

관절경을 이용한 경골외과 골절의 치료

오정환 · 김선남

건국대학교 의료원 서울병원 정형외과

= Abstract =

Arthroscopically-assisted Reduction and Fixation for the Lateral Tibial Condyle Fractures

Jeong Hwan Oh, M.D. and Seon Nam Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Kon-Kuk University Medical Center, Seoul Hospital, Seoul, Korea

Purpose : Retrospective study was performed about arthroscopically-assisted reduction and internal fixation for the lateral tibial condyle fractures to evaluate the usefulness of arthroscopy.

Material and Methods : From January 1993 through December 1996, 36 patients with tibial plateau fractures were evaluated. After reviewing the records and radiologic studies, 22 patients were included in the study based on fracture patterns. Average follow up were 26 months, with a range of 12 to 45 months. Among the 22 cases, 16 (72.7%) were male and 6 (27.3%) were female. Fourteen (72.6%) were caused by traffic accident (9 pedestrians, 5 passengers) and 7 were fall from a height. According to Schatzker classification, 9 cases (40.1%) were classified as cleavage with depression (type II), 5 cases (22.4%) of pure central depression (type III) and 8 cases (36.5%) of pure cleavage (type I). There were 24 cases of associated injuries in 16 patients, among which lateral meniscus tears was most common (37.5%). We used Porter's criteria for the clinical evaluation and Blokker's criteria.

Results : By Porter's criteria for the clinical evaluation, acceptable results were obtained in 20

※ 통신저자: 오 정 환
서울특별시 성동구 화양동 1 (133-130)
건국대학교 의료원 서울병원 정형외과학교실
Tel: (02) 450-9686 Fax: (02) 450-9686

* 본 논문의 요지는 제25차 춘계 학술대회에서 구연되었음.

cases (90.9%) in symptom, 21 cases (95.5%) in functional aspect and 22 cases (100%) in appearance and radiologic appearance. By Blokker's criteria, satisfactory results were in 20 cases (90.9%).

Conclusion : Arthroscopically-assisted reduction and internal fixation should be considered one of the treatment of choice in selected tibial plateau fractures from many advantages.

Key Word : Lateral Tibial Condyle Fractures, Arthroscopy

서 론

관절내 골절의 치료는 해부학적 정복후 견고한 고정을 하여 관절강직을 예방하고

퇴행성 관절염의 발생을 최소화 하는데 목적이 있다. 근위경골 고정부 골절의 치료에 있어 과거의 전통적인 수술방법은 광범위한 연부조직의 박리로 인하여 여러가지 합병증을 초래할 수 있었고, 수술방법도 연령, 성별, 및 활동정도에 따라 기능적 요구도가 다르기 때문에 각각 개별화된 접근방법이 필요하였다.

이에 관절경을 이용하면 관절내 구조물을 직접 보면서 확인하고 복잡한 관절내 병변이나 동반된 손상을 동시에 교정할 수 있음은 물론, 이로 인한 여러가지 합병증을 감소시킬 수 있는 장점이 있으며, 불필요한 수술적 절개나 박리로 인한 연부조직 손상과 장기간의 석고고정으로 인한 문제점을 감소시키고, 필요할 경우 다른 수술방법으로의 전환이 용이하다는 장점이 있다.

연구 대상 및 방법

1993년 1월부터 1996년 12월까지 건국대학교 의료원 서울병원 정형외과에 경골 근위부 외과골절로 입원하여 치료한 환자 36례 중에서 Schatzker 분류법 제 I, II, III 형의 경골외과 골절에 대하여, 관절경을 이용한 골절의 정복후 나사못 혹은 금속판으로 고정을 시행하고, 최소한 1년이상 추시관찰이 가능하였던 환자 22례를 대상으로 임상분석을 시행하였다.

(1) 연령 및 성별

환자의 연령분포는 16 세부터 71 세 까지로 평균 39.9 세였으며 남녀 비는 남자가 16 례, 여자가 6 례로 남자에서 보다 높은 발생율을 보였으며 20 대에서 6 례 (27.4%)와 40 대에서 6 례 (27.4%)로 활동이 많은 젊은층에 많이 발생하였다(Table 1).

Table 1. Age and Sex distribution

Age/Sex	Male	Female	Total(%)
11-20	1	1	2(9.0)
21-30	5	1	6(27.4)
31-40	1	1	2(9.0)
41-50	5	1	6(27.4)
51-60	4	1	5(22.7)
61-70	0	1	1(4.5)
Total(%)	16(72.7)	6(27.3)	22(100)

(2) 손상 원인

교통사고가 14 례로 가장 많아 63.6%를 차지하였으며 이중 보행자 사고가 9 례 (40.9%)였고, 탑승자 사고는 5 례 (22.7%)이었으며, 추락사고가 7 례 (31.9%), 그리고 직접가각이 1 례 (4.6%)이었다(Table 2).

Table 2. Cause of injury

Cause	Number
Passenger TA*	5(22.7)
Pedestrian TA*	9(40.9)
Fall down	7(31.9)
Direct blow	1(4.5)
Total(%)	22(100)

*TA : Traffic Accident

Table 3. Classification of the fracture (by Schatzker)

Type	Male	Female	Total(%)
I. Pure cleavage	6	2	8(36.5)
II. Cleavage with depression	8	1	9(40.1)
III. Pure central depression	2	3	5(22.4)
Total(%)	19(72.7)	8(27.3)	22(100.0)

(3) 골절의 분류

여러 저자들의 많은 분류들 중 본 저자들은 여러 가지 분류들을 혼합하여 6가지 형으로 분류한 Schatzker의 분류를 사용하였다. 그중 관절경의 사용이 비교적 용이한 경골외과 골절에 해당하는 1형에서 3형까지 분류하였다. 분리 함몰형 (cleavage with depression)이 9례 (40.1%)로 가장 많았으며 순수 분리형 (pure cleavage)이 8례 (36.5%), 순수 중앙 함몰형 (pure central depression)이 5례로 22.4%를 차지하였다 (Table 3).

(4) 동반손상

22명의 환자 중 16명 (72.7%)에서 총 24례의 동반손상이 발생하였으며 이중 외측 반월상 연골파열이 9례 (37.5%)로 가장 많았으며 동측의 비골두 골절이 4례, 슬관절 내측부 인대손상이 6례, 내측 반월상 연골파열이 1례, 전방십자인대 손상이 3례, 후방십자인대 파열이 1례이었다 (Table 4).

Table 4. Associated injuries

Injured structures	No. of cases
ACL* tear	3(12.5)
PCL† tear	1(4.2)
Lateral Meniscus tear	9(37.5)
Medial Meniscus tear	1(4.2)
Medial collateral ligament injury	6(25.0)
Fibular head fractures	4(16.6)
Total(%)	24(100)

* Anterior cruciate ligament

† Posterior cruciate ligament

(5) 치료

총 22례 환자 모두에서 먼저 관절경 조작하에 관절 내 동반손상 유무 및 골절부위의 전위 및 함몰 정도를 확인하였다. 외측 반월상 연골 파열 중 단순파열인 3례에서 부분절제술을 시행하였으며 5례의 변연부 파열에서는 관절경을 이용한 봉합술을 시행하였으며 1례에서는 심한 복잡성 파열로 아전절제술을 시행하였다. 골절의 치료는 먼저 관절경조작하에 세척을 통한 골연골 조각 및 혈종을 제거한 후 골절 원위부에 작은 피부절개를 통해 골막거상기로 골절편을 들어 올리면서 관절경하에 정복을 시행한 후 K-강선으로 일시적인 고정을 시행한 후에 12례에서는 해면골 나사로, 8례에서는 해부학적 금속판, 2례에서는 볼트로 내고정을 시행하였다. 정복 및 내고정후에 생긴 심한 골결손부위에는 자가장골 이식을 3례, 7례에서는 동종골 이식을 시행하였다.

(6) 수술후 적지 및 재활

수술후 바로 CPM(continuous passive motion) 기계로 수동적 운동과 능동적 관절운동을 시행하였으며, 동통을 호소하는 경우에는 동통의 정도에 따라 유연성이 있게 술 후 3일까지 야간부목(night splint)으로 고정하였고, 체중부하는 분쇄의 정도에 따라 술 후 6-8주부터 점진적으로 시행하였으며 단순방사선 촬영과 문진 및 이학적 검사로 정규적인 추시관찰을 시행하였다.

Table 5. Result of treatment(by Porter)

	No. of cases	Unacceptable(%)
Symptom	20(90.9)	2(91)
Function	21(95.5)	1(4.5)
Appearance	22(100.0)	0(0.0)
Radiologic appearance	22(100.0)	0(0.0)

결 과

(1) Porter의 판정기준에 따른 결과

치료결과는 Hohl과 Luck²⁰⁾의 판정기준에 기초를 둔 Porter¹⁹⁾의 판정기준에 따라 슬관절의 증상, 기능, 외형 및 방사선학적 소견으로 나누고 이것을 각각 Excellent, Good, Fair, Poor의 4등급으로 나누어 Excellent, Good를 양호 (acceptable), Fair, Poor를 불량 (unacceptable)으로 판정하였다. Porter의 판정기준에 의하면 증상면에서 20례 (90.9%), 기능면에서는 21례 (95.5%), 그리고 외형 및 방사선 소견상에서는 22례 모두에서 양호한 결과를 보였다 (Table 5).

(2) Blokker의 판정기준에 따른 결과

Blokker⁴⁾는 판정기준에서 첫째 슬관절 운동범위에서 신전결합이 10도이내이며 90도이상의 굴곡이 가능해야 하며, 둘째 활동상태는 일상생활에 지장이 없고, 셋째 완전신전시 안정된 슬관절을 보이며, 임상적 및 방사선상 퇴행성 관절염의 소견이 없고, 넷째 관절면의 함몰이나 과의 전위가 5mm 이하이며, 다섯째 슬관절의 내반이나 외반의 각도가 10도 이하인 경우를 말하며 위의 조건을 만족하지 못하는 경우를 불만족한 결과로 분류 하였다. 이상의 Blokker 판정기준에 따르면 20례 (90.9%)에서 만족스런 결과를 보였다.

고 찰

근위경골 고령부 골절은 강한 내반력 혹은 외반력과 축성부하력에 의하여 발생하는 골절로서¹⁴⁾, 최근 교통사고 혹은 산업재해 또는 운동손상의 증가와 활

동력이 많은 노령인구의 증가로 인하여 발생빈도가 증가하고 있으며 손상정도도 심해지고 있다¹²⁾.

1920년대 이전에는 주로 낙상사고¹¹⁾에 의하여 경골 근위부 골절이 발생되어 도수정복 및 석고고정으로 치료하는 경향이 많았으며³⁾, 1920년부터 1930년 사이에는 골절의 원인이 주로 보행자 교통사고에 의하여 발생되어 "fender" 골절이라고 명명되었고²⁷⁾, 이때에도 특별한 경우를 제외하고는 도수정복후 석고고정을 하였는데, 이로 인하여 주로 관절염유증에 의한 관절운동의 제한²⁹⁾과 골절에 대한 정확한 해부학적 정복을 하지 않아 후에 외상성 관절염이 발생하는 문제점이 많았으나²⁶⁾, 이에 1960년대부터는 교통사고와 운동손상의 증가로 골절의 빈도가 증가하고 골절의 양상도 더욱 복잡하여져¹²⁾ 가능한 한 관혈적으로 정복하고 견고한 금속으로 내고정하는 관혈적 방법이 선호 되었으나, 이 또한 후에 외상성 관절염의 빈도를 줄이지는 못하였고^{6,13)}, 이에 따라 치료를 효과적으로 하기 위하여 여러가지 골절의 분류법이 발표되었다.

골절의 분류는 Hohl⁸⁾과 Schatzker²¹⁾에 의한 분류법이 가장 많이 이용되고 있는데, 골절의 원인과 고정방법에 기초하여 분류한 Schatzker 분류법에 따르면, 제 I형 골절은 주로 젊은 사람들에게 많이 발생되며 골절면의 전위가 발생될 경우 흔히 외측 반월상 연골이 변연부에서 파열되어 골절부위로 전위되고, 제 II형 골절에서는 외측 골굴력과 축성부하력에 의하여 주로 40세 이상에서 발생되며 이 연령에서는 연골하골이 약하여져 경골외과의 관절면이 쉽게 함몰되어 분리된다. 제 III형 골절은 함몰되는 위치와 정도가 수상당시 슬관절의 굴곡정도에 따라 각각 다르게 나타나며 중앙부에서 함몰이 주로 발생되고, 관절면의 외측과 후면에서의 함몰이 관절의 불안정성에 관여하며, 제

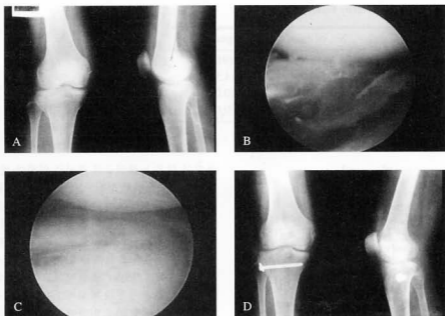


Fig 1-A. Preoperative radiograph of a 42 year-old women who had been sustained a passenger traffic accident shows Schatzker type II fracture of lateral tibial condyle.

- B.** Arthroscopic finding shows a split and depressed lateral tibial condyle and tear of lateral meniscus at the periphery.
- C.** Photograph shows a rather satisfactory congruency of the lateral tibial condylar cartilage after reduction and lateral meniscus fixed after suture.
- D.** Fifteen months follow up radiograph shows a satisfactory union and congruent articular surface.

IV형은 경골 근위부 내과 골절, 제 V형과 제 VI형은 양과골절로 분류하였는데, 대부분의 저자들이 저 에너지 손상에 의한 골절형인 제 I, II, III 형의 골절에 관절경의 사용이 유용하다고 하였으며^{7,11,12,17}, 저자들이 이 경우에 관절경을 사용하였다.

치료는 도수정복후 석고고정과 관혈적 정복 및 금속 내고정으로 대별되는데, 치료의 목적은 동통이 없이 안정성이 있고 가동성이 있는 관절을 얻고 외상성 관절염의 위험성을 최소화하는데 있다⁸. 도수정복후 석고고정³은 관절 섬유증에 의한 관절운동의 제한²⁵과 불안정성등으로 인하여 외상성 관절염의 위험이 높으며²⁶, 관혈적 정복술도 심한 연부조직의 파괴로

인하여 반월상 연골파열의 치유나 골절의 치유과정에서 혈류가 차단되기 때문에 지장을 주는 것으로 보고되어 있는데²³, 각각 슬관절의 안정성, 골절전위 및 분쇄정도, 골절의 위치, 피부상태, 개방성의 유무, 동반된 연부조직 손상, 및 다발성 골절등과 연령, 성별, 및 활동정도에 따라 기능적 요구가 다르기 때문에 개별화된 치료방법으로 접근하여야 하며¹⁶, 관혈적 정복은 관절면의 함몰이 10mm 이상이거나 분리간격이 5mm 이상인 경우를⁹, 혹은 관절면의 함몰이 5mm 이상이거나 분리간격이 10mm 이상인 경우를²³ 수술적 치료의 적응으로 간주하였으며, 수술적 적응의 판단에 있어서 관절면의 함몰보다는 슬관절의 불안정성

을 중요시하여 20도 이하의 굴곡위에서 10도 이상의 내반 혹은 외반 불안정성이 있으면 수술의 적응이 된다고 하였지만²⁰⁾, 일반적으로는 최근 골절의 분리나 함몰이 6mm 이상이면 관혈적으로 치료하는 경향이 많다.

1975년 이후로 경골 근위부 골절의 치료에 있어 관절경은 골절부위를 직접 육안으로 보면서 정복할 수 있고, 동시에 슬관절내 동반손상을 교정할 수 있으며, 미관상으로도 만족할만 할 뿐만 아니라 동통도 적어 입원기간을 단축시킬 수 있는 등 많은 장점이 있다고 하였다.^{5,12)} O'Dwyer와 Bobic¹⁷⁾이 10례의 경골과 골절에 대하여, Itokazu와 Matsunaga¹¹⁾는 13례의 경골과 함몰골절에 대하여 관절경을 이용하여 치료하여 좋은 결과를 얻었다고 보고한 이래, Jennings¹²⁾도 경골 고령부 골절환자 21례에 대하여 관절경적 시술로 치료하여 좋은 결과를 얻었다고 보고하였으며, Holzach 등¹⁰⁾은 16명의 스키선수 경골과 골절에서 cannulated reduction system 으로 치료하여 2명을 제외하고 모두에서 다시 운동을 할 수 있었다고 보고하였고, Fowble 등⁷⁾도 관혈적 정복술과 관절경을 이용한 수술을 비교하면서 해부학적 정복도나 예후에 있어서 관혈적 정복술보다 관절경을 이용한 수술 방법이 훨씬 우수하다고 하였다. 국내에서도 박 등¹⁸⁾에 의하여 관절경을 이용한 경골과 골절의 치료후에 좋은 결과를 보고한 바 있으며, 신 등²⁰⁾도 관절경적 정복과 나사못 고정술의 장점과 우수한 결과를 보고하였다.

저자들도 근위 경골외과 골절의 치료에 있어, 주로 저 에너지 손상에 의한 Schatzker의 분류 제 I, II, III 형의 경골외과 골절에 대하여, 관절경을 이용하여 골절 정복후 나사못 또는 금속판으로 고정을 하였으며 (Fig. 1-A & D) 최소한 1년이상 추시관찰이 가능하였던 환자 2례에 대한 분석 결과, 주로 활동력이 많은 남자에서 많이 발생되었고, 손상의 원인은 14례 (63.6%)에서 교통사고, 7례 (31.9%)는 낙상에 의하여 발생되어, 이는 이미 보고된 내용과 일치하였다¹⁸⁾.

Bennett와 Browner²¹⁾는 30례의 경골과 골절환자중 17례 (56%)에서 연부조직 손상이 동반되었는데 슬관절 내측부 인대손상이 20%, 외측부 인대손상이 3%, 반월상 연골파열이 2%, 비골신경 손상이 3%, 전방십자인대 손상이 10%에서 있었으며, 이는 주로 Schatzker 분류법에 의한 제 II 및 IV 형과 연관이 많았

다고 하였고, Vangsness 등²⁸⁾은 36명의 경골과 골절환자에서 17명 (47%)에서 반월상 연골파열이 있었다고 하였으며, Jennings¹²⁾은 120례의 골절중 50%에서 외측 반월상 연골파열이 있었으며 내측부인대 손상과 전방십자인대 손상이 각각 2례 있었으나 후방십자인대 손상은 없었다고 하였으나, 저자들의 경우에는 모두 24례의 동반손상에서 외측 반월상연골 파열이 9례 (37.5%)로 가장 많았고, 그외 전방십자인대파열 3례, 내측 반월상 연골파열과 후방십자인대파열이 각각 1례, 내측부 인대손상이 6례, 동측의 비골두 골절이 4례씩 있었는데, 외측 반월상연골의 파열 9례중에서 변연부파열이 5례로 이는 모두 연골보합술을 시행하였고 (Fig. 1-B & C), 중앙부파열은 4례 이었는데 이는 부분절제술을 시행하였으며, 비골두 골절과 슬관절 내측부인대 손상은 보존적으로 치료하였고, 전방십자인대 파열은 골유합이 완전히 이루어지고 금속판을 제거한 후에 재건술을 시행하였다.

일반적으로 골유합의 속도를 촉진하고 안정성을 얻기 위한 목적으로 자가장골 이식을 하지만, Lasinger¹⁵⁾는 경골과 골절의 치료에서 불안정한 분리함몰 골절과 함몰골절에서는 자가장골 이식이 필요하다고 하였으나, 경골과 골절의 불유합에 관한 보고가 별로 없어²²⁾ 해면골 이식을 동시에 시행하는 데에는 이견이 있으며, 적당한 내고정이 불가능하거나 골절의 정복후 골간단부에 빈 공간이 생기면 이를 지지하는 목적으로는 사용될 수는 있지만 골유합을 목적으로 골이식술은 필요치 않다고 하여, 저자들은 골절의 정복후 골간단부에 생긴 빈공간을 채우기 위하여 처음에는 자가장골 이식을 3례, 동종골 이식을 7례에서 시행하였고, 그후로는 골이식술을 시행하지 않았으며, 추시관찰 결과 골절의 정복소실 혹은 각변형 등의 합병증도 없었다. 그외의 합병증으로는 내고정에 의한 문제, 관절의 운동장애, 빠른 체중부하로 인한 골절 전위, 관류액의 유출, 정맥염 혹은 폐 색전증 등이 있을 수 있으나 저자들의 경우에는 경험하지 못하였다.

결국 근위 경골 고령부 골절의 치료에 있어 골절후 발생되는 외상성 관절염의 발생율을 감소시키기 위하여는 관절전의 정확한 해부학적 정복이 가장 중요함^{4,29)}과 동시에 동반된 연부조직 손상을 발견하고 적당한 치료를 시행할때 그 치료효과를 극대화할 수 있

으며, 좀 더 장기간의 추시관찰이 요구될 것으로 사료되었다.

결 론

근위 경골 고평부 골절의 치료에 있어, 비교적 저 에너지 손상에서 의한 Schatzker 분류법 제 I, II, III 형의 경골외과 골절 치료시, 관절경을 이용하여 골절편을 정복하고 나사못 혹은 금속판으로 고정하는 방법은 골절편을 직접 보면서 정복할 수 있고, 동시에 동반손상을 교정할 수 있으며, 광범위한 연부조직의 수술적 박리가 필요치 않아 미용상으로도 만족할 수 있고, 동통도 적어 빠른 슬관절 운동을 시작할 수 있으며, 입원기간도 단축시킬 수 있는 등 여러가지 장점이 있었고, 또한 골절편의 위치와 전위정도를 알기 위하여 단층촬영, 전산화 단층촬영, 혹은 자기공명영상촬영등의 검사도 반드시 필요치 않았으며, 수술시 다른 수술 방법으로서의 전환이 용이하여 좋은 치료방법중의 하나로 사료되었다.

REFERENCES

- 1) Appley AG : Fracture of the tibial plateau. *Orthop Clin North Am*, 10:61-74, 1979.
- 2) Bennett WF and Browner B : Tibial plateau fractures: A study of associated soft-tissue injuries. *J Orthop Trauma*, 8:183, 1994.
- 3) Bick EM : Fractures of the tibial condyles. *J Bone Joint Surg*, 23-A:102-103, 1941.
- 4) Blokke CP, Rorabeck CH and Bourne RB : Tibial plateau fractures, an analysis of the results of treatment in 60 patients. *Clin Orthop*, 182:193-9, 1984.
- 5) Caspari RB, Hutton PJ, Whipple TL and Myers JF : The role of arthroscopy in the management of tibial plateau fractures. *Arthroscopy*, 1:76-79, 1985.
- 6) Fairbank TJ : Knee joint changes after meniscectomy. *J Bone Joint Surg*, 30-A:664-666, 1948.
- 7) Fowble CD, Zimmer JW and Schepsis AA : The role of arthroscopy in the assessment and treatment of tibial plateau fractures. *Arthroscopy*, 9:5:584-590, 1993.
- 8) Hohl M : Tibial Condylar Fractures. *J Bone Joint Surg*, 49-A:1455, 1967.
- 9) Hohl M and Luck V : Fracture of the tibial condyle. *J Bone Joint Surg*, 38-A:1001-1018, 1956.
- 10) Holzach P, Matter P and Minter J : Arthroscopically assisted treatment of lateral tibial plateau fractures in skiers: Use of a cannulated reduction system. *J Orthop Trauma*, 8:273, 1994.
- 11) Itokazu M and Matsunaga T : Arthroscopic restoration of depressed tibial plateau fractures using bone and hydroxy-apatite grafts. *Arthroscopy*, 9:103, 1993.
- 12) Jennings JE : Arthroscopic management of tibial plateau fractures. *Arthroscopy*, 1:160-168, 1985.
- 13) Johnson RJ, Kettelkamp DB, Clark W, et al : Factors affecting late results after meniscectomy. *J Bone Joint Surg*, 56-A:719-721, 1974.
- 14) Kennedy JC and Bailey WH : Experimental tibial plateau fractures studies of the mechanism and a classification. *J Bone Joint Surg*, 50-A:1522-34, 1968.
- 15) Lasinger O, Bergman B, Korner L and Andreson GBJ : Tibial condylar fractures: a twenty-year follow-up. *J Bone Joint Surg*, 68-A:13-19, 1986.
- 16) Nicol EA : Fractures of the tibial shaft. *J Bone Joint Surg*, 46-B:374-377, 1964.
- 17) O'Dwyer KJ and Bobic VR : Arthroscopic management of tibial plateau fractures. *Injury*, 23:261, 1992.
- 18) Park IH, Lee KB, Park MY, Lee JY and Lee DY : Arthroscopic management of tibial condyle fractures. *J of Korean Orthop Surgery*, 25-5:1323-1332, 1990.
- 19) Porter B : Crush fractures of the lateral tibial condyle. *J Bone Joint Surg*, 55-B:676-687, 1970.
- 20) Rasmussen PS : Tibial condylar fractures. *J Bone Joint Surg*, 55-A:1331-1350, 1973.
- 21) Schatzker J, Mcbroom R and Bruce D : The tibial plateau fracture. *Clin Orthop*, 138:94-97, 1979.
- 22) Schatzker J and Schulak DK : Pseudoarthrosis of a tibial plateau fracture. report of a case. *Clin Orthop*, 145:146-148, 1979.

- 23) **Schulak J and Gunn DR** : Fractures of the tibial plateau. *Clin Orthop*, 109:166-169, 1975.
- 24) **Shin DB, Ahn JY, Jin KH, Jo BK and Choi WK** : Arthroscopy-assisted reduction and fixation in fracture of proximal tibial condyle. *J of Korean Orthop Surgery*, 30-4:983-988, 1995.
- 25) **Slee GC** : Fractures of the tibial condyles. *J Bone Joint Surg*, 37-B:427-430, 1955.
- 26) **Tapper EM and Hoover NW** : Late results after meniscectomy. *J Bone Joint Surg*, 51-A:517-518, 1969.
- 27) **Ulin R** : Unusual etiology of "fender fractures." *N Engl J Med*, 210:480-482, 1934.
- 28) **Vangsness CT Jr, Ghaderi B, Hohl M and Moore TM** : Arthroscopy of meniscal injuries with tibial plateau fractures. *J Bone Joint Surg*, 76-B:488, 1994.
- 29) **Waddell JP, Johnson DWC and Neidre A** : Fractures of the tibial plateau: a review of ninety-five patients and comparison of treatment methods. *J Trauma*, 21:376-381, 1981.