

External fixator로 치료한 감염성 대퇴골 원위부 골절 2례 보고

이화 의대 정형외과, 보훈 병원 정형외과*

김종오 · 유연식* · 이석하* · 이성종* · 김택선* · 심재익*

— Abstract —

The Treatment in Infected Nonunion of Distal Femoral Fracture —Report of two cases—

Jong Oh Kim, M.D., Yon Sik Yoo, M.D.*, Suk Ha Lee, M.D*,
Sung Jong Lee, M.D.*, Taek Sun Kim, M.D.*, Jae Ik Sim, M.D*

Department of Orthopaedic Surgery, Ewha Womans Med. Univ., Korea Veterans Hos.

It is reported that infected pathological fracture of distal femur has a difficulty in treatment. The difficulties lie in; choosing a internal fixator; adequate sequestrectomy of infected lesion, limb shortening; long duration of immobilization.

We uses the external fixator in treatment of distal femoral fracture because it needs less devices in fracture site than the internal fixator, and it could get a rigid fixation. we uses the Ilizarov apparatus. The merits of Ilizarov are; early weight bearing; limb lengthening and easy compression and distraction. The one case in which limb length discrepancy is occured, is performed by limb lengthening.

In this study, we are going to argue about the two cases, of infected non-union of distal femoral fixation comparing with one another

Key Words : 1. Distal femur, 2. Fracture, 3. Infected nonunion, 4. Ilizarov external fixator

서 론

대퇴 원위부의 골절은 해부학적 및 생역학적 특성상 슬관절 인접부에 위치하고 골수강이 넓고 피질골이 얇으며 비복근 및 내전근, 사두근의 강력한 작용으로 인하여 그 치료에 어려움이 있어왔으나 최근 수술 수기 및 내 고정물의 발달로 관혈적 정복 및 내 고정술이 양호한 결과를 가져오는 것으로 보고되고

있다¹³⁾. 그러나 대퇴 원위부 감염성 병적골절 발생시 골유합과 지속적인 감염의 근절을 동시에 해결해야 하는 문제점으로 고정기기 선택 및 염증부 사골 절제술에 따른 사지단축 및 장기간의 고정으로 인한 후유증등이 제기되고 있다. 현재 많이 이용되고 있는 치료방법으로는 개방성 자기 망상골 이식술, 내재 혈관골 이식술, 진기자극 치료, 외고정기구등이 시도되고 있지만 아직 보편적이고 확실한 치료 방법은 없다. 이중 저자들은 골절 인근 부위에 적은

량의 기기를 삽입 시키며 비교적 견고한 고정을 얻을 수 있는 외고정장치를 선택했으며 많은 외고정장치중 조기 체중부하가 가능하며 골 연장술 및 각 변형이 용이하고 압축, 신연력을 작용시킬 수 있는 Ilizarov 외고정장치를 이용하여 치료한 감염성 대퇴골절 2례를 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

증례보고

증례 1

58세 남자로 과거력상 내원 9개월전 교통사고로 인해 좌측 대퇴부 원위부 개방성 골절(Gustilo type 3a)이 발생하여 광범위한 변연절제술 및 금속판 내고정술 실시하였으나 술후 6개월째 지연 유합 및 고정실패 소견보여 반침입성 전기자극 치료 및 석고고정 4개월간 실시하였다. 수상 15개월째 추시상 지속적인 배농상태 및 골 유합소견 보이지 않아 감염성 불유합으로 판정하여 내고정물 제거후 부분적 연부 조직 절제술 및 광범위한 사골절제술, 4개의 circular ring과 8개의 crossed wires로 구성된 Ilizarov 외고정술을 실시하였고 술후 하지단축이 3cm 관찰되었다. 술후 즉시 조기체중부하 및 슬관절운동 허용하였고 술후 4개월째 추시상 절골부 50% apposition 및 간헐적인 염증성 분비물 제거된 소견 보였으며 술후 1년째 추시상 완전한 골유합 소견 보여 외고정기구 제거하였으나 재골절 방지를 위해 장하지 보조기 착용하 보행중인 바이다(Fig. 1).

증례 2

28세 여자로 과거력상 12세때 대퇴원위부 골수염으로 인하 2차례의 병적골절이 발생하여 수차례의 배농처치를 받은 기왕력이 있으며 내원전 낙상사고로 인한 병적골절이 발생되어 타 병원에서 전원되었던 환자로서 입원당시 대퇴 원위부 화농성 배농상태 및 슬내반 변형 30도, 하지부동 4cm 및 슬관절 운동은 굴곡구축 0도, 연속 굴곡 40도의 제한소견 보였다. 염증부 사골 절제술을 포함한 고정 절골술을 실시하였고 4개의 circular ring과 9개의 crossed wires로 구성된 Ilizarov 외고정기구로 고정하였으며 bilateral combined compression-distraction osteosynthesis에 의거, 대퇴골 근위 간단부에 경피적 피질 절골술

을 시행하였다. 술후 내반 변형 17도, 하지부동 6cm 보였고 술후 다음날부터 대퇴 사두직근 근력 강화운동 및 조기보행을 허용하였다. 술후 약 7일간의 휴지기후 매일 6시간 간격으로 0.25mm씩 4차례(1mm/daily)내적 골연장술을 시행하였고 술후 1개월째 배농소견의 현저한 호전을 보였고 근위부 강선부위 동통 호소하여 이를 재교정 하였고 술후 3개월째 단순촬영 및 초음파 검사상 골 연장술부 내측에 비해 외측부 진행 미비 소견 관찰되었고 술후 5개월째 추시상 골 연장술부 약 45mm의 신생골 형성 보였으나 불유합부 골경화소견 호전되지 않아 지속적인 압박 유지하였다. 술후 1년째 마지막 추시상 감염부 유합소견 및 신생골의 강도도 확실하여 외고정기구를 제거하였다(Fig. 2).

고 찰

대퇴 원위부 골절은 손상 기전에 있어서 직접 외상에 의해 발생되며 이에는 노년층의 여성에서 슬관절 굴곡상태에서 낙상에 의한 대퇴과의 후전이를 동반한 원위부 골절상태와 automobile에 의한 대퇴 원위부 전외측이나 전내측에서 직접 타격에 의해 간단부의 복잡 골절을 동반한 상태가 있다. Connolly¹⁾는 정복의 목적은 골절편을 해부학적으로 배열시키는 것보다는 슬관절축을 고관절축과 족관절축에 정상배열하도록 하는 것이 중요하다고 하였다. 현재는 고정기구의 발달로 인해 다수에서 내고정치료가 선택되어 지고 있으며 Johnson¹²⁾는 수술적 치료의 절대 적응증으로써 관절내 골절, 개방성 골절, 혈관손상을 동반한 골절, 동측의 하퇴부위 골절을 동반한 골절, 다발성 손상을 동반한 골절, 정복되지 않는 골절을 들었으며 상대적 적응증으로써 건인이나 석고고정으로 불충분한 골절, 노년층의 골조송증이 심한 경우라고 하였다.

Salvage method로는 첫째, 비침습성, 둘째, 반침습성, 세째, 침습성이 있으며 첫째 비침습성 방법에는 석고와 보조기가 있는데 이는 지연성 유합에 효과가 있으며 불유합 치료에 적당하지 않고 근위축과 관절 강직등의 결과를 초래할 수 있어 현재 대중적 치료 방식으로 간접 전기자극 치료를 선호하는데 1986년 Bassett¹³⁾에서는 약 80%의 성공률을 얻었다고 보고하고 있다. 둘째, 반침습성 방법에는 외고정기

Fig. 1—A. Initial roent genogram showed delayed union with metallic failure.

B. Roentgenogram does not shows union in spite of semiinvasive E.S.T.

C. Serial rentgenogram from postop. to postop. 7month showed good bony alignment.

D. Postop. 1 year roentgenogram showed a complete union.

구와 직접 전기 자극 치료가 있으며 외고정기구는 연부조직 치유와 창상치료를 허용하는 일시적 도구로써 가치가 있고 직접 전기자극 치료는 1986년 Brighton에 의하면 근위 대퇴부의 불유합에는 58% 성공률 및 원위 대퇴부 불유합에는 43.7% 성공율을 보고하고 있다. 세째, 침습성 방법에는 골이식을 병행한 내고정이 믿음직한 치료법으로 사용되고 있는 슬관절 운동을 제한하는 것이 높은 성공율을 얻을 수 있고 1952년 Scuderic and Ippolito⁽⁴⁾는 내재-외재 골이식을 병행한 blade-plate술식으로 10예의

성공적인 불유합 치료를 보고 하였고 더욱 최근 Beall⁽²⁾등은 transarticular fixation 및 골 이식을 병행하여 11 case의 대퇴원위부 불유합을 성공적 치료하였고 평균 40도의 슬관절 운동을 얻었다고 보고하였다.

감염성 불유합의 치료의 목적은 골 유합과 동시에 변형, 감염, 골결손을 없애는데 있으며 1976년 Freeland와 Mutz⁽⁶⁾는 골결손을 유합시키고 감염을 효과적으로 치료하여 하지의 기능을 보존하여 절단을 방지하는데 있다고 하였다. 1966년 Hansen과 Eppright⁽⁹⁾는

- Fig. 2—A.** Initial roentgenogram showed a pathologic fracture with genu varus deformity.
- B.** Ilizarov roentgenogram showed a corticotomy and compression of osteotomy site.
- C.** Postop. 1 month and 3 months roentgenogram showed a delayed medial callus formation.
- D.** Postop. 5 months and 10 months roentgenogram showed a good callus formation and union of osteotomy site
- E.** Postop. 1 year roentgenogram showed a complete union and external fixator was removed

감염된 불유합의 치료에 있어 골유합을 얻는 것이 가장 중요하며 감염은 골유합이 이루어지기 전에는 치료 될 수 없다 하였다.

감염성 불유합의 치료에 있어 1973년 Papineau¹⁴⁾ 등은 Open autogenous cancellous bone graft, 1987년 Eric E. Johnson은 Bone morphogenetic protein augmentation grafting, 1981년 Friedenbergl¹⁵⁾은 최초로 직류전기에 의한 전기자극치료를 실시하였으며 골결손이 심한 경우 Weiland¹⁶⁾은 Free vascularized autogenous bone graft를 시도하였고 Harmon¹⁷⁾은 망상골 이식을 위한 후외측 도달법을 주장하였다. Gustilo¹⁸⁾는 내고정물과 외고정물의 장, 단점에 대해 주장하면서 내고정물의 이완시 다른 고정방법으로 전환시켜 골절의 안정성을 유지해야 한다고 하였다.

이상의 치료방법은 골절의 견고한 고정을 유지시키는데 있어 효과가 있으나 장기간의 고정으로 인한 인접 관절의 강직 및 연부조직 위축을 초래하여 많은 문제점이 대두되어 왔다. 따라서 상대적으로 비침습성이며 불유합 부위의 연부조직을 보존시키고 변형을 교정하면서 안정적인 고정을 확보할 수 있는 외고정기구가 선호되어 왔으며¹⁹⁾ 이중 저자들은 1951년 소비에트 연방의 Ilizarov가 개발한 외고정기구를 이용, 치료하였는데 이의 장점으로 1989년 Maurizio Catagni²⁰⁾는 첫째, 기능적 조기재중 부하가 가능하며, 둘째, 각 변형 및 회전 변형의 점진적 교정이 가능하며, 셋째 단일 장치 안에서 여러부위의 신연 및 압박을 통해 골형성을 할 수 있으며, 넷째, 사지길이의 보존 및 연장술을 병행 실시할 수 있다고 하였다.

Ilizarov 장치의 유의성은 골절부위 axial dynamization을 허용하면서 골편을 일정한 선상으로 유지하는데 있는데²¹⁾ Goodship과 Kenwright²²⁾는 골절부 axial micromotion이 골유합을 촉진시킨다고 주장하였으며 골절부 유합을 방해하는 전단력에도 Ilizarov는 다른 외고정기구처럼 견고성을 가지고 있고 olive pin을 이용하여 이를 더 증가시킬 수 있다 하였다. Distraction osteogenesis시 Fleming²³⁾들은 매일 1mm (즉 매 6시간당 0.25mm씩)를 실시하는 것이 좋다고 동물 실험에서 입증하였으며 혈액 공급을 보존키 위해 저 에너지 절골술과 섬유조직에 의한 gap의 local bridge와 골수강내 혈행의 복구를 위해 7일에서 10일의 휴지기가 필요하며 다른 외고정기구와 달리 1.

6mm Kirshner wire를 100-130kg로 견인해 사용하는 데 이는 4.0mm Schanz pin과 같은 견고성을 가진다 주장하였다. 저자들은 Ilizarov가 권장한대로 7일간의 휴지기후 하루 1mm씩 신연하였다. 또한 감염성 불유합의 치료에 대한 Ilizarov 외고정기구 적용에 있어 Catagni²⁰⁾는 불유합의 형태와 감염정도 및 피부 상태에 따라 치료방법을 설정하여 감염성 비후성 불유합에는 monofocal compression osteosynthesis를 적용하였고 심한 감염이나 부골형성을 동반한 위축성 불유합에는 감염골의 절제와 bifocal osteosynthesis를 적용하였으며 Ilizarov 외고정기구를 이용하여 감염성 불유합을 치료한례에서 100%의 골 유합율과 10.6개월의 유합기간을 보고하였다.

저자들의 경우 증례 2에서 의한 술후 문제점으로 강선부위 동통 및 염증이 발생하였으나 해결할 수 있었고 증례 1에서 술후 합병증으로 발생한 하지단축 및 절골 유합부 골절부 협소는 장기간의 보조기 착용으로 해결할 수 있어, 여러가지 치료에도 해결되지 않았던 감염성 대퇴골 불유합의 치료에 Ilizarov 외고정장치가 좋은 효과가 있으리라 생각한다.

요 약

저자들은 2례의 감염성 대퇴골 불유합 치료에 Ilizarov 방법을 적용하여 비교적 양호한 결과를 얻었기에 보고하는 바이며 일례의 술후 합병증의 원인적 요소로써 첫째, 하지부동을 우려해 충분한 사골 절제술을 못한점, 둘째, 절골술의 모양이 oblique하게 되어 수직 압박력 보다는 전단력이 작용함으로써 이의 교정을 위해 olive pin이 고려되어야 했던 점, 셋째, 장기간의 고정후 발생한 골조송증으로 인한 골과 강선사이의 이완으로 골절부에 미세운동이 작용했을 가능성을 생각할 수 있었으며 이러한 점에 유의할 시 앞으로 더욱 만족할 만한 치료결과가 얻어지리라 생각한다.

REFERENCES

- 1) Aronson, J., Harrison, B.H., Stewart C.L., and Harp, J.H.: *The histology of distraction osteogenesis using different external fixators.* : Clin. Orthop. 241: 106-116, 1989.

- 2) Beall MS, Jr, Nebel E, Barley RW : *Transarticular fixation in the treatment of nonunion of supracondylar fractures of the femur. A salvage procedure.* : *J. Bone and Joint Surg.*, 61-A : 1018-1023, 1979.
- 3) Catagni, M. : "Classificazione e trattamento delle pseudoartrosi di gamba senza perdita di sostanza ossea" : *Atti del 1 Congresso ASAMI*, 95-97. Firenze, 1986.
- 4) Connolly, J.F. : *Common avoidable problems in non-union.* : *Clin. Orthop.*, 194 : 226-235, 1985.
- 5) Fleming, B., Paley, D., Kristiansen, T., and Pope, M. : *A biomechanical analysis of the Ilizarov external fixator.* : *Clin. Orthop.*, 241 : 95-105, 1989.
- 6) Freeland, A.E. and Mutz, S.B. : *Posterior bone grafting for infected ununited fractures of the tibia.* : *J. Bone and Joint Surg.*, 58-A : 653-657, 1976.
- 7) Friedenberg, Z.B., Harlow, M.C. and Brighton, C.T. : *Healing of nonunion of the medial malleolus by means of direct current. A case report.* : *J. Trauma*, 11 : 883-885, 1971.
- 8) Goodship, A.E. and Kenwright, J. : *The influence of induced micromotion upon the healing of experimental tibia fractures.* : *J. Bone and Joint Surg.* 67B : 650, 1985.
- 9) Gustilo, R.B. : *Management of infected fractures.* : *I.C.L., A.A.O.S., vol. 31* : 19-28, 1982.
- 10) Hansen, L.W. and Eppright, R.H. : *Posterior bone grafting of the tibia for nonunion, a review of twenty-four cases.* : *J. Bone and Joint Surg.*, 48-A : 27-43, 1966.
- 11) Harmon, P.H. : *A simplified surgical approach to the posterior tibia for bone grafting and fibular transfer.* : *J. Bone and Joint Surg.*, 27 : 469, 1945.
- 12) Johnson, K.D. : *Internal fixation of distal femoral fractures.* : *I.C.L. vol. 36*, 437-448, 1987.
- 13) Neer Cs II, Grantham SA, Shelton ML : *Supracondylar fracture of the adult femur: A study of one hundred and the cases.* : *J. Bone and Joint Surg.*, 49-A : 591-613, 1967.
- 14) Papineau, L.J., Alfageme, A., Dalcourt, J.P. and Pilon, L. : *Chronic osteomyelitis of long bones resection and bone grafting with delayed skin closure.* : *J. Bone and Joint Surg.*, 58-B : 138, 1976.
- 15) Scuderi C, Ippolito A : *Nonunion of supracondylar fractures of the femur.* *J. Int Coll Surg.*, 17 : 1-8, 1952.
- 16) Weiland, A.J., Moore, J.R., and Daniel, R.K. : *Vascularized bone autografts. Experience with 41 cases.* *Clin. Orthop.*, 174 : 87-95, 1983.