

전방 경골극 골절의 치료

—치료지침 및 성적—

가톨릭대학 의학부 부속 강남성모병원 정형외과

문명상 · 우영균 · 하기용 · 유정남

—Abstract—

Surgical Treatment of the Anterior Tibial Spine Fracture

—Surgical Indication and Results—

Myung-Sang Moon, M.D., Young-Kyun Woo, M.D., Kee-Young Ha, M.D.
and Jeong-Nam Yoo, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, Catholic University Medical College,
Kangnam St. Mary's Hospital, Seoul*

The management of fractures of the intercondylar eminence of the tibia is uncomplicated when the fracture has minimal displacement(type I) or when only anterior one-third or half of the eminence is elevated(type II)(Meyers and McKeever 1959, 1970). The treatment of complete separation(type III) has been controversial. Many authors however recommended conservative treatment even for the completely separated fracture if the fracture fragment is not rotated. Two cases of non-union of the tibial spine fracture we experienced were; one in type III_a and the other type II. They were treated conservatively by cast immobilization. One patient had severe anterolateral rotatory instability and had lateral meniscal tear, and the other had transverse ligament impingement at the fracture gap which interfered the reduction of the fragment and also bony union. Through the clinical experience and the two listed non-union cases, we drafted a therapeutic plan for the avulsed tibial spine fractures.

The authors recommend open reduction and internal fixation of the avulsion fracture of the tibial spine in following circumstance; 1) all of the type III complete separation injuries 2) tibial spine fracture with positive Lachman test and soft end point 3) fracture with associated ligament injury. We applied the above surgical indications for 13 cases.

The authors reviewed 25 cases of the anterior tibial spine fracture patients treated at the Department of Orthopaedic Surgery, Catholic University Medical College during the period from October 1982 to August 1986 and the following results were obtained.

1. The cases were classified into 3 different categories according to the Meyers and McKeever classification; Type I(7 cases, 29%), Type II(10 cases, 40%), Type III(8 cases, 31%).
2. Associated ligament injuries on the same knee were rupture of LCL for 7 cases(28%) and MCL for 6 cases(24%).
3. Twelve out of thirteen open reduction and internal fixation cases had excellent result in minimum 6 months follow-up period.

Key Words: Anterior tibial spine, Fracture, Open reduction, Indication.

* 본 논문의 요지는 1986년 추계 골절학회에서 구연되었음.

* 본 논문은 가톨릭 중앙의료원 연구비로 이루어진 것임.

서 론

최근에는 슬관절 인대손상에 대한 많은 연구보고가 계속 나오고 있으나, 임상적으로 전방십자인대 손상과 같은 결과를 초래할 수 있는 전방경골극 골절에 대한 연구보고는 많지 않다. 전방경골간극 골절의 치료에 대한 지금까지의 문헌들을 보면 Meyers와 Mckeever가 분류^{1,2)}한 제 I, II 및 III_a형 (type I, II, III_a) 골절에 대하여는 보존적 요법을, 그리고 제 III_b형 골절에 대하여는 관혈적 요법을 하는 것이 좋다고 보고하고 있으나^{3,4,5,10)}, 그들의 보고에서 전방경골간극 골절후 동반될 수 있는 슬관절의 불안정성에 대한 기술은 찾아보기 힘들다.

저자들은 석고고정에 의한 고식적 치료를 받은 전방경골간극 골절의 Meyers와 Mckeever의 제 II 및 III_a형에 해당하는 두명의 환자에서 지속적인 전방 및 전외방 불안정성으로 관절의 중창과 불안정감 및 외측 반월상 연골파열등을 동반하여 수술적인 가료가 불가피하였던 경험과 또한 반월상 연골의 일부나 혹은 내외측 반월상 연골을 연결하는 횡인대(transverse ligament)가 골절부에 끼어들어 골절유합을 방해하였던 예를 경험한 이후, 이들 골절에 대한 치료지침을 세웠고, 이 치료지침에 따라 12례에서 관혈적 정복과 함께 내고정을 실시하여 좋은 치료성적을 얻었기에 보고하고자 한다.

재료 및 방법

1. 연구 대상

1982년 10월부터 1986년 8월에 이르는 3년 10개월 간에 가톨릭 의과대학 부속 강남성모병원 정형외과에서 보존적 또는 수술적 가료를 받았던 25례의 전방경골간극 골절환자를 대상으로 하였으며, 이중 수술적 가료를 받은 환자는 13례였으며, 대증요법으로 가료를 받았던 환자중 4례를 제외한 모든 예에서 6개월 이상 원격추시가 가능하였다.

2. 골절형의 결정

방사선 소견상의 골편의 전위정도로 유형을 분류하였고, 동측 하지의 동반 인대손상 및 동반골절 유무도 관찰하였다. 골절분류는 Meyers와 Mckeever의 분류방법을 따랐다(Table 1, Fig. 1).

3. 연령 및 성별분포

25명중 최연소자는 6세였고, 최고령자는 71세이었다. 이들중 15세 이하의 소아가 5명(20%)이었고, 20명(80%)은 성인이었다.

4. 손상 원인

수상원인으로는 교통사고에 의한 것이 22례(88%)로서 대부분을 차지하였고, 스키시의 손상이 2례(8%), 그리고 한례는 축구시의 손상이었다.

5. 동측 슬관절 및 하지의 동반손상

25례중 외측부 인대손상을 동반한 경우는 7례(28%), 내측부 인대손상을 동반한 경우는 6례(24%)

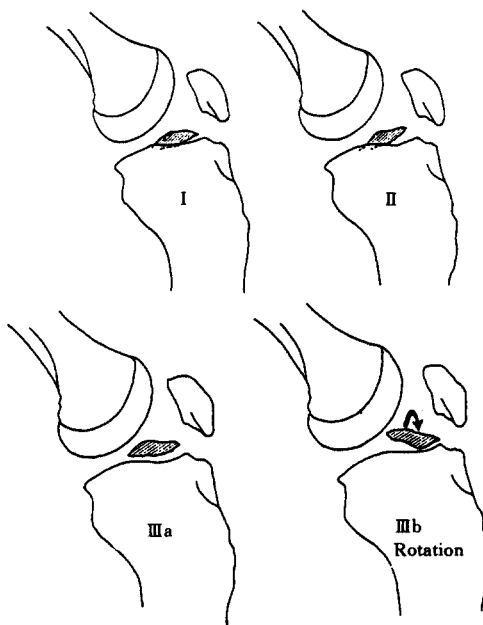


Fig. 1. Schematic drawing of the types of fracture of the tibial spine.

Table 1. Classification of the fracture of the tibial spine(Meyers and Mckeever, 1972)

Type I : Fragment is minimally displaced.

Type II : Anterior third to half of the avulsed fragment is elevated.

Type III_a : Avulsed fragment is completely separated from its bed and has no apposition of the fragment.

Type III_b : Avulsed fragment is completely lifted from its bed and rotated so that the cartilaginous surface of the fragment faces the raw bone of the bone bed.

Fig. 2. Lateral views of the knee show type III, fracture of the tibial spine A) and it has been reduced by screw B).

Table 2. Associated intra-articular or ligament injuries on the same knee among the 25 cases

	Type I	Type II	Type III	Total
Rupture of LCL	2	4	1	7
Rupture of MCL	1	2	3	6
Tear of lateral meniscus			1	1

Table 3. Treatment of the 25 cases

	Conservative	Open reduction	Total
Type I	5	2	7
Type II	5	5	10
Type III	2	6	8
Total	12	13	25

%), 외측 반월판 손상을 수반한 경우는 1례(4%)이었다. 이외의 동반골절로서 비골 두 골절이 2례(8%), 근위경골 및 비골골절, 원위경골 및 비골골절, 그리고 경골 근위내과 골절이 각각 한례(4%)씩이었고, 4례(16%)에서 경골근위외과 골절이 동반되었다(Table 2).

6. 진 단

내원시의 환자의 주소 및 외상기전을 참고로 하

여 이학적 검사를 우선 실시하였으며, 단순방사선 검사로는 슬관절의 전후면 및 측면상 그리고 과간 터널상을 촬영하였다. 진찰소견상 전방십자인대 이외의 인대손상이 의심되면 전후방 인출전위검사 및 내외반 외력검사 후 다시 외력하에 방사선촬영(stress radiogram)을 실시하였고, 이외에 Lachman 검사, pivot shift 검사등도 실시하였다.

7. 골절의 분류

Meyers와 McKeever 분류법에 따라 세가지 유형으로 분류(Table 1)하였으며, 경골간극 골절이 있되 골편의 전이가 없는 제 I 형은 7례(29%), 경골간극 골절편의 앞부분의 윗쪽 전이는 있으나, 뒷부분이 경골과 접촉되어 있는 제 II 형은 10례(40%), 그리고 골절편이 완전히 떨어져 골절상과 전혀 접촉이 없는 경우와 골절편이 회전되어 있는 제 III 형은 8례(31%)였다(Fig. 1).

Fig. 3. Thirty-year old man from old football injury. Lateral views of the knee show type III_a fracture of the tibial spine A) and it has been reduced by two screws and wire B).

치료 방법

제 I 및 제 II형 골절 17례중 동반된 인대손상이 없고, Lachman 검사에서 음성을 보였던 10례에서는 슬관절을 20도 굴곡위에서 장하지 석고로 6주간 고정시킨 후 슬관절의 능동적운동 및 대퇴사두근의 등척운동을 시행하였으며, Lachman 검사에서 soft end point를 보이거나, 인대손상을 동반한 7례에서는 손상인대의 일차 봉합과 함께 경골간극의 골절은 K-강선 또는 나사못으로 내고정을 하였다(Fig. 2). 8례의 제 III형 골절은 모두 관혈적 정복 후 강선 혹은 나사못으로 고정하였으며, 술후 6주간 석고고정을 한 다음 슬관절의 능동적 운동을 허용하였다(Table 3).

증 례

증 례 1

이 30세의 남자는 우측 슬관절의 통증과 반복되는 종창 및 불안정감을 주소로 내원하였으며, 내원 7년전 우측 슬관절을 다친적이 있었다고 진술하였다. 과거 수상시 관절의 종창과 통증이 생겨 개인

Fig. 3-C) Anterior view of the knee during the surgery shows fibrous tissue between fracture fragment and tibia, and anteriorly displaced torn bucket handle part of the lateral meniscus by the hook(pointer).

Fig. 4. Thirty-seven year old woman who had ski injury 3 months prior to this operation. Lateral views of the knee show type II fracture of the tibial spine **A)** and it has been reduced by wire **B)**.

Fig. 4-C) Intraoperative anterior views of the knee show non-union of the anterior tibial spine and transverse ligament impingement underneath the tibial spine(pointer).

Table 4. Criteria of the results(Meyers and Mckeever, 1970)

Excellent(우수) :	Fracture united, return of normal activity.
Good(양호) :	Fracture united, loss of some flexion(30 degrees) and extension(10 degrees), pain after severe exercise.
Poor(불량) :	Locking phenomenon, effusion and pain with L.O.M. intermittent collapse of the knee on strenuous activity.

Table 5. Results of the treatment

	Excellent	Good	Poor	Unknown
Type I (7)				
Closed(5)	4	0	0	1
Open(2)	2	0	0	0
Type II (10)				
Closed(5)	1	2	0	2
Open(5)	4	1	0	0
Type III (8)				
Closed(2)	0	0	1	1
Open(6)	6	0	0	0

병원에서 약 2개월간 석고고정 치료를 받았다고 한다. 그후 간간히 관절종창과 동통등이 생겼고, 내원 3년전 부터는 관절의 제동(locking)현상이 나타나고 갈수록 빈번해졌다고 한다. 단순 방사선상 슬관절내에 유리체 및 비유합상태의 제Ⅲ。형의 전방경골극 골절이 보였고, Lachman 검사에서 soft end point를 나타내었다. 전외방 회전불안정성 검사가 양성이었다. 수술소견으로는 전방경골극의 골절편이 불유합 상태에 있었고, 박절골절편은 경골과의 골절상에 섬유조직으로 연결되어 있었으며, 전방십자인대는 정상에 가까운 모양을 하고 있었다. 외측 반월상 연골에는 바게스 손잡이 모양의 부분파열이 있었다. 치료는 외측 반월상 연골의 부분절제와 함께 섬유성 유합조직 제거후 골절편을 정복하고 2개의 금속나사못과 강선으로 고정하였다(Fig. 3).

증례 2

이 37세의 여자환자는 내원 3개월전 스키손상을 받고 개인병원에서 석고고정으로 2개월간 가료를 받았으나, 계속적인 슬관절 종창과 동통 및 불안정성이 있어 본원에 내원하였으며, 내원시 단순방사선 소견상에서 II형 골절을 보였고, 이학적 검사에서 Lachman 검사와 전외방 회전불안정성검사 모두 양성이었다. 수술소견상 골절은 불유합 상태였고, 골절편과 경골의 골절상 사이에 횡인대(transverse ligament)가 개재되어 정확한 정복을 방해하고 있었다. 치료로는 개제된 횡인대(transverse ligament)의 제거후 골절편을 정복하고 그것을 강선으로 고

정하였다(Fig. 4).

평가방법 및 치료결과

수술후 1년이상 원격추시가 가능했던 환자들을 대상으로 평가하였으며, 평가방법은 Meyers와 Mckeever 분류에 맞추어서 그 결과를 우수군(Excellent), 양호군(Good) 및 불량군(Poor)으로 나누었다(Table 4).

보존적 치료를 시행한 12례중 추적이 불가능한 4례를 제외하고, 7례에서 양호 이상의 결과를 가져온 반면, 환자의 수술거부로 보존적 치료를 시행한 한례의 III형에서는 불량한 결과를 나타내었다. 관혈적 정복을 실시한 13례중 12례에서 우수한 결과를 얻었으며, 동측 슬관절에 타인대 손상을 동반한 한례에서만 양호한 결과를 보였다(Table 5).

고찰

전방경골간극 골절은 1875년 Poncent에 의해 처음 기술되었고, 1907년 Pringle은 임상에서 전방경골간극 골절을 인지하고 치료를 시도하였다¹⁾.

이 골절은 슬관절의 급성손상후 쉽게 지나칠 수 있는 반면 부적절한 치료후에는 골절의 불량유합, 수반된 인대손상 및 슬관절의 불안정성을 초래할 수 있다는 점에서 임상적인 중요성을 지니고 있으며, 특히 이는 단순한 박편골절 보다도 전방십자인대에 의한 전연골절이란 점에서 더 중요시 되어야 한다. 이 골절의 발생연령에 대한 Kennedy의 보고에 의하면 8~15세의 소아에서 특히 흔히 볼 수 있으며, 발생원인으로는 자전거에서 낙상한 후 유발되는 경우가 약 반수를 차지한다 하였다. 소아에 호발하는 이유는 전방십자인대 손상을 가져 올만한 외력이 전방십자인대의 파열배선 전부착부 경골의 전연골절을 가져오기 때문이라 하였다²⁾. Böhler는 슬관절의 과신전시 발생할 수 있다고 하였고, 이의 심한 염력손상이나 또는 슬관절의 외전이나 내전시 발생할 수도 있다 하였다. Meyers와 Mckeever는 자전거에서 낙상후 슬관절 종창이 생긴 경우에는 일단 경골 간극골절을 의심하여야 한다 했다^{3,4)}.

전방경골간극 골절의 분류는 Meyers와 Mckeever 법이 많이 이용되며, 골절편의 전위정도에 따라 3가지 형으로 나누고 이중 II형이 가장 흔히 발생한다고 보고되고 있으나, 한편 Molander와 Zaricznyj는 III형이 제일 많이 발생한다고 했다^{10, 14}.

저자들의 예에서는 II형이 40%로 III형(31%)보다 많았으며, 또한 손상원인중 교통사고에 의한 것이 88%로 제일 많았고, 나머지는 스포츠 손상이었다.

진단은 슬관절의 단순전후면 및 측면 X-선 사진으로 가능하며, 경우에 따라 과간터널상(intercondylar tunnel view)이 도움이 된다. 특히 Kennedy에 의하면 어린 소아에서는 골절편이 연골로만 되어 있는 경우가 있기 때문에 오진하는 수가 있다고 하였다.

해부학적으로 전방십자 인대는 전방경골 간극의 전외방에 부착하며, 외측 반월상 연골의 간극과 전방경골간극에 섬유조직으로 부착하며, 내측 반월상 연골은 전방십자인대의 전방에 부착하는 반면 외측 반월상 연골은 전방십자인대의 후방에 부착하기 때문에 전방경골간극 골절시 외측 반월상 연골의 파열이 종종 동반된다 하였다. 본 연구에서는 급성으로 반월상 연골이 파열된 예는 없었으나, 이 골절의 불유합으로 인한 전외회전 불안정성으로 수상 4년 후부터 반월상 연골파열의 증상을 일으켰던 증례를 볼 수 있었다.

동반인대 손상으로는 내 및 외측 측부인대 손상을 들 수 있는데, Mclennan은 외측 반월상 연골과 동반된 내측 측부인대 손상은 특히 III형 골절에서 볼 수 있다⁷ 하였고, 이때 Lachman 검사가 양성이면 내측 측부인대의 동반손상을 알 수 있다 하였다. Carcia와 Neer는 42례의 측부인대 손상중 6례에서 전방인출소견(ant. drawer sign)이 양성임을 경험했고⁹, 역시 Clanton도 전방인출소견을 보인 5례중 4례에서 동반측부인대 손상을 보고했고, Zaricznyj는 한례에서, 그리고 Hyndman과 Brown은 7례에서 내측 측부인대 손상을 보고하고 있다^{5, 14}.

저자들의 예에서는 25례중 7례에서 외측 측부인대 손상이 동반되었는데, 그중 4례에서는 II형 골절에서 일어났고, 25례중 6례에서는 내측 측부인대 손상을, 그중 3례는 III형골절에서 일어났다. 본 연구에서 측부인대 손상을 동반한 경우나 다른 보고자들의 결과보다 더 많았던 이유는 아마도 교통사고 손상례들이었기 때문에 손상시 복합요인이 작용한 까닭으로 생각된다.

전술한 바와 같이 경골간극 골절은 단순한 골절

로 생각하기 보다는 전방십자인대의 파열이란 개념을 가져야 하며, 또한 주위의 인대손상이 종종 동반되기 때문에 슬관절의 불안정성에 대해 유의하여야 한다. 전방경골간극 골절의 치료에 대한 Roberts와 Lovell¹³의 발표에 의하면 Meyers와 Mckeever 분류 제 I형 및 2형 골절에 대해서는 장하지 석고고정을 슬관절 신전 또는 15°~20° 굴곡상태에서 4~6주간 고정하도록 권하였으며, Meyers와 Mckeever는 8주까지 고정시킨후 슬관절 관절운동을 시작하도록 하였다. 이때 골절편을 제자리로 정복하는 도수정복 조작은 제II형 골절을 제III형 골절로 전환시킬 수 있기 때문에 필요하지 않다고 했다. 반면 Crawford²는 II형에 대해서도 관혈적 정복을 요한다 하였으나, 이를 필요로 하는 경우는 일반적으로 골절편이 전위되고 회전되어 있는 III형 및 비관혈적 방법으로 전위가 교정되지 않는 III형 경우에 행하는 것이 지금까지의 치료의 원칙이었다. 반면에 Grönkvist에 의하면 10세미만의 소아에서는 손상에 의해 상대적으로 이완된 십자인대가 성장과 더불어 자연교정이 되므로 수술적 가료가 필요하지 않으나, 10세이상의 소아에서는 관혈적 정복을 하는 것이 좋다 하였다⁴.

저자들은 근래에 고식적인 치료를 받았으나 불유합으로 인하여 계속적인 전방 및 전외회전 불안정성을 나타내고 아마도 그로 인한 반월상 연골의 파열까지 일으킨 예와, 그외에 골절부에 연부조직과 내·외측 반월상 연골을 연결하는 횡인대의 일부가 끼어서 골절편의 완전한 정복을 방해했을 뿐 아니라, 그로 인해 불유합이 초래된 예를 경험한 바 있어 전방경골간극 골절의 치료에 대해 지금까지 통용되어온 Meyers와 Mckeever 방법을 따르기 보다는 저자들의 경험을 토대로 좀더 적극적인 치료방법을 권한다. 즉, 첫째 전방경골간극 골절은 관절내 골절로서 골절편간에 혈종형성을 기대하기 힘들며, 또한 연부조직이 골절편간에 끼워있을 가능성이 있으므로 모든 경우의 제III형 골절은 관혈적 정복 및 내고정을 하는 것이 비유합례의 발생을 줄이고, 둘째, 제II형 골절이라도 골절편간에 연부조직이 끼워있을 가능성이 있으므로 Lachman 검사에서 soft end point를 보이면 가급적 관혈적 정복 및 내고정을 하는 것이 좋을 것으로 보며, 세째 동측 슬관절의 다른 인대손상을 동반한 경우도 타 인대손상의 치료뿐만 아니라 전방경골간극 골절에 대하여도 정확한 정복 및 내고정을 하는 것이 추후 병발할 수 있는 불안정성을 예방할 수 있는 최선의 방법으로 생각된다. 전방경골간극 골절에 사용되는 내고정 방법으로 Meyers와 Mckeever는 인접한 반

월상 연골에 흡수사(absorbable material)를 이용 봉합하는 방법을, Zaricznyj는 다수의 금속강선을 이용한 고정법을, 그리고 McLennan은 관절경을 이용하여 전연된 골절편을 정복하고 슬관절을 신전상태에서 고정한 후, 관절경하에 금속강선으로 고정하는 방법을 소개하였다. 이외에 28번 크기의 stainless steel monofilament를 이용하여 근위 경골부위에 짧은 구멍을 통해 봉합하는 방법도 소개되었다. 저자들은 stainless steel wire를 이용하여 골절편을 경골근위부에 부착시키는 방법을 주로 이용하였으며, 경우에 따라서는 금속나사를 이용하기도 하였다. 수술후 슬관절 고정시키는 각도 역시 논란의 여지가 있지만 Molander 등은 슬관절을 신전 또는 굴곡상태에서 고정하는 두 방법간에 큰 차이가 없다고 하였으며, 저자들은 슬관절을 신전위로 고정하였다.

결 론

저자들은 1982년 10월부터 1986년 8월에 이르는 만 3년 10개월 사이에 가톨릭대학 부속 강남성모 병원 정형외과에 입원 가료를 받았던 25례의 전방 경골간극 골절환자에 대하여 임상분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Meyers와 McKeever 분류에 따른 골절유형은 I형이 7례(29%), II형이 10례(40%), 그리고 III형은 8례(31%)로서 II형이 제일 많았다.

2. 동반인대 손상의 빈도는 외측측부 인대손상이 7례(28%)이고, 내측측부 인대손상은 6례(24%)이었다.

3. 관절적 정복 및 내고정을 시행한 13례중 타인대 손상을 동반하였던 한례를 제외하고 모든 예에서 우수한 결과를 보였다.

4. 타 의료기관에서 보존적 요법으로 치료후 계속적으로 불안정이 지속되어 전원된 두환자 모두에서 불유합 소견이 보였으며, 한례에서는 슬관절 전외회전 불안정성과 함께 외측 반월상 연골파열이 동반되어 있었고, 다른 한례에서는 골절부에 횡인대가 끼워 있었다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때 저자들은 전방경골간극 골절의 치료후 발병할 수 있는 합병증을 감소시킬 수 있는 방법으로는 지금까지 많이 이용되고 있는 Meyers와 McKeever 방법보다는 첫째, Meyers와 McKeever 분류법 제3형에 해당하는 모든 골절과 둘째, Lachman 검사상 양성이며, soft end point를 보이는 모든 예와 셋째, 동측 슬관절에 타인대 손상을 동반한 경우는 관절적 정복 및 내고정

을 하도록 권하고자 한다.

REFERENCES

- 1) Clanton, T., DeLee, J., Sanders, B. and Neidre, A.: *Knee ligament injuries in children. J. Bone and Joint Surg.*, 61-A:1195-201, 1979.
- 2) Crawford, A.H.: *Fractures about the knee in children. Orthop. Clin. North Am.*, 3:639-56, 1976.
- 3) Garcia, Alexander and Neer, C.S., II: *Isolated fracture of the intercondylar eminence of the tibia. Am. J. Surg.*, 95:593-598, 1959. 8.
- 4) Grönkvist, H., Hirsh. and Johnsson, L.: *Fractures of the ant. tibial spine in children. J. Pediatric Orthop.* 4:465, 1984.
- 5) Hyndman, J.C. and Brown, D.C.: *Major ligamentous injuries of the knee in children. J. Bone and Joint Surg.*, 61-B:245, 1979.
- 6) Kennedy, J.C.: *The injured adolescent knee. 5th Ed. Baltimore, Williams and Wilkins*, 1979.
- 7) McLennan, J.G.: *The role of arthroscopic surgery in the treatment of fractures of the intercondylar eminence of the tibia. J. Bone and Joint Surg.*, 64-B:477-480, 1982.
- 8) Meyers, M.M. and McKeever, F.M.: *Fractures of the intercondylar eminence of the tibia. J. Bone and Joint Surg.*, 41-A:209-22, 1959.
- 9) Meyers, M.M. and McKeever, F.M.: *Fractures of the intercondylar eminence of the tibia. J. Bone and Joint Surg.(Am)*, 52-A:1677-84, 1970.
- 10) Molander, M.L., Wallin, G. and Wikstad, I.: *Fractures of the intercondylar eminence of the tibia. J. Bone and Joint Surg.*, 63-B:89-91, 1981.
- 11) Pringle, J.H.: *Avulsion of the tibial spine. Ann. Surg.*, 46:169, 1907.
- 12) Roberts, J.M. and Lovell, W.W.: *Fractures of the intercondylar eminence of the tibia. J. Bone and Joint Surg.*, 52-A:827, 1970.
- 13) Rockwood, C.A., Jr. and Green, D.P.: *Fractures, Vol. 2. Philadelphia: J.B. Lippincott*, 1975.
- 14) Zaricznyj, B.: *Avulsion fracture of the tibial eminence: Treatment by open reduction and pinning. J. Bone and Joint Surg.*, 59-A:1111-1115, 1977.