대한골절학회지 제12권, 제1호, 1999년 1월
**The Journal of the Korean Society of Fractures**
Vol.12, No.1, January, 1999

# 관절경적 정복 및 내고정술을 이용한 경골과 골절의 치료

**황정수 · 김한철 · 김용순***

**동국대학교 의과대학 정형외과학 교실**

= Abstract =

# Arthroscopically-Assisted Reduction and Fixation in Fractures of the Tibial Condyle

**Jung-Su Hwang, M.D., Han-Chul Kim, M.D., Yong-Soon Kim, M.D.**

*Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, Dongguk University , Pohang Korea*

Fractures of the tibial condyle are characterized that often involve the articular surfaces and frequently associated with soft tissue injuries such as collateral ligament, cruciate ligament and menisci of the knee.

The author analyzed 12 cases of tibial condyle fractures, which were surgically treated by reduction of depressed articular surface under assist of arthroscopy and then fixed with cannulated cancellous screws and accompanied by bone graft under the control of image intensifier in 9 cases of the 12 cases.

The purpose of this study are (1) obtaining accurate reduction of the depressed articular surface, (2) preventing knee joint from the surgical wide dissection, (3) not only bony problems but also combined menisci and ligament injuries were diagnosis and management.

We can obtain more anatomical reduction and excellent or good functional knee score since extensive exposure is avoided. There is no complication with regard to arthroscopic surgery and rapid recovery with reduced pain and early full ROM are obtained afterfollow-up study of a mean of 1 year

**Key Wards** : Fracture, Tibial condyle , Surgical treatment, Arthroscopy

※통신저자: 김한철
경북포항시죽도 2동 646-1 (790-052)
동국대학교포항병원정형외과
Tel : (0562) 288 - 2122 Fax : (0562) 273 - 0049

* 본논문의요지는 1998년대한골절학회춘계학술대회에서 구연되었음.

## 서 론

경골과 골절은 슬관절면을 침범하는 골절이면서 관절내의동반손상및연부조직손상을동반하는경우가 많으며, 특히 체중 부하 부위의 함몰은 내전 또는외전변형을초래하기쉽기때문에치료에있어서도 조기 관절운동을 위해 관절면의 해부학적 정복, 연부조직 및 관절내 구조 손상의 치료 및 기능의 회복을 고려해야 한다. 관혈적 정복을 통해 정확한 해부학적정복을얻고견고한내고정을시행하는것이 치료의경향이나광범위한연부조직의노출, 술후감염, 동통, 관절강직 등의 합병증으로 인해 항상 만족스러운 결과를 얻을 수는 없다. 이에 본연구의목적은경골과골절의치료에있어관절경을이용해과도한연부조직의노출을피하고, 슬관절내동반손상의 진단, 정확한 해부학적 정복을 통해 치료한 결과 및 관절경적치료의장점에대하여문헌고찰과함께보고하고자하는바이다.

## 연구대상 및 방법

1996년 1월부터 1997년 6월까지 동국대학교 포항병원을내원한경골과골절환자중관절경을이용한 비관혈적정복및내고정술을시행후평균 1년이상 추시가 가능했던 12 례를 대상으로 수상 원인, 성별 및 연령, 골절의 분류, 동반 손상, 치료 방법 및 결과, 합병증등에대하여분석하였다. 총 12명중남자가 8명, 여자가 4명이었으며, 연령별 분포로는 최소 20세에서 최장 68세로 평균 42.3세였으며 10대가 1례, 20대가 2례, 30대가 4례, 40대가 3례, 50대가 2례, 60대가 1례로 30대와 40대가 7례 (58%)로 가장 많은 빈도를 차지했다. 손상 원인으로는 교통 사고가 10명(83%)으로가장많았는데그중보행자사고가 6례, 운전자 사고가 1례, 오토바이 사고가 3례로 보행자 사고가 가장많았다.. 그외추락사고가 1례, 직접외상이 1례였다. 골절의 부위는 우측이 8례(67%), 좌측이 4례(33%)였으며, 내과골절이 3례(25%), 외과골절이 7례(58%), 양과골절이 2례(17%)였다(Table 1.). 골절의분류는 Hohl 과 Moore의분류법에의거하였으며, I형이 1례(8%), II형이 5례(42%), III형이 4례(33%), IV형이 2례(17%)였다(Table 2.). 동반된 연부조직의 손상 유무 및진단을위해모든예에서관절경검사를시행하였으며부가적으로전산화단층촬영을 6례(50%), 자기공명영상촬영을 8례(63%)에서, 마취하이학적검사를 6례(50%)에서 시행하였다. 슬관절내 동반 손상으로는반월상 연골손상이 6례(50%)로 가장 많았으며 그 중 내측 반월상 연골 손상이 1례, 외측 반월상 연골 손상이 5례였으며, 전방 인대 부분 손상이 2례(17%), 내측 측부인대 손상이 4례(67%), 대퇴골 골연골골절이 3례(25%)였다(Table 3.). 그 외 동반 손상으로는 비골 골절이 2례(17%), 대퇴골 골절이 1례(8%)였다. 치료 방법은 2mm 이내의 전위나 함몰이 있는 경우는 정복을 시행하지 않고, 2mm 이상의 전위나 함몰이있는 경우에는 관절경하에서경골창을통한 해부학적 정복을시행하였다. 방법으로는먼저제한적전외측도달법으로피부절개후피질골을노출시켜 K-강선등으로함몰골절부위를관절경하에서확인한 후 전방 십자인대 재건술 시 이용되는 확공 드릴또는절골기구(ostetome,saw)등으로작은경골창을 만들어창을통해함몰된관절면을정복하고그공간은자가골이식으로채워넣었다. 모든례에서 2개 또는그이상의해면골나사못및나사받이 (washer)등을 이용하였으며, 전체 12례중 9례(75%)에서자가골이식술을시행하였는데이중 II형에서 4례(80%), III형 3

**Table 1.** Site of the Fracture

| site | Rt. | Lt. | Total |
|---|---|---|---|
| Med.condyle | 2 | 1 | 3 |
| Lat.condyle | 5 | 2 | 7 |
| Bicondylar | 1 | 1 | 2 |
| Total | 8 | 4 | 12 |

**Table 2.** Classification of the Fractures

| Type of Fracture | | | Cases |
|---|---|---|---|
| Type | I | undisplaced | 1 |
| | II | local compression | 5 |
| | III | split compression | 4 |
| | IV | total condyle | 2 |
| | V | Bicondylar | 0 |

**Table 3.** Associated Injury of the Knee joint

| Injured structure | Cases |
|---|---|
| Meniscus | 6 |
| med. | 1 |
| lat. | 5 |
| ACL(partial) | 2 |
| PCL | 0 |
| MCL | 4 |
| LCL | 0 |
| Osteochondral fracture | 3 |

례(75%), IV형 중 2례(100%)에서 시행하였다. 동반손상에 대한 치료로는 모든 례에서 관절경검사를 통한 진단 및 치료를 하였으며, 이 중 반월상 연골 손상에 대해서는 관절경적 부분절제술을 4례(80%), 연골봉합술을 1례(20%)에서 시행하였다. 다른 동반 손상에 대해서는 보존적 요법으로 치료하였다. 수술후 처치로는 모든 예에서 수술 다음날부터 대퇴사두근의 등척성 운동(Q-setting excercise)을 시행하여 근위축을 방지하였으며 관절운동은 반월상 연골 봉합술을 시행한 경우에서는 술후 3주부터 시행하였으며 이 경우를 제외한 다른 예에서는 술후 1주경부터 조기 관절운동을 시행하였다. 모든 예에서 술후 8주에서 10주 사이(평균 9.3주)에 부분 체중 부하를 허용하였으며 전체중부하는 술후 12주 이후에 허용하였다.

## 증례 보고

증례1

35세 남자 환자로 추락 사고에 의한 Hohl과 Moore 분류제 III형의 우측 경골과 폐쇄성 골절로 응급실을 통하여 내원하였다. 내원 당시 실시한 이학적 검사 및 관절경검사상 동반손상은 없었으며 관절경적 정복 및 해면골 나사와 나사받이를 이용한 내고정술 후 골절편의 간격은 소실되었고 골결손이 크지 않아 골이식은 시행하지 않았다. 술 후 Porter 등의 치료 결과 판정상 양호한 결과를 얻었다(Fig 1).

증례2

43세 여자 환자로 보행자 사고로 인해 Hohl 과 Moore 분류 제 III형의 좌측 경골과 골절로 응급실을

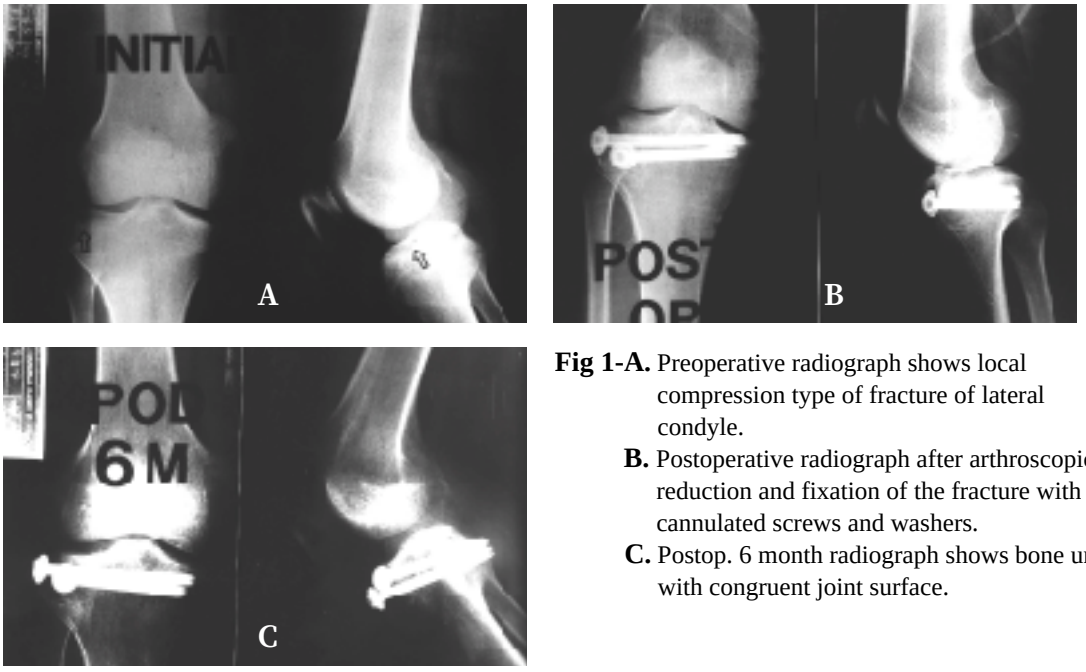


**Fig 1-A.** Preoperative radiograph shows local compression type of fracture of lateral condyle.
**B.** Postoperative radiograph after arthroscopic reduction and fixation of the fracture with two cannulated screws and washers.
**C.** Postop. 6 month radiograph shows bone union with congruent joint surface.

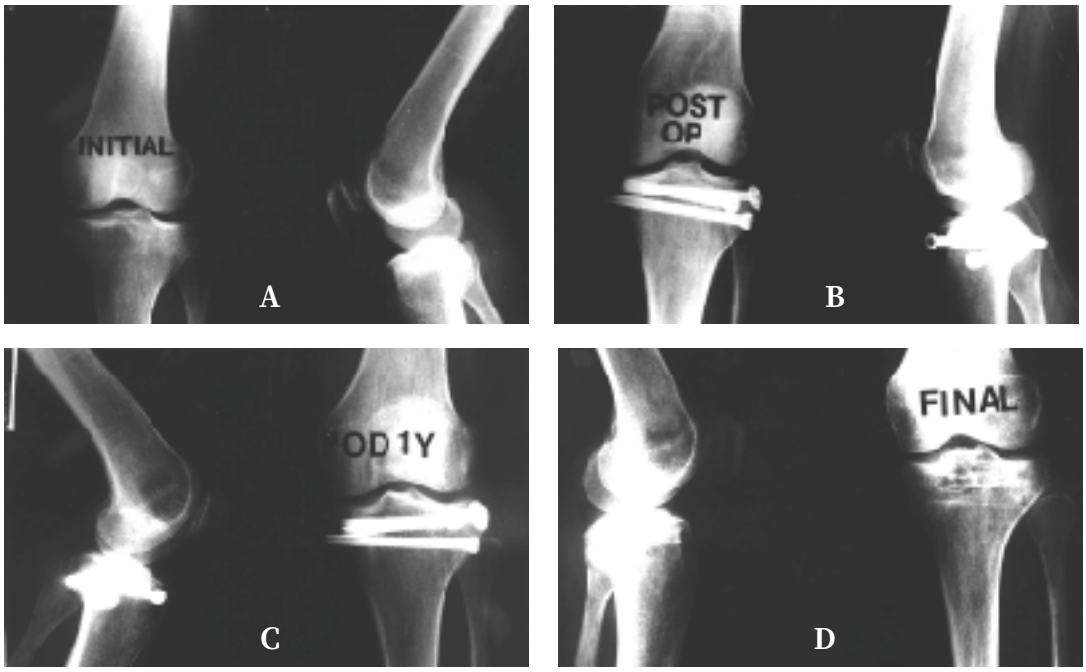


**Fig 2-A.** Preoperative radiograph shows spilt compression type of fracture of lateral condyle.
**B.** Postoperative radiograph after arthroscopic reduction and fixation of the fracture with three cannulated screws and one washer.
**C.** Postop. 1 year radiograph shows bone union and good articular congruency.
**D.** Postop. 1 year and 4 months radiograph shows good union no articular compression or split

통해내원하였다. 관절경검사상외측반월상연골의 변연부파열이동반되어있어관절경적연골봉합술을 시행하였으며 골절의정복 후 3개의 해면골나사못과 1개의 나사받이로 고정하여 골절편의 간격이 감소하였고함몰부의골결손에대해자가골이식을 시행하였다. 술 후 체중 부하시 경도의 슬관절 동통을호소하였으나 Porter등의판정법에의거하여비교적양호한결과를얻었으며술후 1년 4개월에골절부의 완전유합을 얻어 내고정물 제거술을 시행하였다 (Fig 2).

## 결 과

1996년 1월 부터 1997년 6월까지 동국대학교 의과대학포항병원에서관절경을이용한정복및내고정술로치료받은경골과골절환자 중 1년이상추시가 가능하였던 12례를대상으로치료 결과를분석한결과다음과같은결과를얻었다.

1. 골절은 Hohl 과 Moore의 분류 제 II 형과 제III 형이 7례 (58%)이가장많았다.
2. 동반 손상은 전체 12례중 8례(66%)에서 발생하였으며 반월상 연골 손상이 6례(50%)로 가장 많았으며 이 중 5례가 외측 반월상 연골 손상이었으며, 내측측부인대 4례(33%), 전방십자인대 부분손상 2례(17%)등의순서였다.
3. 반월상연골손상이있는 6례중 5례에서연골부분 절제술을 시행하였으며, 변연부 손상이 있던 1례에서 연골 봉합술을 시행하였고 동반 인대 손상에대해서는보존적요법으로치료하였다.
4. 자가골이식은 9례(75%)에서시행하였으며전례에서해면골 나사 및나사받이를 이용한 내고정을시행하였다.

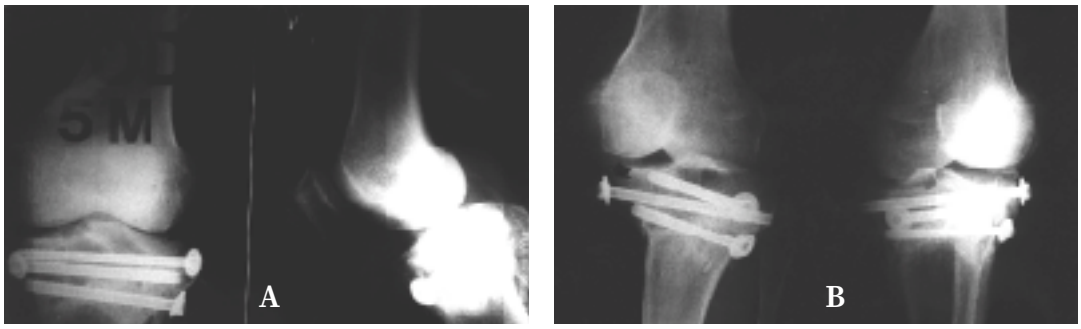


**Fig 3-A,B.** Postop. 5 months radiograph of total condyle type of the fracture ; it shows loss of fixation of one cannulated screw and washer.

5. 합병증으로는 외측 반월상 연골 손상이 동반되었던전과 함몰형(IV형) 중 1례에서 나사못고정 유실이발생하였으며(Fig 3), 체중부하시약간의 슬관절 동통을 호소한 것 외에는피부괴사나 감염, 각변형, 부정유합, 관절강직, 동요관절등의 다른합병증은발생하지않았다.
6. 12례모두에서각변형, 관절강직등은없었으며 양호한슬관절범위를얻을수있었다.

술후 치료 결과는 Porter의 판정 기준에 따라 증상, 슬관절 기능, 외양( 각 변형 유무, 슬관절 주위 부종 정도 등), 방사선학적 전위정도등을 excellent, good, fair, poor의 4 등급으로분류하였고excellent, good을양호, fair와 poor를 불량으로 판정하였다(Table 4.). 모든

**Table 4.** Classification of Results-Method of Assessment

| | |
|---|---|
| Symtom | |
| Excellent | - feel like a normal joint |
| Good | - `Barometric ’or other mild occasional aching which does not interfere with ordinary activity, feeling of slight weakness |
| Fair | - discomfort on ordinary activity ; knee feels weak |
| Poor | - severe daily aching |
| Function | |
| Excellent | - Full extension, flexion of 120o or more,and no abnormal lateral mobility |
| Good | - Extension to within 5o of full,flexion to 90o or more,and no abnormal lateral mobility |
| Fair | - Extension of within 10o of full and flexion to 70o or more ; excessive lateral mobility |
| Poor | - worse than fair |
| Appearance | |
| Excellent | - knee of normal appearance - no abnormal valgus or fixed deformity |
| Good | - slight swellingaround joint or slight valgus deformity |
| Fair | - norticeable swelling or valgus deformity |
| Poor | - marked swelling or ugly valgus deformity |
| Radiologic Appearance at Follow-up | |
| Excellent | - Restoration of displacement within 3mm; no degenerative joint change |
| Good | - Restoration of displacement within 3mm; minimal degenerative joint change |
| Fair | - Reatoration of displacement within 10mm; moderate deenerative joint change |
| Poor | - Worse than fair |

**Table 5.** Result by Porter 's Evaluation

| | Excellent | Good | Fair | Poor |
|---|---|---|---|---|
| Symtom | 9 | 2 | 1 | 0 |
| Function | 10 | 2 | 0 | 0 |
| Appearance | 11 | 1 | 0 | 0 |
| Radiologic appearance | 9 | 2 | 1 | 0 |

예 중 11례(92%)에서 양호한 결과를 1례(8%)에서 불량한결과를얻었다(Table 5.).

## 고 찰

경골과 골절은 경골 근위단부의 관절면을 침범하는 골절로 슬관절 자체가 체중 부하 관절이면서 그 골격구조가매우불안정하여쉽게외력에의한손상을 받을 뿐만 아니라 흔히 관절내 구조물의 손상을 동반한다. 1852년 Thamhayn[29]에 의해 최초로기술된 이후 Cubbin등[7]은 Bumper fracture로, Cotton과 Breg[6]는 Fender fracture로, Leadbetter와 Hand[20]는 Plateau fracture로 명명한 것과 같이 다양한 손상 기전에 의해 발생한다. 발생빈도는모든골절의 1%, 노인들에게서발생되는 골절 중 8%를 차지할 정도로 비교적 드물지 않은골절이다[13]. 수상원인으로는교통사고, 추락사고, 직접 외상및 스포츠손상등이있으며 Cubbin등[7]은 교통사고, 특히 보행자 사고가 가장 많은 것으로 보고한반면, Willson[32]등은추락사고가가장많은것으로보고하였다. 그러나최근에는교통수단의대중화로인해교통사고가가장많은빈도를차지하는것으로 보고되고있으며저자들의경우에도교통사고가 10례(83%), 그중에서도보행자사고가 6례로가장 많은 빈도를 보였다. 수상 기전은 축성 압박력과 함께 내반 및 외반력으로인해발생하며, 특히 경골근위부의 불안정한 골격 구조로 인해 더 쉽게 손상을 받는다고 한다[18,31]. Kennedy등[18]은 수상시 슬관절의 굴곡정도에따라골절의부위및정도가결정된다고 하였다. 측부인대의손상기전은확실히규명되지는 않았지만골절후에도계속된내반및외반력에의해 발생하며, 반월상 연골 손상은 염전력 및 전단력에 의해 발생한다고 한다[13]. 경골과 골절은 내측 또는 외측과에 모두 발생할 수 있지만 Courvoisier[8]와 Rasmussen[24]등은외과골절이더흔하다고보고한바 있다. 저자들의 경우에도 같은 결과를 보였다. 외측과골절이더흔한생역학적이유로는정상슬관절의 체중부하는주로 내측과를 지나며, 수직 골소주 및 횡골소주가모두외측에비하여내측에서더뚜렷하고 조밀하기 때문에 외과가 내과에 비해 강도가 더 약하며, 슬관절의 신전 말기에 Screw home movement로인해대퇴과에대해경골외과가 0.5cm 정도더돌출하기때문에골절이용이하다고하였다. 골절의분류는 Bradford[3], Palmer[22], Slee[28], Apley[1]등의 분류가 소개되어져 왔다. 최근에는 골절편의 위치, 전위 및 함몰정도를 반영한 Hohl[13]의 분류법과 여기에골 간단및간부침범형을보완하면서치료방법을제시한 Schatzker등[26]의 분류가 널리 사용되고 있다. 저자들은비교적복잡하지않으면서, 골절의양상을이해하기가 쉽고 치료의 기준을 정하기에 유리한 Hohl 과 Moore의분류를사용하였으며, 제 II형과 III형이가장 많은 빈도를 보였다. 진단은 슬관절 부위의 전후면, 측면 및 사면 단순 방사선 사진으로 대부분 진단이 가능하지만정상적으로근위경골관절부위의고평부가 76 ± 3.6o 가 경사가있기 때문에 Moore[21]등은 고평부상(tibial plateau view) 촬영으로함몰정도를측정할수있다 하였다. Dias등[9]은골절선의위치, 함몰 및 전위 정도를 정확히 파악하여 정확한 진단 및 치료지침에도움이되기위하여단층촬영의필요성을 주장하였다. 이에 저자들의 경우에도 단순 방사선, 고평부방사선, 전산화 단층 촬영및 자기 공명 영상을시행하였으며관절경 검사를시행하여상호보완함으로써 골절의분쇄 , 전위정도 및 함몰 정도뿐만 아니라관절주위의연부조직및연골의손상까지정확히진단하여치료의지표로삼았다. 경골과골절의 치료는환자의연령, 분리및 함몰의정도, 피부의상태, 연부 조직 손상의 유무, 개방창의 유무등에 의해 결정되는데 Apley[1]는 견인술로 치료하면서 조기 관절운동을허용함으로써양호한결과를얻었다고보고했으며 Slee[28], Brown등[4]도각각견인술및석고고정, 석고보조기등을이용하여양호한결과를얻었다고 보고하였다. 그러나 보존적 치료에 따른 관절 강직, 각 변형등과 같은 합병증이 대두됨에 따라

Schatzker등[26]은 조기 관절 운동을 시행하여 조직의 반흔 구축을방지하고 근육, 골 및관절 연골의 위축을 방지함으로써 관절 강직등의 합병증을 예방하기 위해관혈적정복및내고정을시행할것을주장하였다. 관혈적정복술의적응증에있어서는저자들간에 다소 이견이 있는데, Burri등[5]은 1mm 이상의 계단(step off), Hohl[13]은 분리 함몰형 골절에서 5mm 이상의 전위라고 한반면 Waddell[30]등은 10mm 이상의 전위라고 하였다. Rombold[25]는 수술 소견이 방사선 소견보다심한예가 많다고하였으며일반원칙을경골관절면을정상 수준으로 회복시키고, 정복을 견고하게 고정시키며, 정복 후 생긴 골 결손은 골이식으로 보충하며, 술 후 즉시 관절 운동을 시작해야 한다고 주장하였다. Koval등[19]은 도수정복 후 경피적 나사 고정술로 양호한 결과를 얻었다고 보고하였으며, Gaudinez등[12]은 도수정복 후 외고정 장치를 이용하여 만족할 만한 결과를 얻었다고 했다. 그러나 최근에는관절경술기의발전과함께관혈적정복으로인한광범위한연부조직의절개로인한합병증등이대두됨에따라관절경적해부학적정복이소개되고있다. Jenning등[16]은경골고평부환자 21례를관절경적 시술로 치료하여 좋은 결과를 얻었다고 보고하였으며 Fowlbe등[11]은경골과골절환자중국소함몰형및 분리함몰형에속하는환자를관절경시술군과광범위한개방을통한치료군으로나누어치료분석한결과해부학적정복정도나예후에있어관절경시술군이훨씬우수하였다고보고하였다. 동반된손상의중요성에 대하여 Hohl등[14]은 비전위성 골절에 동반된 내측측부인대의손상일지라도 인대손상만은복원되어져야 한다고 하였으며, Jensen등[17]은 반월상 연골 손상시 전 적출술 후에 관절염의 발생 빈도가 상당히 높으므로 가능한 한 보존해야한다고 하였고, Honkonen등[15]은 대부분의 연골 손상이 변연부에 발생하기 때문에봉합이가능하다고하였다. 저자들의 경우에는 동반된 인대 손상에 대해서는 보조기등을 이용하여 보존적 요법으로 치료하였으며 반월상 연골 손상중 변연부 손상 1례에 대해서는 관절경적 연골 봉합술을, 나머지 5례에 대해서는 관절경적 부분적절제술을시행하였다. 슬관절운동시기에대해서는 Hohl등[14]은관절내유착방지와 섬유연골증식을 도모하기 위해 가능한 한 조기 운동을 주장한 반면, Blokker등[2]은 중요하지 않다고 했다. 저자들의 경우에는연골 봉합술을 시행한경우에는술 후 3주부터, 그렇지않은경우에는술후 1주부터관절 운동을허락하였다. 저자들의 경우 주로 국소 함몰형(제 II 형) 및 분리 함몰형(제 3 형) 등의 골절의 양상이 심하지 않았던예를적응증으로하여관절경적정복및내고정을 시행하여 조기 관절 운동을 가능케 함으로써 Porter등23)의 판정법에 의거하여 전체 12례 중 11례(92%)에서만족할만한결과를얻었다.

## 결 론

결론적으로 경골과 골절의 치료에 있어 관절경적 시술의장점은관혈적정복에따른광범위한연부조직의 절제를 피할수 있고, 영상 증강 장치를 이용한 관절면의 정확한 해부학적 정복을 이룰 수 있으며, 아울러 슬관절내 동반 손상에 대한 정확한 진단 및 치료가가능하여술후동통감소및 조기회복, 조기 슬관절 운동이 가능하여 만족스러운 슬관절 범위를 얻을 수 있는 등의 장점이 있어 경골과 골절의 좋은 치료방법중하나라고사료되었다.

## REFERENCES


1) **Apley AG** : Fracture of the lateral tibial condyle treated by skeletal traction and early mobilization. *J Bone Joint Surg*, 38-B:699-708, 1956

2) **Blokker C, Rorabeck C and Bourne R** : Tibial plateau fractures-An analysis of the result of treatment in 60 patients. *Clin Orthop*, 182:193-199, 1984

3) **Bradford CH, Kilfoyle RM, Kelleher JJ and Magill HK** : Fracture of the lateral tibial condyle. *J Bone Joint Surg*, 32-A:39-47, 1950.

4) **Brown G and Sprague B** : Cast brace treatment of plateau and bicondylar fractures of the proximal tibia. *Clin. Orthop*. 119:184-193, 1976.

5) **Burri C, Bartzke G, Coldewey I and Muggler E** : Fractures of the tibial plateau. *Clin. Orthop.* 138:84-

93, 1979.

6) **Cotton F and Berg R** : Fender Fracture of the tibia at the knee. *New England J Med*, 201:989-995, 1929.

7) **Cubbin W, Conley A and Seiffert G** : Fractures of the lateral tuberosity of the tibia with displacement of the lateral meniscus between the fragment. *Surg Gynec Obstet*, 48:106-108, 1929.

8) **Couvoisier E** : Les fractures intraarticularies de L ' extremite superieure du tibia *Helvetica Chir Acta*, 32 :257-263

9) **Dias J, Stirling A, Finlay D and Gregg P** : Computerized axial tomography for tibial plateau fractures. *J Bone Joint Surg.* 69B:84-88, 1987.

10) **Drennan D, Locher F and Maylahn D** : Fractures of the tibial plateau-Treatment by closed reduction and spica cast. *J Bone Joint Surg*, 61-A:989-995, 1979.

11) **Fowlbe CD, Zimmer JW and Schepsis AA** : The role of treatment of arthroscopy in the assessment and treatment of tibial plateau fractures. *Arthroscopy*, 9-5:584-590 ,1993

12) Gaudinez R, Mallik AR and Szporn M : Hybrid external fixation of comminuted tibial plateau fractures. Clin. Orthop. 328:203-210, 1996.

13) **Hohl M** : Tibial condylar fractures. *J Bone Joint Surg*, 49-A:1455-1467, 1967.

14) **Hohl M and Luck JV** : Fractures of the tibial condyle-A clinical and Experimental study. *J Bone Joint Surg*, 38-A:1001-1008,1956.

15) **Honkonen SE** : Indications for surgical treatment of tibial condyle fractures. *Clini. Orthop*. 302:199-205, 1994.

16) **Jenning J** : Arthroscopic management of tibial plateau fractures. *J. Arthroscopy*, 1:160-168, 1985.

17) **Jensen DB, Rude C, Duus B, and Bjerg-Nielsen A** : Tibial plateau fractures : A comparision of conservative and surgical treatment. *J Bone Joint Surg*, 72-B:49, 1990

18) Kennedy JC and Bailey WH : Experimental tibial plateau fractures-studies of the mechanism and a classification. J Bone Joint Surg, 50-A:1522-1534, 1968.

19) **Koval KJ, Sander R and Borrelli J** : Indirect reduction and percutaneous screw fixation of displaced tibial plateau fractures. *J Orthop Trauma* 6:340-346, 1992.

20) **Leadbetter G and Hand F** : Fractures of the tibial plateau. *J Bone Joint Surg* ,22 : 559 -568, 1940.

21) **Moore TM and Harvey JP Jr** : Roentgenographic measurement of tibial plateau depression due to fracture. *J Bone Joint Surg.* 56-A:155-160, 1974.

22) P**almer I** : Fractures of the upper end of the tibia. *J Bone Joint Surg*. 33-B:160-166, 1951.

23) Porter BB : Crush fractures of the lateral tibial table. J Bone Joint Surg. 52B:676-687, 1970.

24) **Rasmussen PS** : Tibial condylar fractures-Impairment of knee joint stability as an indication for surgical treatment. *J Bone Joint Surg.* 55A:1331-1350, 1973.

25) **Rombold C** : Depressed fracture of the tibial plateau. *J bone Joint Surg*, 42-A:783-797, 1960

26) **Schatker J, McBroom R and Bruce D** : The tibial plateau fracture. *Clin. Orthop.* 138:94-104,1979.

27) **Scotland T and Wardlaw D** : The use of cast-bracing as treatment for fractures of the tibia plateau. *J Bone and Surg.* 63B:575-578, 1981.

28) **Slee G**: Fracture of the tibial condyles. *J Bone Joint Surg.* 37B:427-437,1955.

29) **Thamhayn, C.** : Intersanter Burch des Condylus Tibiae. *Z. Deutsch. Chir*., 6:327-329, 1852.

30) **Waddell JP, Johnston DWC, Neidre A** : Fractures of the tibial plateau: A review of ninety-five patients and treatment methods. *J. Trauma*. 21:376-381, 1981.

31) **Weis E Jr, Pritz H and Hassler C** : Experimental automobile-Pedestrian injuries. *J. Trauma.* 17:823-828, 1977.

32) **Wilson WJ and Jacobs JE** : Patella graft for severely depressed comminuted fractures of the lateral tibial condyle. *J Bone Joint Surg*. 34:A436-442, 1952.