

소아에서의 전위된 경골극 골절의 관절경적 치료

가톨릭대학교 의과대학 성바오로병원 정형외과, 성빈센트병원 정형외과*

최남용 · 정형국 · 고해석* · 한석구 · 나기호 · 송현석 · 김배균

Arthroscopic Treatment of Displaced Tibial Spine Fracture in Children

Nam Yong Choi, M.D., Hyung Kook Cheong, M.D., Hae Seok Koh, M.D.*, Suk Ku Han, M.D.,
Ki Ho Nah, M.D., Hyun Seok Song, M.D., Bae Gyun Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, St. Paul's hospital, St. Vincent's hospital*
The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

Purpose: To analyze the clinical result of the arthroscopic reduction and fixation for the displaced tibial spine fractures in children and report the utility of the arthroscopic treatment with the review of the literature.

Methods: Between December 2000 and July 2004, five patients (average age 9.1 years) received an arthroscopic reduction and fixation of displaced tibial spine fracture. A male-to-female ratio was 3:2 and mean follow-up was 38.2(13~56) months. All five patients were classified type III by Meyers and McKeever classification. The average period from injury to operation was 4.8 days (3~8days), the avulsed fragment was reduced by operative arthroscopy and fixated by pull-out suture in 3 patients and by cannulated screw in 2 patients. Postoperatively long leg cast was applied for 2 weeks, and then gradual range-of-motion exercise was permitted. Full weight-bearing ambulation was permitted after 6 weeks. The clinical evaluation was performed by range of motion, Lachman and pivot shift test, KT-1000 arthrometer, Lysholm knee score and the modified Feagin score.

Results: All five patients had no symptom and recovered full range of motion of the affected knees. Lachman test was positive finding of 1+ laxity in one patient, the others were negative, and all patients were negative findings for pivot shift test. The result of KT-1000 arthrometric assessment is mean maximum side-to-side differences 1.9 mm. Average Lysholm knee score was 99.4. All patients had excellent results in modified Feagin score.

Conclusion: Arthroscopic reduction and fixation of displaced tibial spine fracture in children showed excellent result without complication. Both pull-out suture fixation and cannulated fixation provide an effective treatment option for fixation of the displaced anterior tibial spine fracture.

KEY WORDS: Tibial spine fracture, Arthroscopy, Pull-out suture, Screw fixation, Children

서 론

소아 경골극 골절은 전내측 경골 융기부의 전방십자인대 부착부의 견열 골절이다^{2,9)}. 10만 명당 3명의 빈도를 가지

는 비교적 드문 골절이며²⁰⁾, 성인에서의 전방십자인대의 손상과 동일한 것으로 생각되어 진다^{2,3,5,7,11,17,21,26)}. 가장 흔한 원인으로 자전거 사고와 운동 활동 또는 다발성 외상을 들 수 있다^{5,15-17)}. Meyers와 McKeever^{15,16)}는 골편의 전위 정도에 따라 경골과간 융기부 골절의 분류를 제안하였다. 제 1형 골절은 전위가 없거나 최소 전위를 보이며 슬관절 신전에 장애가 없고, 제 2형 골절은 골편의 후방부는 경골 부와 접촉을 유지하나 전방부는 들려 올라간 경우이며, 제 3형 골절은 골편이 경골과 완전히 접촉을 잃고 전위되거나 회전 변형을 일으킨 경우로 분류하였다. Zariczyj²⁸⁾는 분쇄형을 제 4형으로 추가하였다.

* Address correspondence and reprint requests to
Hyun Seok Song, M.D.
Department of Orthopedic Surgery, St. Paul's Hospital,
The Catholic University of Korea
620-56 Jeonnong-dong, Dongdaemun-gu, Seoul, Korea
Tel: 82-2-958-2159, Fax: 82-2-965-1456
E-mail: hssongmd@yahoo.com

제 1형과 제 2형의 경우 도수 정복과 석고 고정이 추천되나^{15,16)}, 제 3형인 경우 수술적 정복 및 고정을 요한다^{1,3,5,13,15-17,21,24,26,28)}. 수술 방법에는 개방 술식과 관절경 술식이 있으며, 개방 술식은 불안정, 신전 장애, 기능 장애 등의 장기 후유증과 장시간의 재활과 이환율이 문제가 되어왔다^{7,14,26,27)}. 최근 관절경 술식이 보편화됨에 따라 경골극 골절에서의 관절경의 역할이 점차 확대되어 왔으며^{9,14,24)}, 여러 저자들에 의해 다양한 방법들이 소개되고 있다^{1,3,5,8-12,21,24)}. 이에 저자들은 소아에서 발생한 전위된 경골극 골절에 대해 관절경을 이용하여 정복 및 견인 봉합술과 나사못 고정을 시행하였으며 수술 후 임상적 결과를 분석하고 그 유용성을 문헌 고찰과 함께 보고하고자 하였다.

연구 대상 및 방법

2000년 12월부터 2004년 7월까지 경골극 골절로 내원한 소아 환자중 골편이 전위되어 수술적 가료가 요하였던 5예를 대상으로 하였다. 남자가 3예, 여자가 2예였으며, 평균연령은 9.1세(8.3세~11세)였다. 수상 원인으로서는 운동중 수상이 3예, 직접 외상이 1예, 교통사고 1예였다. 5예 모두 Meyers & McKeever 분류상 III형이었고, 수술 후 수술일까지의 기간은 평균 4.8일(3~8일)이었다. 수술 후 평균 추시 기간은 38.2개월(13~56개월)이었다. 환자들의 주소는 동통과 파행이었고, 이학적 소견상 심한 종창과 함께 관절의 운동 장애를 보였다. 마취하 검사상 전방 전위 검사에서 양성을 보였고 동반된 다른 인대 손상은 없었다. 관절경하 검사상 반월상 연골, 인대, 관절 연골 등의 동반 손상은 없었고, 모든 환자에서 전방십자인대의 연속성은 유지되었으나 1예에서 출혈 소견을 보였다.

수술 방법은 3예에서 관절경하 정복 및 견인 봉합술을, 나머지 2예는 관절경하 정복 및 유관 나사못을 이용하여 고정술을 시행하였다.

수술은 환자를 양와위로 하여 전내측, 전외측 및 상내측 삼입구를 이용하여 관절경 검사를 시행하였다. 연마기를 이용하여 혈종을 제거하고 동반 손상의 유무를 확인한 후 전내측 삼입구로 소식자를 이용하여 골절편을 정복한 후 경골 안내자를 삼입하여 전방십자인대 부착부의 전외측 및 전내측 지점을 향하여 도자핀을 이용하여 두 개의 터널을 만들었다. 강선을 loop로 만든 뒤 터널로 삼입하여 관절 내로 나오게 한 후 검자를 이용하여 전내측 삼입구를 통해 밖으로 빼내었다. 전내측 삼입구의 내측에서 #18 gauge spinal needle을 경피적으로 삼입하여 전방십자인대를 관통시킨 후 흡수성 봉합사(No. 1 PDS)를 통과시키고 봉합사를 전내측 삼입구를 통해 밖으로 빼내었다. 강선 loop에 봉합사를 건 후 터널을 통해 근위 경골 내측부로 빼내었다. 같은 방법으로 반대측도 시행하고 슬관절을 신전한 상태에서 골고에서 매듭을 형성하였다.

유관 나사못 고정술시 소식자를 이용하여 골절 편을 정복하고 경골 안내자를 이용하여 정복을 유지한 후 관절경하에서 슬개골의 직하방 및 슬개건의 내측에서 경피적으로 도자핀을 삼입한 후 투시기로 확인하고 슬관절을 신전한 상태에서 4.0 mm 유관 나사못을 삼입한 후 성장판 침범 여부를 투시기로 다시 확인하였다.

술 후에는 2주간 장하지 석고 고정 후 단계적으로 관절 운동을 허용하였으며, 4주간 부분 체중 부하를 허용하였고, 술후 6주에 완전 체중 부하를 허용하였다.

수술 후 임상적 평가는 관절 운동 범위, Lachman 및 pivot shift 검사, KT-1000 관절계(MedMetric, San Diego, California)를 이용하여 전방 전위 정도를 측정하였고, 슬관절 기능평가는 Lysholm 슬관절 점수와 modified Feagin 점수를 측정하였다.

결 과

술 후 5예 모두에서 골 유합을 얻었고(Fig. 1,2). 최종 추시시 슬부 전방 동통이나 자각증상은 없었으며, 정상 슬관절 운동범위로 회복되었다. 하지 부동이나 전방 슬 등의 성장 장애를 보인 경우는 없었다. Lachman 검사상 1예에서 경도의 양성 소견을 보였으나 나머지 4예에서는 정상 소견을 보였고, pivot shift 검사에서는 5예 모두 정상 소견을 보였다. KT-1000 관절계를 이용한 전방 전위 검사에서는 술 후 평균 1.9 mm였고, Lysholm 점수는 술 후 평균 99.4점, modified Feagin 점수는 모든 예에서 양호 이상이었다(Table 1).

고 찰

경골극 골절은 성인 또는 청소년기에 일어날 수 있으나 8~15세의 소아에서 가장 흔한 것으로 알려져 있다²⁴⁾. 손상 원인으로 자전거 손상이 가장 많으나^{7,15,16)}, 최근 스포츠 활동의 증가와 더불어 스포츠 손상이 증가하는 추세이다^{12,27)}. 수상 기전은 슬관절 굴곡위에서의 대퇴하부의 직접 타격이나 회전력에 의한 손상으로 생각되며, 이는 흔히 자전거 손상시 볼 수 있다⁷⁾. Meyers와 McKeever^{15,16)}은 제 2형이 가장 많다고 하였으나 그 후의 보고들^{2,28)}에서는 제 3형이 50%정도의 빈도를 보이며 특히 이러한 전위 골절은 11세 이후의 환자에서 흔하다고 하였다. 제 3형에서는 신전 장애, 연골 연화증, 대퇴사두근 약화, 불안정성 등의 장기간의 이환율이 다른 형보다 확연히 증가한다¹³⁾.

전위된 제 3형 골절은 해부학적 정복이 요하며³⁾, 치료 방법에 대한 논란이 있어왔다. 일부 저자들은 도수 정복과 관혈 정복 및 내고정의 치료 결과에 차이가 없다는 주장을 하였으나^{2,7,27)}, 몇몇의 장기 추시 연구에서 도수 정복술은 슬관절의 불안정성을 증가시킨다고 하였다^{6,13,23,26,28)}. 외상

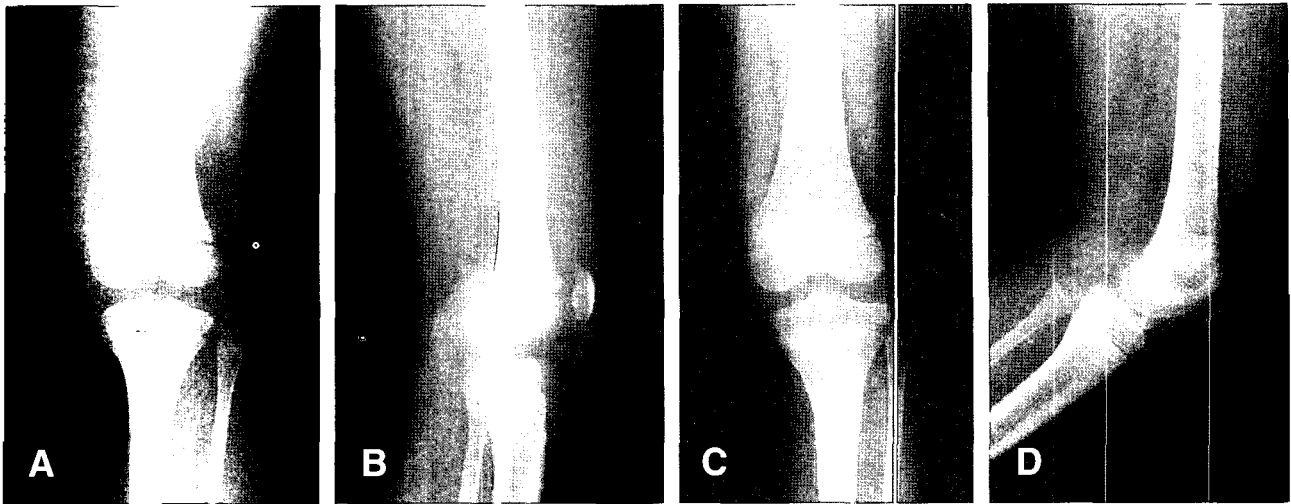


Fig. 1. X-ray films show the type III tibial spine fractures in case No. 1. (A) preoperative AP view, (B) preoperative lateral view, (C) last follow-up AP view, (D) last follow-up lateral view. In follow-up films, the fracture healed with well maintained state.

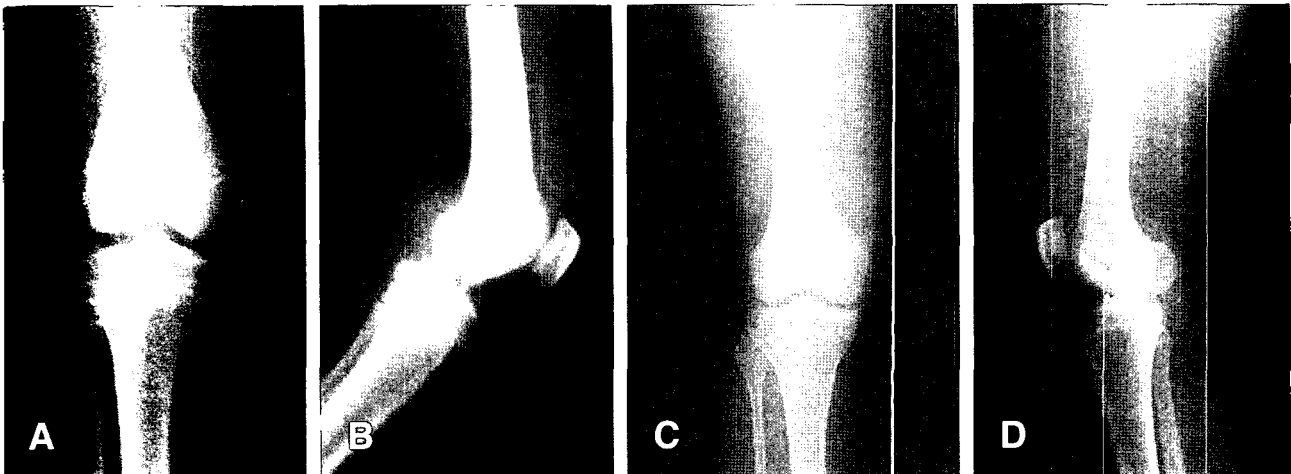


Fig. 2. X-ray films show the type III tibial spine fractures in case No. 5. (A) preoperative AP view, (B) preoperative lateral view, (C) last follow-up AP view, (D) last follow-up lateral view. In follow-up films, there is no evidence of early epiphysiodesis.

Table 1. Patient Data

No.	Gender	Age (Yr)	F/U (Mo)	KT-1000/MMD		Treatment option	Lysholm score	Modified Feagin score
				involved	uninvolved knee(mm)			
1	M	8.3	13	1		Suture*	100	Excellent
2	M	9	46	3		suture	98	Excellent
3	F	8.5	56	2.5		suture	100	Excellent
4	M	9	28	1		Screw†	100	Excellent
5	F	11	48	2		Screw	99	excellent

Abbreviation; F/U: follow-up, M: Male, F: Female, Yr: Year, Mo: Month, mm: Milimeter

*: arthroscopic reduction and pull-out suture fixation

†: arthroscopic reduction and cannulated screw fixation

후 슬개골 연골 연화증¹³⁾과 신전 장애²¹⁾는 장시간의 고정과 직접적인 관련이 있으며, 특히 전위된 위치에서 골유합이 될 경우 퇴행성 변화는 반드시 오며²⁰⁾, 이러한 부정유합은 전방십자인대의 실질 손상과 함께 인대의 이완을 초래할 수 있다^{2, 19, 28)}. 특히 해부학적 정복과 내고정이 이루어지지 않을 때, 나이 많은 군에서 좋지 않은 결과를 가져온다^{7, 13, 16, 28)}. 따라서 도수 정복 및 고정과 관련된 불안정이나 신전 장애의 위험성을 피할수 있고, 해부학적 정복이 용이하며, 관절내 동반 손상을 확인할 수 있다는 점^{11, 13)}에서 관절경하 또는 관혈 정복 및 내고정법이 추천된다.

고식적인 수술 방법으로 관절 절개술을 통한 정복 및 내고정법이 이용되어 왔으나^{5, 16, 26, 27)}, Baxter와 Wiley^{2, 26)}는 환자들의 주관적인 증상이 없음에도 관혈 정복으로는 십자인대의 이완이나 신전 장애를 없앨 수 없었으며, 관절운동 범위의 감소가 관혈 정복의 가장 흔한 후유증이라 보고하였다.

최근 관절경 술식이 보편화되면서 제 3형 골절의 치료에서 관절경을 이용한 정복 및 고정술로 좋은 결과들이 보고되고 있다^{1, 3, 5, 6, 8, 12, 21, 24)}. 관절경 술식은 동반된 연부조직의 병소를 확인하는데 유용하고, 관혈 정복술에 비해 슬관절의 조기가동을 가능하게 하고 이환율과 장시간의 재발을 감소시켜 일상 생활로의 빠른 회복이 가능하다^{11, 14, 17)}. van Loon과 Marti²⁴⁾는 경골극 골절의 치료법의 선택은 관절경하에서의 골절편의 안정성에 따라 불안정성이 있을 경우 내고정을 반드시 해야 우수한 결과를 얻을 수 있으며, 관절경하 검사는 전위 정도와 골편의 안정성을 확인하는데 유용하다고 하였다.

몇몇의 저자들은 술후 지속되는 슬관절 이완에 대하여 보고를 하였는데, Smith²³⁾는 해부학적 정복을 하더라도 정도의 이완은 흔히 일어날 수 있다고 하였으며, 이러한 이완은 반복되는 전위를 유발하여 반월상 연골이나 관절 연골의 손상을 일으켜 20~30대에 심한 퇴행성 변화를 가져올 수 있다고 하였고, Kocher 등⁸⁾은 소아에서의 제 3형 경골극 골절의 관절경하 정복 및 내고정으로 지속적인 이완은 있으나 합병증은 없었고 기능적으로도 우수한 결과를 얻었다고 하였다. Noyes 등⁹⁾은 경골극 골절로 인해 인대의 정상 교원질 구조의 손상을 실험적으로 확인하였으며, 인대 손상은 항상 경골극 골절보다 선행되어 나타난다고 하였다. 이러한 인대의 이완을 막기 위하여 제 3형의 경골극 골절에서는 정복과 내고정에 의한 인대의 긴장을 유지하는 것이 반드시 필요하다¹³⁾.

골편 고정 방법으로는 K-강선 고정법^{14, 28)}, 나사못 고정법^{3, 6, 8, 10, 21, 24)}, 봉합술^{1, 5, 9, 11, 12)} 등이 있다. K-강선 고정법은 사용하기에는 간단하나 골편이 작을 경우 유지하기가 어려우며 또한 조기 재활시 정복을 유지하기가 어려운 단점이 있다¹⁾.

관절경을 이용한 나사못 고정법^{8, 10, 17, 21, 24)}은 전고한 고정

으로 조기 가동 및 일상 생활로의 빠른 회복이 가능하다. 나사못 고정법의 제한점으로는 나사못에 의한 분쇄를 피하기 위해 골절편은 나사못 직경의 3배이상 되어야 하며³⁾, 슬관절 신전시 나사못의 충돌이 있을 수 있고, 나사못 제거를 위한 2차 수술이 필요하다는 것이다^{10, 24)}. 나사못 고정술시 성장판 손상을 유발할 수 있는데, Mylle 등¹⁸⁾은 경골단 고정후 전반 슬의 합병증을 보고하였으며, 이의 방지를 위해 경골단 고정물의 조기 제거의 중요성을 강조하였고, Veselko 등²⁵⁾은 가능한 빠른 시간에 제거를 한다면 나사못의 성장판 침범으로 심각한 성장판의 문제를 일으키지 않았다고 하였다. 또한 Berg³⁾는 2예의 환자 중 1예에서 성장판을 침범하였으나 성장 장애는 없었으며 성장측과의 비교에서 불안정은 없었다고 보고하였다. 하지만 대부분의 저자들은 가능한 성장판 손상은 피하는 것을 권하고 있다. 저자들의 경우 골단에 국한된 나사못 고정술을 시행하여 장시간의 추시로 조기 성장판유합으로 인한 성장 장애를 피할 수 있었다. 또한 나사못 고정시 골편이 회전되는 문제점이 발생할 수 있으나, 저자들은 2개의 도자핀으로 임시 고정을 시행하여 이러한 문제점을 막을 수 있었다.

관절편 고정의 다른 또 하나의 방법으로 관절경하 정복 및 봉합술이 있다. 봉합술은 전방십자인대의 길이를 회복하고 견고한 고정으로 조기 가동을 촉진시켜 이환율을 감소시키고 금속제거를 위한 2차 수술이 불필요하고^{11, 12)}, 고정 방법이 견열된 골편이 아니라 전방십자인대를 견인함으로써 분쇄된 경우나 골편이 작은 경우에 유용하며, 전방십자인대의 장력을 회복할 수 있다^{9, 12, 21)}.

소아에서의 전위된 경골극 골절은 해부학적 정복을 이루어야 하며, 관절의 강직, 신전 장애, 연골 연화증, 대퇴사두근 약화, 불안정성 등의 합병증을 방지하고 조기 가동 및 재활을 위해 관절경적 정복과 견고한 내고정이 필요하리라 사료된다. 특히 전방십자인대의 긴장 유지가 중요하며 나사못 고정과 견인 봉합술은 이에 유용한 방법이 될 수 있으며, 또한 나사못 고정술시 성장판 손상에 유의해야 하고 손상이 의심되는 경우 조기 제거를 고려해야 할 것이다. 저자들은 5예의 환자에서 관절경적 정복 및 나사못 및 견인 봉합술을 시행하여 좋은 결과를 얻었기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

결 론

소아에서 발생한 전위된 경골극 골절시 관절경을 이용한 정복 및 고정으로 특별한 합병증 없이 만족 할 만한 결과를 얻을 수 있었으며 견인 봉합술이나 나사못을 이용한 고정술은 골편 고정에 유용한 치료방법으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) **Ahn JH and Yoo JC:** Clinical outcome of arthroscopic reduction and suture for displaced acute and chronic tibial spine fractures. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.*, 13:116-121, 2005.
- 2) **Baxter MP and Wiley JJ:** Fractures of the tibial spine in children. An evaluation of knee stability. *J Bone Joint Surg [Br]*, 70:228-230, 1988.
- 3) **Berg EE:** Pediatric tibial eminence fractures: arthroscopic cannulated screw fixation. *Arthroscopy*, 11:328-331, 1995.
- 4) **Burstein DB, Viola A and Fulkerson JP:** Entrapment of the medial meniscus in a fracture of the tibial eminence. *Arthroscopy*, 4:47-50, 1988.
- 5) **Carro LP, Suarez GG and Cimiano FG:** The arthroscopic knot technique for fracture of the tibia in children. *Arthroscopy*, 10:698-699, 1994.
- 6) **Davies EM and McLaren MI:** Type III tibial spine avulsion treated with arthroscopic Acutrek screw reattachment. *Clin Orthop*, 388:205-208, 2001.
- 7) **Gronkvist H, Hirsch G and Johansson L:** Fracture of the anterior tibial spine in children. *J Ped Orthop*, 4:465-468, 1984.
- 8) **Kocher MS, Foreman ES and Micheli LJ:** Laxity and functional outcome after arthroscopic reduction and internal fixation of displaced tibial spine fractures in children. *Arthroscopy*, 19:1085-1090, 2003.
- 9) **Kogan MG, Marks P and Amendola A:** Technique for arthroscopic suture fixation of displaced tibial intercondylar eminence fractures. *Arthroscopy*, 13:301-306, 1997.
- 10) **Lubowitz JH and Grauer JD:** Arthroscopic treatment of anterior cruciate ligament avulsion. *Clin Orthop*, 294:242-246, 1993.
- 11) **Mah JY, Adili A, Otsuka NY and Ogilvie R:** Follow-up study of arthroscopic reduction and fixation of type III tibial-eminence fractures. *J Pediatr Orthop*, 18:475-477, 1998.
- 12) **Matthews DE and Geissler WB:** Arthroscopic suture fixation of displaced tibial eminence fractures. *Arthroscopy*, 10(4):418-423, 1994.
- 13) **McLennan JG:** Lessons learned after second-look arthroscopy in type III fractures of the tibial spine. *J Ped Orthop*, 15:59-62, 1995.
- 14) **McLennan JG:** The role of arthroscopic surgery in the treatment of fractures of the intercondylar eminence of the tibia. *J Bone Joint Surg [Br]*, 64:477-480, 1982.
- 15) **Meyers MH and McKeever FM:** Fracture of the intercondylar eminence of the tibia. *J Bone Joint Surg [Am]*, 41:209-222, 1959.
- 16) **Meyers MH and McKeever FM:** Fracture of the intercondylar eminence of the tibia. *J Bone Joint Surg [Am]*, 52:1677-1683, 1970.
- 17) **Mulhall KJ, Dowdall J, Grannell M and McCabe JP:** Tibial spine fractures: an analysis of outcome in surgically treated type III injuries. *Injury*, 30:289-292, 1999.
- 18) **Mylle J, Reynders P and Broos P:** Transepiphyseal fixation of the anterior cruciate avulsion in the child.: report of a complication and review of the literature. *Arch Orthop Trauma Surg*, 112:101-103, 1993.
- 19) **Noyes FR, Delucas JL and Torvik PJ:** Biomechanics of anterior cruciate ligament failure: an analysis of strain-rate sensitivity and mechanics of failure in primates. *J Bone Joint Surg [Am]*, 56:236-253, 1974.
- 20) **Poulson TD, Skak SV and Jensen TT:** Epiphyseal fractures of the proximal tibia. *Injury*, 20:111-113, 1989.
- 21) **Shepley RW:** Arthroscopic treatment of type III tibial spine fractures using absorbable fixation. *Orthopedics*, 27(7):767-769, 2004.
- 22) **Skak SV, Jensen TT, Poulsen TD and Sturup J:** Epidemiology of knee injuries in children. *Acta Orthop Scand*, 58:78-81, 1987.
- 23) **Smith JB:** Knee instability after fracture of the intercondylar eminence of the tibia. *J Ped Orthop*, 4:462-464, 1984.
- 24) **van Loon T and Marti RK:** A fracture of the intercondylar eminence of the tibia treated by arthroscopic fixation. *Arthroscopy*, 7:385-388, 1991.
- 25) **Veselko M, Senekovic V and Tonin M:** Simple and safe arthroscopic placement and removal of the cannulated screw and washer for fixation of tibial avulsion fracture of the anterior cruciate ligament. *J Arthroscopy*, 12:259-262, 1996.
- 26) **Wiley JJ and Baxter MP:** Tibial spine fractures in children. *Clin Orthop*, 255:54-60, 1990.
- 27) **Willis RB, Blokker C, Stoll TM, Paterson DC and Galpin RD:** Long-term follow-up of anterior tibial eminence fractures. *J Ped Orthop*, 13:361-364, 1993.
- 28) **Zaricznyj B:** Avulsion fracture of the tibial eminence: treatment by open reduction and pinning. *J Bone Joint Surg [Am]*, 59:1111-1114, 1977.

<p>참 고</p>

목적: 소아에서 발생한 전위된 경골극 골절에 대해 관절경을 이용하여 정복 및 고정을 시행 후 임상적 결과를 분석하고 그 유용성을 문헌 고찰과 함께 보고하고자 하였다.

대상 및 방법: 2000년 12월부터 2004년 7월까지 경골극 골절로 내원한 소아 환자중 골편이 전위되어 수술적 가료가 요하였던 5예를 대상으로 하였다. 남자가 3예, 여자가 2예였으며, 평균연령은 9.1세(8.3세~11세)였다. Meyers & McKeever 분류상 5예 모두 III형이었고, 수상 후 수술일까지의 기간은 평균 4.8일(3~8일)이었다. 수술 방법은 3예에서 관절경하 정복 및 견인 봉합술을, 나머지 2예는 관절경하 정복 및 나사못을 이용하여 고정술을 시행하였다. 평균 추시기간은 38.2개월(13개월~56개월)이었다. 술후에는 2주간 장하지 석고 고정후 단계적 관절 운동을 허용하였으며 술후 6주에 완전 체중 부하를 허용하였다. 수술 후 임상적 평가는 관절 운동 범위, Lachman 및 Pivot shift 검사, KT-1000 관절계를 이용하여 전방전위 정도를 측정하였고, 슬관절 기능평가는 Lysholm 슬관절 점수와 modified Feagin 점수를 측정하였다.

결과: 술 후 5예 모두에서 골유합을 얻었고, 최종 추시시 슬부 전방 동통이나 자각증상은 없었으며, 정상 슬관절 운동범위로 회복되었다. Lachman 검사상 1예에서 경도의 양성 소견을 보였으나 나머지 4예에서는 정상 소견을 보였다. KT-1000 관절계를 이용한 전방 전위 검사에서는 술 후 평균 1.9 mm였고, Lysholm 점수는 술 후 평균 99.4점, modified Feagin 점수는 모든 예에서 양호 이상이었다.

결론: 소아에서 발생한 전위된 경골극 골절시 관절경을 이용한 정복 및 고정으로 특별한 합병증 없이 만족할 만한 결과를 얻을 수 있었다. 견인 봉합이나 나사못을 이용한 고정술은 골편 고정에 모두 유용한 치료방법으로 사료된다.

색인단어: 경골극 골절, 관절경, 견인 봉합술, 나사못 고정술, 소아