

견인강선을 이용한 경골극 전열 골절의 관절경적 치료

안양중앙병원 정형외과, 연세대학교 의과대학 정형외과학교실*

김현곤 · 김성재* · 한명훈 · 강용호 · 정환용

Arthroscopic Treatment of Fractures of the Intercondylar Eminence of the Tibia Using Pull-Out Wire

Hyun Kon Kim, M.D., Sung Jae Kim, M.D. *, Myung Hoon Hahn, M.D.,
Yong Ho Kang, M.D., and Hwan Yong Jung, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Anyang Chung-Ang Hospital, Anyang, Korea

Department of Orthopaedic Surgery, Yonsei University College of Medicine,
Seoul, Korea*

ABSTRACT : Recently, a variety of arthroscopic techniques have been reported for the treatment of the displaced tibial eminence fracture. The purpose of this study was to describe details of arthroscopic technique using pull-out wire and to evaluate the results. Eleven patients with irreducible type II and type III tibial eminence fractures underwent the arthroscopic reduction and internal fixation using double strand pull-out wiring. The anterior cruciate ligament tibial drill guide was utilized for the reduction of fracture and passage of the guide pins. The tibial eminence fracture was firmly fixed with double strand 26-gauge pull-out wire(0.45mm diameter). Fracture union was achieved at 7.2 weeks (range, six to eight weeks) after operation. All cases were united at the last follow-up. Subjectively, nine patients had no pain and no restriction of daily activities. Two patients with combined injuries had limitation of knee motion(10 to 130 degrees, respectively) and one patient showed mild anterior laxity. Early rehabilitation was enabled without loss of reduction and breakage of pull-out wire. The arthroscopic reduction and internal fixation using pull-out wire showed good results including early rehabilitation, early fracture union, minimal morbidity, and no requirement of the second operation for hard ware removal.

Key Words : Tibial intercondylar eminence, Fracture, Arthroscopic treatment

서 론

경골극 전열 골절의 합병증으로는 슬관절의 만성 통증, 관절의 신전 제한 및 전방 불안정 등이 있으며, 이를 방지

*통신저자 : 김 현 곤
안양중앙병원 정형외과

* 본 논문의 요지는 대한관절경학회 제3차 학술대회에서 구연되었음.

하기 위하여 골절 상태에 따른 적절한 치료를 요하게 된다. Meyers와 McKeever^{11,12)}는 경골극 전열 골절을 골절편의 전위 정도에 따라 분류하였으며, III형 골절과 도수정복술로 정복되지 않는 II형 골절의 경우는 수술적 치료를 요하게 된다. 또한 Zaricznyj¹⁶⁾ 분류상 IV형의 복합골절도 수술적 치료를 요한다. 최근에는 관절경을 이용한 다양한 수술 방법들이 소개되고 있으며, 고정 방법으로는 봉합사^{2,4,5,8-10,13,16,17)} K-강선^{9,14,15-18)} 금속 나사못^{1,3,7,14,15)} 및 staple⁶⁾ 등이 사용되고 있다. 저자들은 성인의 경골극 전열골절에

대하여 관절경을 이용한 정복술 및 이중 견인강선을 이용한 고정술을 시행하여 그 결과를 수술 기법과 함께 보고하고자 한다.

연구대상 및 방법

1994년 9월부터 1996년 5월까지 11명의 성인에서 발생한 전위된 경골극 견열 골절에 대하여 관절경을 이용한 정복술 및 이중 견인 강선을 이용한 내고정술을 시행하였다. 남자가 7례, 여자가 4례였으며 수술 당시의 나이 분포는 18세에서 47세였다. Meyers와 McKeever^{11,12)} 분류상 Ⅲ형 골절이 7례, Ⅱ형 골절(Fig. 6)이 4례였으며, 골절편의 크기가 1.5cm이하인 경우는 제외하였다. 골절편의 크기가 1.5cm이하인 경우는 전방십자인대의 경골 부착부 파열로 간주하여 여러 개의 봉합사를 이용한 관절경적 일차 봉합술을 시행하였다. 골절 발생으로부터 수술까지의 기간은 4일에서 10일로 평균 5.4일 이었으며, 추시 기간은 최단 12개월에서 최장 16개월로 평균 14.1개월 이었다. 손상 원인은 스키 손상이 6례, 교통사고가 5례였다. 7명의 환자에서 동반손상이 있었으며, 비골 골절이 2례, 외측 반월상 연골 파열이 3례, 경골 외과 골절이 2례 그리고 내측 및 외측부인대 손상이 1례였다. 경골극 견열 골절에 대한 수술 시 이들 동반손상에 대한 수술적 치료도 병행하였다 (Table 1).

수술방법

전신 마취 또는 척추 마취 후 앙와위 자세에서 수술을 시행하였으며, 전외방 및 전내방 입구가 사용되었다. 관절 내 혈종을 관류액으로 세척한 후 관절 내부에 대한 진단 관절

경술을 시행하여 경골극 골절 외의 동반 손상여부를 확인하였다. 전외방 입구를 통한 관절경 시야에서 전내방 입구를 통하여 소파기와 motorized shaver를 삽입하여 골절부위의 혈종 및 연부조직을 제거하였다. 반월상연골간 인대는 가능한 한 보존하였으며, 골절의 정복이 방해 받는 경우만 부분 절제술을 시행하였다.

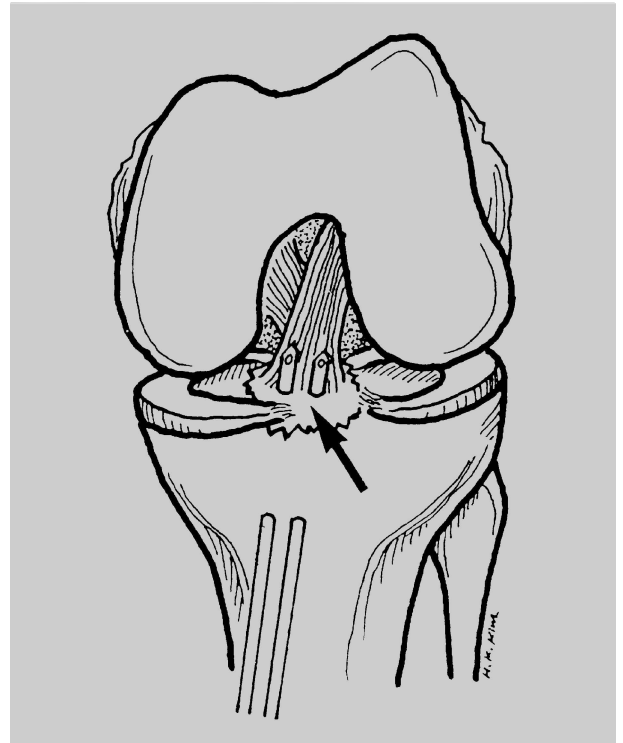


Fig. 1. Two guide pins were advanced until the eyes of the pin were protruded over the fracture fragment and insertion portion of the anterior cruciate ligament.

Table 1. Cases analysis

No.	Cause	Combined injury	Fracture type	Follow-up	Fracture union	Complication
1.	TA*	Fibular neck Fx †	Ⅲ	15 months	6 weeks	
2.	Ski injury	LM ‡ tear	Ⅱ	14 months	8 weeks	
3.	TA	Tibia lateral condyle Fx	Ⅱ	16 months	7 weeks	LOM§, Chondromalacia patella
4.	TA	MCL & LCL# rupture	Ⅱ	14 months	7 weeks	LOM
5.	TA	LM tear & fibular neck Fx	Ⅲ	13 months	8 weeks	Residual anterior laxity
6.	Ski injury		Ⅲ	12 months	7 weeks	
7.	TA	Tibia lateral condyle Fx	Ⅲ	14 months	8 weeks	
8.	Ski injury		Ⅲ	15 months	7 weeks	Chondromalacia patella
9.	Ski injury		Ⅲ	14 months	7 weeks	
10.	Ski injury		Ⅱ	14 months	6 weeks	
11.	Ski injury		Ⅲ	14 months	8 weeks	

* Traffic accident. † Fracture. ‡ Lateral meniscus

§ Limitation of motion Medial collateral ligament. # Lateral collateral ligament

전내측 입구를 통하여 소식자를 삽입하여 일시적으로 골 절편을 정복시켜본 후 골절정복이 용이하면 소식자를 제거 하고, 관절면으로부터 약 5cm 하방 전내측에 2cm 길이의

종적 피부 소절개를 시행하여 도자관을 삽입할 위치의 경골 피질골을 노출시킨다. 전방십자인대 재건술 시 사용되는 전 방십자인대 경골 천공 도자(ACL tibial drill guide)의

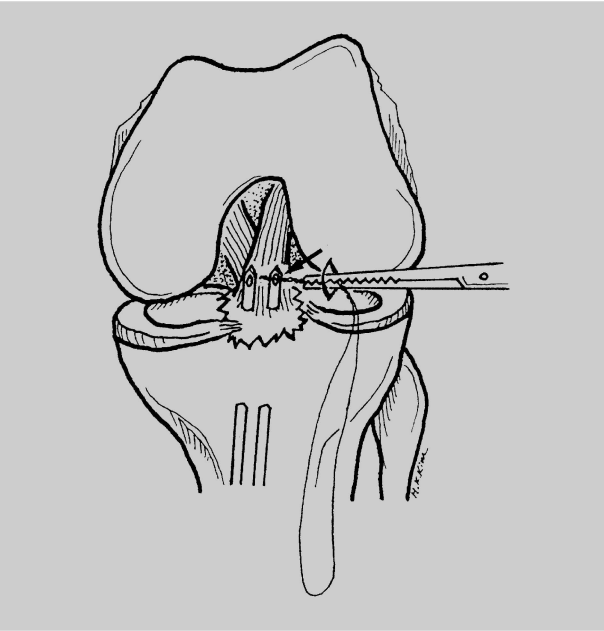


Fig. 2. The twisted tip of the wire was introduced through the anterolateral portal and threaded through the eye of lateral guide pin.

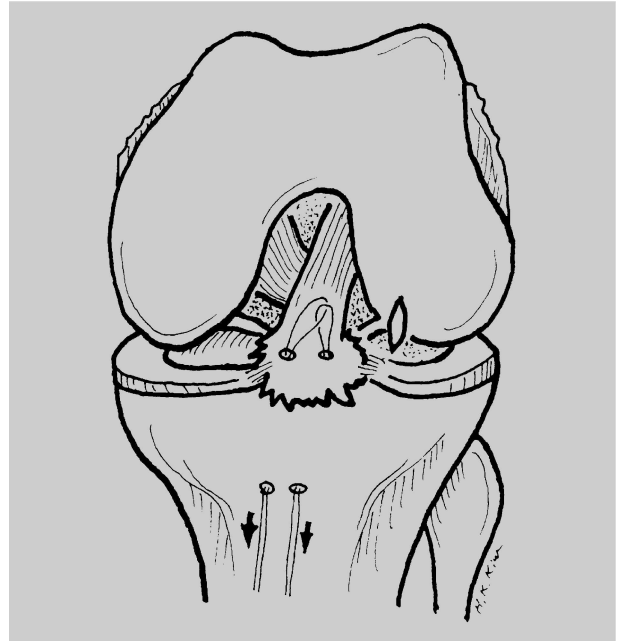


Fig. 4. The medial guide pin was pulled distally with the second wire. Then both double strand wires were pulled tightly with even tension to snug down the fracture fragment.

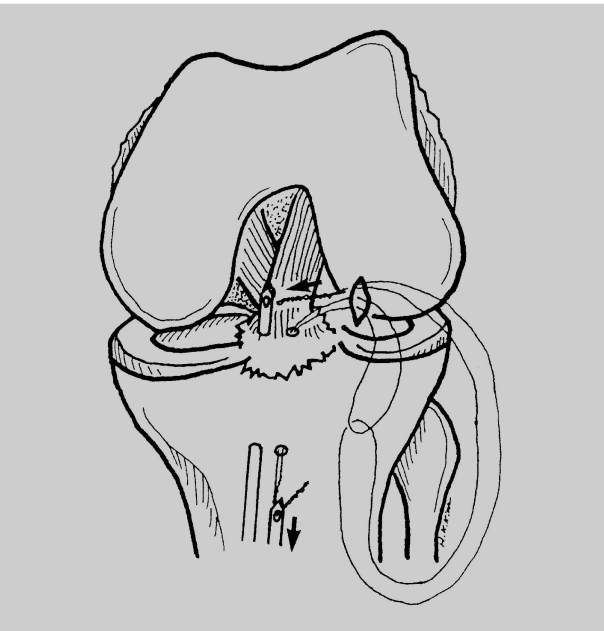


Fig. 3. The lateral guide pin was pulled distally with wire. The second wire was hooked through the proximal loop of the first wire and each end was also twisted. Then the twisted tip of the second wire was threaded through the eye of medial guide pin.

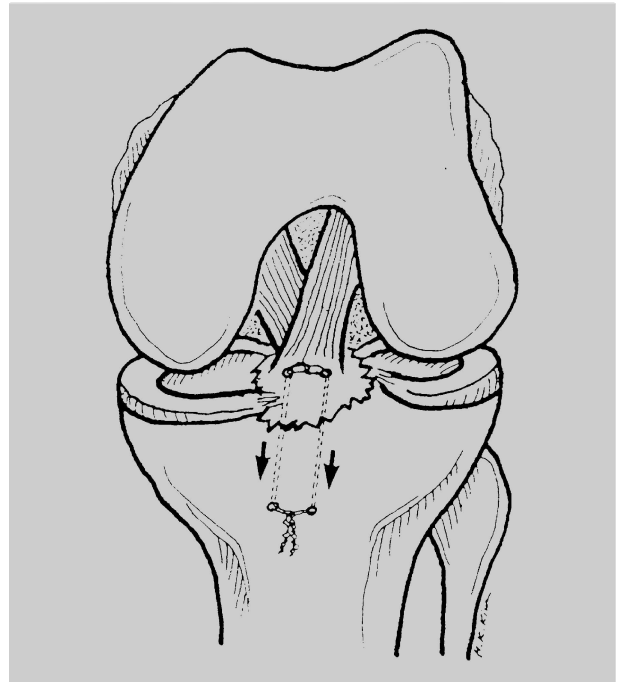


Fig. 5. The double strand pull-out wires were tied tightly over the tibial cortex.

끝을 전내방입구로 삼입하여 골절편을 정복시킨 후 전방십자인대 경골 천공도자의 도자수관(sleeve)을 준비된 도자핀 삼입위치에 고정한다. 골절 정복상태를 유지하면서 전방십자인대 경골 천공도자의 도자수관을 통하여 말단부에 구멍이 뚫려 있는 도자핀 두 개를 통과시킨다. 이 때 두 개의 도자핀사이 간격은 8mm 이상이 되도록 한다. 도자핀은 말단부의 구멍이 골절편의 전방십자인대 부착부위를 뚫고 나올 때까지 전진시킨다(Fig. 1).

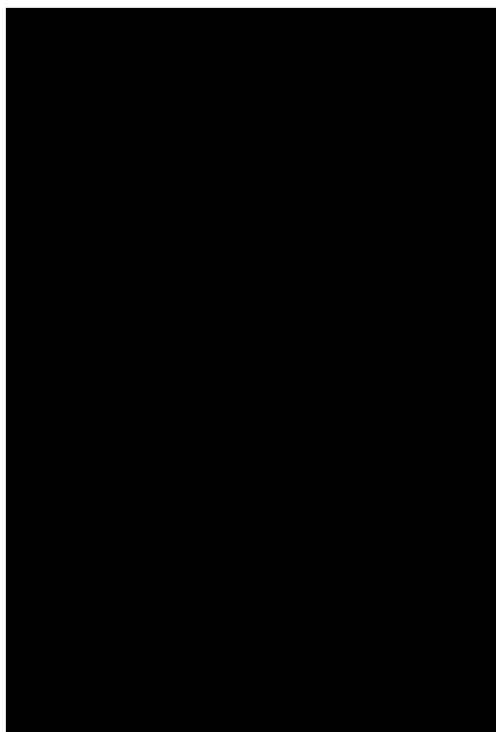
26-gauge 강선(0.45mm 직경)을 두 가닥으로 접어 그 양쪽 끝을 꼬아 지혈겸자로 잡은 후 전내측 입구를 통한 관절경 시야에서 전외측 입구를 통하여 관절내로 삼입하고 다시 외측 도자핀 말단부의 구멍에 통과 시킨다(Fig. 2). 수동 천공기(Hand drill)를 사용하여 견인 강선이 꼬이지 않도록 외측 도자핀을 좌우로 2분의 1회전씩 반복 회전시키면서 견인강선과 함께 원위 방향으로 빼낸다. 견인강선의 반대편 끝에 두 번째 강선을 걸어 두 가닥으로 만든 후 다시 그 끝부분을 꼬아 같은 방법으로 내측 도자핀 말단부의 구멍으로 통과 시킨다(Fig. 3). 내측 도자핀도 견인강선과 함께 원위 방향으로 빼낸 후 양측 이중견인강선을 동일한 장력으로 잡아당겨(Fig. 4) 골절편을 정복한 후 경골 피질골 위에서 양측 견인강선을 서로 매듭지어 고정한다(Fig. 5). 슬관절을 수회 굴곡-신전을 반복한 후 이중 견인강선의 매듭을 더욱 조여 주고, 다시 관절경 시야에서 소식자를 이용하여 골절의 정복 및 고정 상태를 확인한다. 지혈대를

감압한 후 전기소작기를 사용하여 지혈을 하고 전외측 및 전내측 입구를 봉합한다.

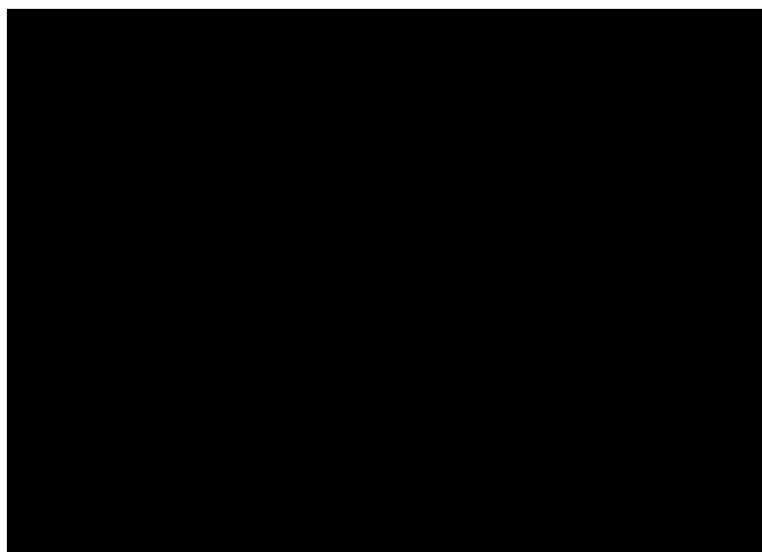
수술 후 슬관절은 경첩 슬관절 보조기로 0도 신전 상태에서 2주간 고정시킨다. 2주후 부분 체중부하를 시작하고 점차로 관절 운동 범위를 늘려나가 수술 후 4주에 90도까지 굴곡이 가능하도록 하였다. 경골극 골절 외의 경골 외과 골절이나 측부 인대 손상이 있어 동시에 수술을 시행한 경우는 지속적 수동 관절운동(CPM exercise)을 시행하였다. 4주 이후에 환자 상태에 따라 관절 운동 범위를 계속 늘려나가고 완전 체중 부하를 시행하였다. 경골 외과 골절에 대하여 수술을 같이 시행한 경우는 부분 체중 부하를 6주에, 완전 체중 부하를 8주이후에 시행하였다. 수술 후 10주에 보조기를 제거하고, 점차로 수상전의 활동 상태로 복귀하도록 하였다.

결 과

방사선 검사상 골유합에 소요된 시간은 평균 7.2주(최단 6주, 최장 8주)였으며, 불유합이나 부정유합은 없었다(Fig. 7). 최종 추시 때의 이학적 검사상 9명의 환자에서 정상 관절 운동범위를 보였으며, 동반 손상이 있던 환자 중 2명에서 관절 운동의 제한(각각10도-130도)이 있었다. 10명의 환자에서 Lachman검사와 pivot-shift 검사상 정상 소견을 보였으며, 1명의 환자에서 I등급의 전방 불안정의 소견을 보였다. 임상적으로 9명의 환자에서 일상 생활에 제한이 없는 만족할 만한 결과를 보였으며, 2명의 환자에서 외상성 슬개골 연골연화증으로 인한 만성 전방 슬관절 통증이 있었다. 추시 기간 중 모든 환자에서 이중 견인강선의 파열은 없었으며, 견인강선의 제거술을 요하지 않았다(Table 1).



▲ Fig. 6. Preoperative radiograph of the type II tibial eminence fracture.



▲ Fig. 7. The 6-week postoperative AP and lateral radiographs showing fracture union.

고 찰

최근 여러 보고에서 경골극 견열 골절에 대한 관절경적 수술 방법들이 소개되고 있다. 골절편의 크기가 큰 경우 골절편의 고정을 위하여 K-강선^{9,14,16-18)} 또는 금속나사못^{1,3,7,14,15)} 이 사용될 수 있으며, 복합골절이나 골절편의 크기가 작은 경우는 여러 개의 봉합사^{2,4,5,8-10,13,16,17)}를 이용한 수술 방법을 요한다. 봉합사를 이용하여 수술을 한 경우는 수술 후 재활치료의 시작이 3주 또는 6주후로 지연되며^{8,10)}, 금속나사못을 이용한 고정술 시 조기 재활치료는 가능하나 금속나사못의 제거술을 요한다는 단점들이 있다.

Medler와 Jansson¹⁰⁾은 2명의 환자에서 전방십자인대 경골 천공도자와 흡수성 봉합사를 이용한 관절경적 수술 방법을 보고한 바 있다. 이들은 수술 후 6주간 석고고정을 시행하였으며, 8주 후에 체중 부하를 시행하였다. 저자들의 경우는 이들의 방법을 변형시켜 봉합사 대신에 이중견인 강선을 이용하였다. 저자들의 방법은 골절편의 크기와 복합 골절 여부에 관계 없이 사용 가능하였으며, 재활치료 중 정복의 소실이나 견인강선의 파열도 일어나지 않았다. 또한 추시 기간동안 견인강선의 제거술을 요하지 않았다.

수술 후 합병증으로는 관절운동제한 2례, 경도의 전방 불안정 1례, 슬개골 연골연화증으로 인한 만성 전방 슬관 절통증이 2례있었다. 동반 손상으로 경골 외과 골절과 내측 및 외측 측부인대 손상에 대하여 동시에 수술을 시행한 2명의 환자에서 관절 내 유착으로 인한 운동제한(각각 10도-130도)이 있었으나, 일상 생활에 지장이 없어 이에 대한 추가적인 수술은 시행하지 않았다. 경도(I 등급)의 전방 불안정이 1명의 환자에서 있었으며 이는 활액막 내 전방십자인대 부분파열과 같은 수술 시 미발견된 전방십자인대 실질부 손상의 후유증으로 추측된다.

결 론

저자들은 전위된 경골극 견열 골절에 대하여 이중 견인 강선을 이용한 관절경적 정복술 및 내고정술을 시행하여 만족할 만한 결과를 얻을 수 있었다. 골유합에 소요된 시간은 평균 7.2주였으며, 불유합이나 부정유합은 없었다. 조기 재활치료가 가능하였으며, 내고정 금속의 제거술은 요하지 않았다.

REFERENCES

1. Ando T and Nishihara K : Arthroscopic internal fixation of fractures of the intercondylar eminence of the tibia. *Arthroscopy*, 12:616-622, 1996.

2. Berg EE : Comminuted tibial eminence anterior cruciate ligament avulsion fractures: Failure of arthroscopic treatment. *Arthroscopy*, 9:446-450, 1993.
3. Berg EE : Pediatric tibial eminence fractures: Arthroscopic cannulated screw fixation. *Arthroscopy*, 11:328-331, 1995.
4. Carro LP, Suarez GG and Cimiano FG : The arthroscopic knot technique for fracture of the tibia in children. *Arthroscopy*, 10:698-699, 1994.
5. Kendall NS, Hsu SYC and Chan K-M : Fracture of the tibial spine in adults and children. *J Bone Joint Surg*, 74-B :848-852, 1992.
6. Kobayashi S and Terayama K : Technical note. Arthroscopic reduction and fixation of a completely displaced fracture of the intercondylar eminence of the tibia. *Arthroscopy*, 10:231-235, 1994.
7. Lubowitz JH and Grauer JD : Arthroscopic treatment of anterior cruciate ligament avulsion. *Clin Orthop*, 294:242-246, 1993.
8. Matthews DE and Geissler WB : Arthroscopic suture fixation of displaced tibial eminence fractures. *Arthroscopy*, 10:418-423, 1994.
9. 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.
10. Medler RG and Jansson KA : Arthroscopic treatment of fractures of the tibial spine. *Arthroscopy*, 10:292-295, 1994.
11. Meyers MH and McKeever FM : Fracture of the intercondylar eminence of the tibia. *J Bone Joint Surg*, 41-A:209-222, 1959.
12. Meyers MH and McKeever FM : Fracture of the intercondylar eminence of the tibia. *J Bone Joint Surg*, 52-A: 1677-1684, 1970.
13. Sullivan DJ, Dines 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.
14. Van Loon T and Marti RK : A fracture of the intercondylar eminence of the tibia treated by arthroscopic fixation. *Arthroscopy*, 7:385-388, 1991.
15. Veselko M, Senekovic V and Tonin M : Technical note. Simple and safe arthroscopic placement and removal of cannulated screw and washer for fixation of tibial avulsion fracture of the anterior cruciate ligament. *Arthroscopy*, 12 :259-262,

- 1996.
16. Wiley JJ and Baxter MP : Tibial spine fractures in children. *Clin Orthop*, 255:54-60, 1990.
17. 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.
18. Zaricznyj B : Avulsion fracture of the tibial eminence treated by open reduction and pinning. *J Bone Joint Surg*, 59-A:1111-1114, 1977.