

Suture Hook과 pull-out PDS를 이용한 경골극 골절의 관절경적 치료

대구 박병원 정형외과
계명대학교 의과대학 정형외과학교실*

이영국 · 김준석 · 손승원*

Arthroscopic Treatment of Tibial Spine Fracture using Suture Hook and pull-out PDS

Young Kuk Lee, M.D., Joon Seok Kim, M.D., Sung Won Sohn, M.D.*

Department of Orthopaedic Surgery, The Kwak's Hospital, Taegu, Korea
Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Keimyung University, Taegu, Korea*

ABSTRACT : Displaced tibial spine fractures need the anatomical reduction of the displaced bone fragment to achieve normal range of motion and anterior stability of the knee joint. The purpose of this paper is to describe details of arthroscopic technique using suture hook and pull-out PDS and to evaluate the clinical results.

We report 7 cases who underwent arthroscopic reduction and internal fixation using suture hook and pull-out PDS. All cases had fresh fractures generated within 3 weeks. The follow up period was at average 16.6 months. The fracture union was achieved at average 7.4 weeks. Knee exercise was started 2 weeks after the operation. One of the patients, who had combined injury of posterior cruciate ligament and lateral meniscus, showed limitation of knee movement. But he was underwent the arthroscopic fibrolysis at one year later, he returned to normal range of motion.

Arthroscopic treatment of displaced tibial spine fracture using suture hook and pull-out PDS showed good results including rigid fixation and early mobilization. Therefore it is thought to be one of the effective operative techniques in treatment of the tibial spine fractures.

KEY WORDS : tibial spine fractures, suture hook, pull-out PDS

서 론

전위된 경골극 골절은 사고시 발생하는 심한 뒤틀림, 과신전이나 과굴곡, 과도한 외전력이나 내전력으로

발생되며 대개 슬관절의 전방 불안정성⁹⁾과 관련되어 있고 다른 골절이나 인대, 연골판 손상이 동반되는 경우가 많다¹⁰⁾. 해부학적 정복이 안될 때에는, 슬관절의 만성 통증, 신전 기능 장애 및 전방 불안정성 등이 합병증으로 알려져 있어 이러한 골절의 치료목적은 정상적인 슬관절의 운동 범위와 안정성을 찾는 데 있으며 이를 위해서는 전위된 골편의 완전한 정복을 요하게 된다. 최근에는 관절경을 이용한 골절편의 정복과 다양한 고정방법이 보고되고 있으며 수술후 합병증이 적고 결과도 좋은 것으로 알려져 있다. 이에 저자들은 경골극의 전위된 골절에 대하여 관절경하에서 봉합용 갈고리(suture hook)와 PDS (polydioxone)를

* Address reprint requests to

Young Kuk Lee, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery,

The Kwak's Hospital, Taegu, Korea

#18 Sudong, Chung-ku, Taegu, 700-220, Korea

Tel : 82-53-250-3280, Fax : 82-53-250-3280

E-mail : YKLee73@Netsgo.com

이용한 견인 봉합술의 수술 수기와 임상적 결과를 문헌 고찰과 함께 보고 하고자 한다.

연구대상 및 방법

1. 연구 대상

1997년 2월부터 1998년 6월까지 전위된 경골극 골절에 대하여 관절경하에서 suture hook 과 PDS 를 이용하여 견인봉합술을 시행한 12명의 환자중 추시 관찰이 가능하였던 7명의 환자를 대상으로 하였으며 환자의 성별, 연령분포, 손상의 원인, 동반 손상등을 조사하였다. 골절 형태의 분류는 Meyer와 McKeever¹³⁾의 분류법 및 Zaricznyj¹⁶⁾의 분류법을 사용하였다. 연구 대상인 7예중 제 3형은 4예, 제 4형은 3예였고 7예 모두 수술후 3주 이내의 급성 손상이며 이학적 검사상 7예 모두 슬관절 신전 기능 장애와 혈관절, Lachman 검사시 양성반응을 보였다. 골절 발생으로부터 수술까지의 기간은 2일에서 14일로 평균 6.1일이었다. 추시기간은 13개월에서 26개월로 평균 16.6개월이었다. 남자가 6예 여자가 1예였으며, 6예는 성인이었고 1예는 어린이였다. 수술시 환자의 나이는 8세에서 61세로 평균 34.9세였다. 손상원인은 교통사고가 4예(57%)로 가장 많았으며 실족 및 낙상이 각각 1예였고 스키사고로 인한 스포츠 손상이 1예였다. 동반손상은 반월상 연골판 파열이 3예, 내측 측부 인대손상이 2예, 후방 십자 인대 손상이 2예, 비골 경부 골절이 1예였다. 경골극 골절에 대한 수술시 이들 동반손상에 대한 수술적 치료도 병행하였다. 반월상 연골 파열은 3예 모두 주변부 손상으로 연골판 봉합술로 치료하였으며, 내측 측부 인대손상은 전위된 경골극 골편의 관절경하 고정술 전후에 슬관절 내반과 외반 스트레스 검사를 하여 내측부의 불안정성이 심한

경우(Grade III), 피부절개후 내측 측부인대를 봉합하였으며, 불안정성이 경한 경우는 보존적 치료를 병행하였다. 후방 십자 인대 손상이 동반된 1예는 골편이 작은 전열 골절이어서 관절경적 견인 봉합술로 치료하였고 전위가 거의 없는 경한 다른 1예는 석고 붕대법을 통한 보존적 치료를 하였다(Table 1).

2. 수술 방법

수술방법은 전신 마취 또는 척추 마취후 전외측과 전내측 입구를 통해 슬관절에 30도 telescope를 삽입하였다. 관절내 혈종을 관류액으로 세척하면서 경골극 골절외 동반 손상 여부를 확인하였다. 전내측 입구를 통하여 소식자(probe)를 삽입하여 일시적으로 골절편을 원위치에 정복시켜본 후 관절면으로부터 약 6 cm 하방의 근위 경골 전외측에 2cm 길이의 종직 소절개를 시행하여 도자핀을 삽입할 위치의 경골 피질골을 노출시킨다. 전방십자인대 재건술시 사용되는 전방십자인대 경골 천공 도자(ACL tibial drill guide)의 끝을 전외방 입구로 삽입하여 경골극 골절 부위 외측에 고정후 전방십자인대 경골 천공 도자의 도자핀을 도자핀 삽입위치에 고정하고 이 도자핀을 통하여 도자핀을 통과시킨다. 그 다음 전방십자인대 경골 천공 도자의 끝을 이번에는 전내방 입구로 삽입하여 골절 부위 내측에 고정후 역시 도자핀을 통하여 또하나의 도자핀을 골절 부위 내측으로 통과시킨다. 같은 방법으로 골절 부위 전방에 3번째의 도자핀을 통과 시키게 되며, 이때 3개의 도자핀 사이의 각도는 약 120도가 되도록 한다(Fig. 1-A).

이어서 suture hook을 전외방 입구로 넣어서, 골절편 상부의 전방십자인대를 외측에서 내측으로 관통한다. 그 후 suture hook의 구멍을 통하여 한 가닥의 PDS를 통과시켜 슬관절내로 충분히 나오도록 한다

Table 1. Cases Analysis

No. Cause	Combined Injury	Fx* Type	Follow-up (mons)	Bone Union (wks)	Complication
1. traffic accident	PCL [†] avulsion fx & LM [‡] tear	IV	13	6	limitation of motion
2. fall down	LM [†] & MM [§] tear	III	15	10	
3. traffic accident	PCL avul. fx MCL tear	III	26	8	residual anterior laxity
4. traffic accident	fibula neck fx MCL tear	IV	14	6	
5. ski injury		III	18	8	
6. traffic accident		IV	14	8	
7. fall down		III	16	6	

* : fracture

† : posterior cruciate ligament

‡ : lateral meniscus

§ : medial meniscus

|| : medial collateral ligament

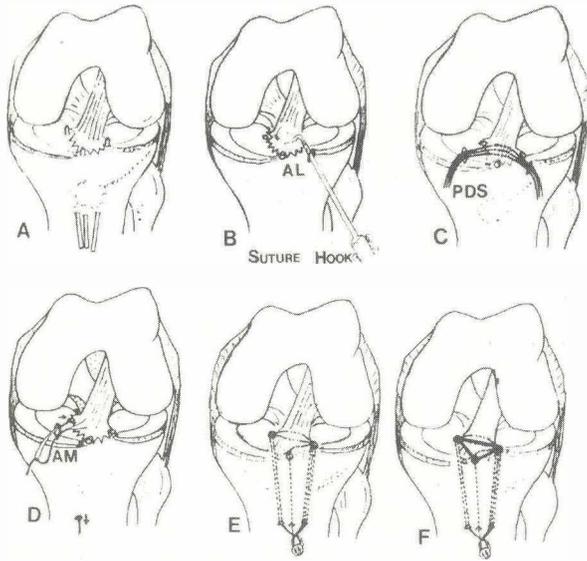


Fig. 1. Schematic diagram of arthroscopic-assisted pull-out suture technique

AM : anteromedial portal
 AL : anterolateral portal
 PDS : Polydioxanone suture

- Fig. 1-A.** Under the control of the ACL tibial drill guide, three guide pins were advanced until the tips of pins were protruded around the fracture fragment.
- B.** Through the AL portal, the suture hook was penetrated into the tibial insertion portion of the anterior cruciate ligament. A strand of the PDS was sutured with the ACL through the hole of the suture hook.
- C.** The three stands of the PDS sutured with the ACL, were pulled aside through the anteromedial portal.
- D.** Using a single loop wire inserted through the guide hole, a strand of the PDS sutured with the ACL was pulled out to the tibial tuberosity.
- E,F.** Through the other two guide holes, the remaining strands of the PDS were pulled out to the tibial tuberosity and tied altogether tightly to snug down the fracture fragment. The tied strands of the PDS were firmly fixed to the tibia with a screw and washer.

(Fig. 1-B). 같은 방법으로 2개의 PDS를 전방십자인대에 더 관통시킨다. 그 후 겸자를 사용하여 전방십자인대를 통과한 PDS 세 가닥을 전내방 입구를 통하여 관절 밖으로 끄집어 낸다(Fig. 1-C). 그 다음 골절 부위 내측에 삽입된 도자핀을 뽑고나서, 그 길을 통하여 두 가닥으로 접은 가는 강선(single loop wire)을 골절 부위 내측으로 삽입한다. 겸자를 사용하여 관절안으로 삽입된 강선을 역시 전내측 입구를 통하여 관절 밖으로 빼낸다. 그리고 관절밖의 PDS중에서 전방십자인대를 관통한 PDS 3가닥중 2가닥을 강선에 끼워서 근

위 경골 삼입부 밖으로 당겨낸다(Fig. 1-D). 이번에는 골절 부위 전방을 통하여 두가닥으로 접은 강선을 삽입하고 겸자를 사용하여 역시 전내측 입구를 통하여 관절 밖으로 빼낸 후 전방십자인대를 통과한 남은 1가닥의 PDS를 강선에 끼워서 근위 경골 삼입부 밖으로 당겨 낸다. 같은 방법으로 전외측 입구(portal)에 빼두었던 PDS 3가닥은 외측 구멍으로 당겨낸다. 이어서 PDS를 동일한 장력으로 잡아 당겨 골절편을 정복한후 경골 피질골 위에서 PDS를 서로 매듭지어 고정한다(Fig. 1-E).

슬관절을 수회 굴곡과 신전을 시키면서, 소식자를 이용하여 관절의 정복 및 고정 상태를 확인 한후, 매듭진 PDS를 screw와 washer를 사용하여 경골에 고정시킨다(Fig. 1-F).

관절의 고정술후에 전방 불안정성 검사를 한 후 전 기소작기를 사용하여 관절내를 지혈 한후 전내측 및 전외측 입구를 봉합한다.

관절경하 정복 및 고정후 슬관절은 10도의 굴곡 상태에서 장하지 석고 붕대로 약 2주간 고정시킨다. 2주 후부터는 분쇄정도와 수술시 고정력등을 고려하여 서서히 슬관절 운동을 시작하였고 점진적으로 운동 범위를 증가시켜 수술후 4주에 90도 이상의 굴곡이 가능하도록 하였다. 반월상 연골 손상이나 내측 측부 인대 손상이 동반되어 동시에 수술한 경우는 지속적 수동 관절운동(CPM exercise)을 시행하였고 4주 이후에 보조기를 착용하여 부분 체중 부하를 시작하고, 6주이후에 완전 체중 부하를 시행하였다.

결 과

수술후 추시기간은 13개월에서 26개월로 평균 16.6개월이었다. 7예 모두에서 방사선 검사로 골유합을 관찰할 수 있었으며 골유합 시기는 평균 7.4주였고 불유합이나 부정유합은 없었다.

관절운동 범위와 관절기능 회복정도는 Meyer와 McKeever¹²⁾의 평가기준에 따라 우수 5예, 우량 2예로서 우량 이상의 비율이 100%로 좋은 결과를 얻었다. 동반 손상이 있었던 환자중 1명에서 섬유관절증으로 인한 관절 운동의 제한이 있었다. 이 경우는 후방 십자인대 건열 골절과 외측 반월상 연골판 파열이 동반되었던 경우로 경골극 골절에 대한 수술후 1년 뒤 관절경적 유착 제거술(arthroscopic fibrolysis)이후, 정상 관절 운동 범위를 보였다. 내측 측부 인대 파열이 동반되어 내측 측부 인대 봉합술을 동시에 시행한 1명의 환자에서 경도의 전방 불안정의 소견을 보였으나 자각증세나 일상생활의 제한이 없었다. 경골극 건열 분쇄 골절로 수술하였던 8세 소아 환자의 경우,

수술시 천공으로 인해 골단판을 통과하였으나, 술후 2년째 성장장애 소견은 보이지 않았다. 추시기간중 만성 전방 슬관절 통증을 호소하거나, pull-out PDS가 과열된 예는 없었다.

증례보고

48세 남자로 오토바이를 타고 가다가 승용차와 충돌하여 좌측 슬관절 동통과 부종을 주소로 응급실을 통해 내원하였다. 단순방사선 사진상 제 4형의 전위성 분쇄 골절을 볼 수 있었으며 (Fig. 2) 이학적 검사상 Lachman 검사와 전방전위 검사에서 양성소견을 보였고 관절경상에서도 골편의 전위와 분쇄정도를 확인할 수 있었다. 전신 마취하에 양와위로 관절경하에서 suture hook과 pull-out PDS를 이용한 고정술후 해부학적 정복 및 견고한 내고정을 얻을 수 있었으며, 술후 3주째 관절운동 및 부분 체중 부하를 시작하였고, 술후 1년 추시 방사선 검사상에서 골유합 소견을

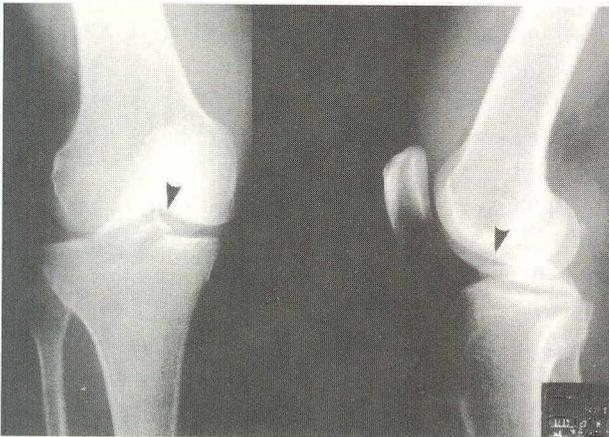


Fig. 2. The patient was 48-year old male. A-P and lateral radiographs of the left knee joint show type IV tibial spine fracture (dark arrow).



Fig. 3. At one year after operation, the X-ray shows good reduction and complete bony union.

볼 수 있었으며 Lachman 검사와 전방전위 검사상 정상소견이었다. 관절 운동 범위는 신전 0도에서 굴곡 130도로 정상범위를 보여 주었다 (Fig. 3).

고 찰

전위된 경골극 골절에 대한 관절경적 정복술과 내고정술의 장점으로는 만족스런 해부학적 정복을 얻을 수 있고 관절 절개술의 합병증과 이환율을 감소시키고 조기 슬관절 운동 및 조기 재활치료에 의한 동통과 운동제한의 감소, 동반손상 진단과 치료가 동시에 가능한 것으로 생각된다. 전위된 경골극 골절의 치료에 대한 관절경적 골절편의 고정방법으로는 경피적 핀 고정술^{16,18)}, 금속나사못^{2,5,19)}, 꺾쇠 (staple)⁶⁾, 견인 봉합술^{1,5-7,9,11,14)} 등이 최근에 다양하게 보고되고 있다. McLennan¹⁰⁾은 경골극 골절 35예를 관절경하 정복과 석고 붕대 고정 혹은 경피적 핀 고정술 및 석고 붕대 고정으로 치료하였고 Loon¹⁵⁾은 골편간 압축술을 사용한 관절경하 고정술 1예를 보고하였다. 이러한 경피적 핀 고정술은 골절편의 크기가 큰 경우 골편을 쉽게 고정할 수 있다는 잇점이 있으나 작고, 분쇄골편인 경우는 고정하기에 어려운 단점이 있다. Berg⁹⁾와 Loon¹⁵⁾ 등이 발표한 금속나사못을 이용한 관절경하 고정술은 골절편의 크기가 큰 경우, 강한 고정력과 조기 재활은 가능하지만 골편이 작거나 분쇄골편인 경우는 고정할 수 없고 골유합후 금속나사못의 제거술을 요하는 단점이 있다.

Meyer와 McKeever¹³⁾는 흡수 봉합사에 의한 단순 봉합법을 시행하였으나 봉합만으로는 고정이 약하였다. Medler와 Jansson¹¹⁾은 2명의 환자에서 전방 십자 인대 경골 천공도자와 흡수성 봉합사를 이용한 관절경적 수술방법을 보고한 바 있다. 이들은 수술 후 6주간 석고고정을 시행하였으며, 8주 후에 체중 부하를 시행하여 수술 후 재활치료의 시작이 지연된 단점이 있었다. 김 등⁷⁾은 이러한 방법을 변형시켜 봉합사 대신에 이중견인강선을 이용하여 견고한 내고정과 조기 재활치료도 가능한 관절경적 수술기법을 보고하였다. 관절경하 견인봉합술은 작은 골편이나 분쇄골편을 단단히 고정할 수 있는 장점이 있으나 기구를 직접 슬관절안에 삽입하여 전방십자인대를 봉합해야 하는 기술상의 어려움이 있다. 이에 대해, 안 등¹⁾은 spinal needle을 슬관절에 경피적으로 삽입하여 골편 상부의 전방 십자 인대를 통과시킨후 spinal needle의 구멍을 통해 PDS를 통과시켜 쉽게 봉합하는 방법을 발표하였다.

이에 저자들은 spinal needle이나 봉합 바늘을 직접 관절내에 넣어서 하는 방법보다 좀더 쉽고 간편한 suture hook과 3개의 PDS를 사용하여 골절편 상부

의 전방십자인대를 쉽게 관통시킨후, 두 가닥으로 접은 강선을 이용하여 PDS를 골절 부위의 3개의 구멍을 통하여 근위 경골 삽입부로 당겨낸 후 강하게 고정함으로써 골편을 내측과 외측 두점에서만 고정하였을 경우 골편이 앞쪽이나 뒤쪽으로 뜨거나 경사지는 것을 삼점 고정으로 방지하면서 전위골편의 해부학적 정복을 얻을수 있었다.

결 론

저자들은 전이된 경골극 골절에 대하여 suture hook과 PDS를 이용하여 삼점 고정을 위주로 수술함으로써 소아에서 뿐만 아니라 골편이 작거나 분쇄골절인 경우에도 정확한 정복과 견고한 내고정을 얻을수 있어서 술후 조기재활도 가능한 수술 방법이라고 생각한다.

REFERANCES

- 1) Ahn JH, Kim BS and Cho JH : Arthroscopic reduction and pull-out suture for the displaced fractures of the intercondylar eminence of the tibia, *J of Korean Knee Soc*, 6-2:184-189, 1994.
- 2) Ando T and Nishihara K : Arthroscopic internal fixation of fractures of the intercondylar eminence of the tibia, *Arthroscopy*, 12:616-622, 1996.
- 3) Baxter MP and Wiley JJ : Fractures of the tibial spine in children, An evaluation of knee stability, *J Bone Joint Surg*, 70-B:228-230, 1988.
- 4) Berg EE : Comminuted tibial eminence anterior cruciate ligament avulsion fracture, Failure of arthroscopic treatment, *Arthroscopy*, 9:446-450, 1993.
- 5) Berg EE : Pediatric tibial eminence fractures: Arthroscopic cannulated screw fixation, *Arthroscopy*, 11:328-331, 1995.
- 6) Kendall NS, Hsu SYC and Chan KM : Fracture of

- the tibial spine in adult and children, *J Bone Joint Surg*, 74 B:848-852, 1992.
- 7) Kim HK, Kim SJ, Hahn MH, Kang TH and Jung HY : Arthroscopic treatment of fractures of the intercondylar eminence of the tibia using pull-out wire, *J of Korean Arthroscopic Soc*, 2-1:45-50, 1998.
- 8) Kobayashi S and Terayama K : Arthroscopic reduction and fixation of a completely displaced fracture of the intercondylar eminence of the tibia, *Arthroscopy*, 10:231-235, 1994.
- 9) Matthews DE and Geissler WB : Arthroscopic suture fixation of displaced tibial eminence fractures, *Arthroscopy*, 10:418-423, 1994.
- 10) McLennan JG : The role of arthroscopic surgery in the treatment of fractures of the intercondylar eminence of the tibia, *J Bone Joint Surg*, 64-B:477-480, 1982.
- 11) Medler RG and Jansson KA : Arthroscopic treatment of fracture of the tibial spine, *Arthroscopy*, 10:292-295, 1995.
- 12) Meyers MH and McKeever FM : Fracture of the intercondylar eminence of the tibia, *J. Bone and Joint Surg*, 41-A:209-222, 1959.
- 13) Meyers MH and McKeever FM : Fracture of the intercondylar eminence of the tibia, *J. Bone and Joint Surg*, 52-A:1677-1684, 1970.
- 14) Sullivan DJ, Dine DM, Hershon SF and Rose HA : Natural history of a type III fracture of the intercondylar eminence of the tibia in an adult, *Am J Sports Med*, 17:132, 1989.
- 15) Van Loon T and Marti RK : A fracture of the intercondylar eminence of the tibia treated by arthroscopic fixation, a case report, *Arthroscopy*, 7:385-388, 1991.
- 16) Zaricznj B : Avulsion fracture of the tibial eminence, Treatment by open reduction and pinning, *J Bone Joint Surg*, 59 A:1111-1114, 1977.

총 론

목 적 : 관절경하에서 전위된 경골극 골절을 suture hook와 PDS를 이용하여 견인봉합술을 실시하고 그 수술수기와 임상적 결과를 보고하고자 한다.

재료 및 방법 : 1997년 2월부터 1998년 6월까지 견인봉합술을 시행한 12명의 환자중 최소 1년이상 추시관찰이 가능하였던 7명의 환자를 대상으로 하였다. 7예 모두 수상후 3주이내의 급성 손상이며 증상 발현부터 수술까지의 평균 기간은 6.1일이었다. 7예중 4예에서 반월상 연골판파열, 내측 측부 인대손상등의 동반손상이 발견되었고 경골극 골절에 대한 수술시 동반손상에 대한 수술적 치료도 병행하였다.

결 과 : 추시기간은 평균 16.6개월로서, 7례 모두에서 골유합을 얻을수 있었으며 골유합시기는 평균 7.4주였다. 후방십자인대 건열골절 및 외측 반월상 연골판손상이 동반된 환자중 1례에서 관절 운동의 제한이 있었으나 수술후 1년 뒤 관절경적 유착 제거술이후 정상 관절 운동 범위를 보였다. 1명의 환자에서 경도의 전방 불안정성의 소견을 보였으나 자각증세나 일상생활의 제한이 없었다.

결 론 : Suture hook과 PDS를 이용한 관절경적 수술은 골편이 작거나 분쇄골절인 경우에도 해부학적 정복을 얻을수 있고, 조기 재활도 가능하므로 전위된 경골극 골절치료에 있어서 유용한 방법의 하나로 사료된다.

색인 단어 : 경골극 골절, suture hook, PDS