal of anatomical plate showed a nonunion of supracondylar fracture of femur with shortening & posterior displacement of distal fragment.

B ; X-ray after Ilizarov external fixation showed reduction of posterior displacement.

Fig. 6. At 2 years 2 months follow up, X-ray showed complete union distally and lengthening proximally of the involved femur.

Ⅲ. 고 찰

골결손이나 각 변형을 동반하는 개방성 대퇴골 과 상부 골절의 불유합이 있을때 골유합을 얻기가 매우 어렵다. 장골(long bone)의 골결손이 동반된 골절에 사용되는 여러가지 방법 즉, free vascularized bone graft[12], dynamic axial external fixation [8], dual onlay graft, dual plating, 편측외고정 장치등이 있으나, 상기의 2례에서와 같이 대퇴골 과 상부골절의 하부 골단이 짧고 광범위한 골결손과 골 조송증이 있는 불유합에 사용하기에는 수반되는 문제점이 많다. 특히 일반적으로 사용되는 금속판이나 골수강내 금속정을 사용하는 것은 견고한 고정을 얻지 못할뿐 아니라 골결손에 대한 치료도 만족스럽게 이루어질수 없다.

Ilizarov 외고정 기구는 신연 및 압박을 통해 골형성을 유도하여 사지 길이를 보존하고 골결손을 치료하면서 동시에 체중부하를 허용하여 관절의 조기 운동을 가능하게 하므로 관절강직 및 연부조직 위축 등의 단점 등을 보완할수 있는 장점이 있다. Ilizarov 외고정 기구를 이용하여 얻을수 있는 신생골 형성 기전은 신연 골형성(distraction osteogenesis)과 전환 골형성(tranasformation osteogenesis)이 있다[4,10]. 신연에 의한 골형성은 막내골화와 유사하며 전환 골형성은 가관절증 같은 병적인 골간조직(pathologic bony interface)을 기계적으로 자극시켜 정상적인 골조직으로 전환시키는 기전이다.

장골(long bone)의 관절주위의 골절이나 골간부 골절, 연부조직의 광범위한 손상을 동반한 개방성골절, 사지길이 연장술이나 각변형의 교정등에 널리 적용되고 있는 Ilizarov 외고정 기구를 사용하여 신생골형성을 유도하기 위한 신연률은 1㎜/day가 적당하며[7,9] 고정기구의 견고성, 피질 절골(corticotomy) 부위의 손상정도, 신연률 및 신연리듬이 신생골 형성에 영향을 미칠수 있는 요인으로 지적되고 있다[6].

장골의 개방성 골절이나 불유합에 사용되는 여러가지 외고정장치중 편측외고정 장치를 이용하여 치료결과를 보고한 논문도 다수 있으나 편측외고정 장치에 비하여 Ilizarov 외고정장치가 신생골 형성에 보다 유리하며[5,11] 양자간의 장, 단점에 대한 비교는 현재도 논란의 대상이 되고 있다.

Ilizarov 외고정장치로 감염성 불유합을 치료할 경우에는 골유합과 동시에 변형, 감염, 그리고 골결손을 한 번의 수술에서 함께 치료할 수 있다는 장점이 있다[1,2,3]. 이는 가는 강선을 사용함으로써 피부와 골조직에 대한 자극이 적고 공간배열이 용이하며 각변형, 전이변형 및 염전변형에 대한 삼차원적인 교정을 하지 연장술과 동시에 할 수 있으며, 또한 생역학적으로도 견고한 고정 안정성을 유지하면서 주기적 축성미세운동을 유발하여 골 치유와 골 재형성을 촉진할 수 있기 때문이다. 반면에 골연장술의 결과 생긴 미성숙 골이 체중부하를 견딜 수 있도록 안정되는데 많은 시간이 소요되고 편측외고정장치에 비하여 장착하는 것이 기술적으로 어렵고 장착시 환자에게 불편할 수 있다. 더우기 감염에 동반된 각변형이 있는 경우 더욱 복잡한 설치를 해야한다.

본 보고 2례에서는 개방성 골절의 합병증으로 속발한 불유합에 고식적인 치료법인 골이식 및 내고정술은 불량한 피부상태 및 염증성 삼출로 시행할 수 없었을 뿐만 아니라 하지단축의 회복도 기대할 수 없을 것으로 판단하여 불유합 부위에 신연 및 압박을 가할 수 있으며 최소한의 연부조직 손상을 주는 Ilizarov 외고정장치로 각변형 및 하지 단축의 회복을 성공적으로 얻을 수 있었다.

불량한 피부 상태와 길이단축 및 각변형을 동반한 대퇴골 과상부골절의 치료에는 Ilizarov가 많은 장점을 가진 기구의 하나로 생각되나 시술례가 적기 때문에 향후 보다 더 많은 례에서 적용하고 그 결과

를 종합하여 보고하여야 할것으로 사료된다.

Ilizarov 외고정기구의 장착시의 문제점으로 수술시에 발생할 수 있는 신경 혈관계의 손상 등이 있으나 이는 정확한 해부학적 지식으로 피할수 있으며 수술후 pin감염, 지연골화, 골괴사, 불유합 및 강선의 위치 변화로 인한 통증이 있었으나 모두 해결할 수 있는 문제점들 이었고 외고정기구의 착용중 적극적인 관찰과 적절한 처치 그리고 충분한 재활치료로 해결하였다.

2례 모두에서 슬관절의 강직에 의한 운동제한이 남았으나 이는 1차 수술에 의한 슬관절의 손상 그리고 장기간의 고정에 의한 강직으로 사료되며 Ilizarov 외고정장치를 제거한 후 관절운동이 약간 회복되었으며, 향후 슬관절 강직에 대한 적극적인 치료가 모색되어야 할것으로 사료된다.

Ⅳ. 결 론

저자들은 2례의 대퇴골 과상부 개방성 골절의 합병증에 Ilizarov 방법을 적용시켜 부작용을 최소화 시키고 골결손과 각변형을 효과적으로 치료할수 있으므로 Ilizarov 외고정법은 골결손과 각변형을 동반한 대퇴골 과상부 개방성 골절 합병증의 치료에 좋은 방법의 하나라고 사료된다.

REFERENCES

1) 서유성, 위요섭, 나수균, 최창욱 : Ilizarov 체외기기를 이용한 감염성 불유합의 치료. *대한정형외과학회지*, 23:754-763, 1994.

2) 송은규, 정주철, 노성만, 김형순 : Ilizarov 방법을 이용한 개방성 경골골절 합병증의 치료. *대한골절학회지*, 4:332-339, 1991.

3) 이광진, 황득수, 진영안 : 내적골연장술(Internal Lenghening with Ilizarov apparatus)을 이용한 장관골의 염증성 골결손의 치료. *대한정형외과학회지*, 26:324-333, 1991.

4) **Aronson J, Johnson E and Harp JH :** Local bone treatment of intercalary defects by the Ilizarov technique. Biomechanical and clinical consideration. *Clin Orthop,* 243:71-79, 1989.

5) **Fleming B, Paley D, Kristiansen T and Pope M :** A Biomechanial analysis of the Ilizarov external fixator. *Clin. Orthop*, 241:95-105, 1989.

6) **Ilizarov GA :** The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues : Part Ⅰ The influence of stability of fixation and soft tissue preservation, *Clin Orthop,*238:249-281, 1989.

7) **Ilizarov GA :** The tension-stress effect on the genesis and growth of tissus Part Ⅱ. The influence, of the rate and frequency of distraction, *Clin Orthop,*239:269-285, 1989.

8) **Kendra JC, Price CT, Songer JE and Scott DS :** Pediatric applications of dynamic external fixation. Contemporary Orthopaedics, Nov, Vol. 19, No. 5, 1989.

9) **Paley D :** Current techniques in limp lengthening. *J Pediatr Orthop,* 8:73, 1988.

10) **Panjabi MM, White AA and Woiff JW :** A biomechanical comparison of the effects of constant and cyclic compression of fracture healing in long bones. *Acta Orthop Scand,* 50:653, 1979.

11) **Schwartsman V, McMurray MR and Martin SN :** The Ilizarov method the basics. Contemporary Orthopaecics, Dec, Vol. 19. No. 6, 1989.

12) **Weiland AJ, Moore JR and Daniel RK :** Vascularized bone autografts. Experience with 41 cases, *Clin Orthop,* 174:87-95, 1983.