

관절경을 이용한 경골과 골절의 치료

중앙 길병원 정형외과, 인하대학교 의과대학 정형외과학교실*

문도현 · 이범구 · 고진홍 · 강기동 · 오인석 · 신영갑*

— Abstract —

Arthroscopic Management of the Tibial Condylar Fractures

Do-Hyun Moon, M.D., Beom-Koo Lee, M.D., Jin-Hong Ko, M.D.,
Ki-Dong Kang, M.D., In-Seok Oh, M.D., Young-Kab Shin, M.D.*

Department of Orthopaedic Surgery, Gil Hospital, Incheon, Korea
*Department of Orthopaedic Surgery, In Ha University, Incheon, Korea**

The tibial condylar fracture is a fracture of the proximal end of the tibia, involving as they do weight-bearing articular surfaces and frequently accompanied by soft tissue injuries and menisci present a variety of problems in the treatment and prognosis.

We performed reduction of the depressed articular fragment under monitoring of arthroscopy and under the control of image intensifier and fixed with cannulated cancellous screws and accompanied by bone graft in 7 cases of the 11 cases.

The results were satisfactory. Arthroscopy bridges the advantage of accurate reduction and rigid fixation without extensive operative exposure.

In addition, arthroscopy allows through lavage, removal of loose fragment and accurate diagnosis of associated intraarticular pathology.

Since extensive exposure is avoided, rapid recovery with reduced pain and early full ROM are achieved in patients managed arthroscopically.

Key Words : Tibial Condyle, Fracture, Arthroscopy

※ 통신저자 : 문도현

인천광역시 남동구 구월동 1198 번지
중앙 길병원 정형외과

* 본 논문의 요지는 1996년도 대한정형외과 추계학술대회에서 구연됨.

I. 서 론

경골과 골절은 체중이 부하되는 슬관절면을 침범하는 골절이면서 관절 연골, 전·후 십자인대, 측부인대, 반월상 연골판등의 동반손상이 많이 발생하여 치료의 방법에 있어서도 관절면의 해부학적 정복, 연부조직 손상의 치료 및 기능 회복을 고려하여 치료해야 한다.

그러나 골절에 따른 여러 여건과 환자 개개인의 차이에 따라 치료의 방침이 서로 달라 많은 학자들 사이에서 논란의 대상이 되고 있으며, 특히 관절적 정복술은 광범위한 연부조직 노출, 정상 혈행의 손상 및 슬후 동통, 감염, 관절강직등의 많은 합병증이 발생할 수 있어 보다 향상된 치료방법이 필요하게 되었다. 관절경 시술의 발달은 근자에 와서는 경골과 골절의 수술적 치료에까지 영역이 넓혀지게 되었다.

저자들은 1993년 1월부터 1996년 5월까지 인천 중앙 길병원 정형외과에서 관절경과 영상증강 장치를 이용하여 치료한 경골과 골절 환자중 1년이상 추시가 가능했던 11례에 대해 임상적 분석을 하여 참고 문헌 과 함께 보고하려는 바이다.

II. 연구 대상 및 방법

1993년 1월부터 1996년 5월까지 인천 중앙 길병원에 내원한 경골과 골절 환자중 관절경 시술을 통한 관절적 정복술 및 내고정을 실시후 1년이상 추시가 가능했던 11례에서 성별 및 연령, 경골과 골절의 원인, 골절의 분류, 동반손상, 치료방법 및 치료 결과를 분석하였다.

치료 결과는 환자의 주관적 만족도, 슬관절의 기능정도, 외관상의 문제, 방사선 소견등을 종합한 Porter²⁰⁾의 판정 기준을 기초로 판정 하였다.

III. 증례 분석

1. 성별 및 연령분포

성별은 총 11례중 남자가 7례(64%), 여자가 4례(36%)로 남자가 많았으며 연령별로는 30대가 3례(27%), 40대가 4례(36%)로 30대와 40대에서 높은

발생 빈도를 보였다(Table 1).

2. 골절의 원인

골절의 원인은 교통사고가 8례(73%)로 가장 많았으며 추락 및 실족사고에 의한 경우가 3례(27%)이었다.

3. 골절의 분류

골절의 분류는 널리 인용되고 있는 Hohl과 Luck¹²⁾의 분류법에 의해 분류하였으며 분리함몰형(Type III)이 5례(45%)로 가장 많았으며 국소함몰형(Type II)이 3례(27%), 전과함몰형(Type IV)이 2례(18%), 분리형(Type V)이 1례(9%)였다(Table 2).

4. 동반 손상

총 6례(56%)에서 동반손상이 있었으며 외측반월상 연골 손상이 4례(36%), 내측 반월상 연골 손상이 1례(9%), 내측 측부인대 손상이 3례(27%), 전방십자인대 부분파열이 2례(18%), 슬관절면의 연골

Table 1. Age and Sex Distribution.

Age	Sex		Total
	Male	Female	
Below 20	1	0	1
20-29	1	1	2
30-39	2	1	3
40-49	2	2	4
50-59	1	0	1
Total(%)	7(64)	4(36)	11(100)

Table 2. Classification of Fracture (Hohl & Luck).

Type of fracture	No of Cases(%)
Type I (Undisplaced)	0 (0)
Type II (Local Depression)	3 (27)
Type III (Split Depression)	5 (45)
Type IV (Total condyle)	2 (18)
Type V (Split)	1 (9)
Type VI (Comminuted)	0
Total	11 (100)

골절이 3례(27%)였으며 슬관절 외의 동반손상으로
는 비골골절이 3례(27%)였다(Table 3).

IV. 수술 방법 및 술후 처치

11례 모두에서 관절경을 이용하여 관절내 동반손
상을 진단하고 치료하였다.

반월상 연골 손상의 경우 5례중 2례가 실질 파열이
어서 관절경하 부분절제술을 시행하였고 3례에서 변
연부 박리가 있어 관절경적 봉합술을 시행하였다. 전
방십자인대의 부분 파열이 있었던 2례에서는 부하 검
사상 안정성이 유지되어 보존적 치료를 시행하였다.

Table 3. Arthroscopic Concomitant Injuries.

Injured Structures	No of cases (%)
Meniscus	
lateral	4 (36)
medial	1 (9)
ACL Rupture	
partial	2 (18)
complete	0 (0)
PCL Rupture	0 (0)
MCL Rupture	3 (27)
LCL Rupture	0 (0)
Chondral Fracture	3 (27)

골절의 치료는 관절경하에서 슬관절내 골절부위의
골연골면 및 혈종을 제거한후 소식자를 이용하여 골
절편의 유동성을 확인한 다음 전방십자인대 재건술
시 사용하는 경골 guide를 이용하여 골편의 중앙에
K-강선을 삽입한후 K-강선을 따라 3cm 정도의 피
부를 절개한후 창문을 만들었다.

골막 거상기등으로 골편을 반월상 연골면까지
들어 올리면서 정복 정도를 관절경 및 영상 증폭장
치를 이용하여 확인하였으며 이로인해 발생된 공간
에 골이식술을 시행하였다. 골이식술은 분리합물형
및 국소합물형의 8례중 7례에서 시행하였으며 전과
합물형 및 분리형에서는 시행하지 않았다. 그 후 압
박나사 등을 이용하여 내고정을 시행하였다.

술후 처치는 모든례에서 수술 다음날부터 사두고
근의 등척성 운동을 시작하였으며 연골판 봉합술을
시행하지 않은 경우에는 수술후 약 1주일부터 CPM
기계를 사용하여 슬관절 운동을 시행하였고 연골판
봉합술을 시행한 예에서는 수술후 약 3주부터 슬관
절의 관절운동을 시작하도록 하였다. 체중부하는 술
후 약 8주부터 부분 체중부하를 시작하였으며 술후
12주에 전체 체중부하를 허용하였다.

V. 결 과

치료 성적은 Porter²⁰⁾의 판정 기준에 따라 Excel-

Table 4. Classification of Results-Method of assessment.

Symptoms	
Excellent	- Feels 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 120° or more, and no abnormal abduction rocking
Good	- Extension to within 5° of full, flexion to 90° or more, and no abnormal lateral mobility
Fair	- Extension of within 10° of full and flexion to 70° or more ; excessive lateral mobility
poor	- Worse than fair
Appearance	
Excellent	- Knee of normal appearance - no abnormal valgus or fixed flexion deformity
Good	- Slight swelling around joint or slight valgus deformity
Fair	- Noticeable swelling or valgus deformity
Poor	- Marked swelling or ugly valgus deformity

Table 5. Radiologic Appearances at Follow-up.

Excellent	- Restoration of displacement within 3mm; no degenerative joint change
Good	- Restoration of displacement within 3mm; minimal degenerative joint change
Fair	- Restoration of displacement within 10mm; moderate degenerative joint change
Poor	- Worse than Fair

Table 6. Results by Porter's Evaluation.

	Excellent	Good	Fair	Poor
Symptom	7	3	1	0
Function	10	1	0	0
Apperance	11	0	0	0
Radiologic Apperance	8	2	1	0

lent, Good, fair, poor의 4등급으로 나누었고, Excellent, Good을 양호(acceptable), Fair, Poor를 불량(unacceptable)으로 판정하였다(Table 4, 5).

총 11례 모두에서 각 변형 없이 양호한 슬관절의 운동 범위를 얻을 수 있었으나 슬관절면의 연골 손

상이 동반되었던 전과합물형(Type IV) 중 1례에서 체중부하시 약간의 동통을 호소하였으며 분리합물형(Type III) 중 골이식을 시행하지 않았던 1례에서 추시한 방사선 소견상 5mm 정도의 재합물 및 약간의 퇴행성 관절염 소견이 보여 11례중 9례(82%)에서 양호이었으며 2례(18%)에서 불량이었다(Table 6).

관절강직이나 동요관절, 각 변형 또는 부정유합 등의 합병증을 볼 수 없었다.

VI. 증례 보고

증례 1. : 남 ○ ○

46세 남자 환자로 교통사고에 의해 우측 슬관절부의 동통을 주소로 응급실을 통해 입원한 환자

Fig. 1-A. Preoperative radiograph; Split depression type.
B. Postoperative radiograph after arthroscopic reduction and fixation of the fracture with two cannulated screw with washer.
C. Follow-up 3 month radiograph showed bone union.

Fig. 2-A. Preoperative radiograph ; Split depression type.

B. Postoperative radiograph after arthroscopic reduction and fixation of the fracture with two cannulated screw with washer.

C. Follow-up 3 month radiograph showed bone union.

D. Follow-up 12 month showed slight depression of lateral condyle of tibia.

Hohl과 Luck의 분류법상 제3형의 분리함몰형의 경골과 골절이었다. 외측 반월상 연골의 변연부 박리가 있어 관절경적 봉합술을 시행하였으며 압박고정나사 2개로 고정한 골절편의 간격이 소실 되었으며 함몰부의 골 결손에 대해 골이식을 시행하였다. 술 후 슬관절의 기능상 문제는 없었다(Fig. 1).

증례 2 : 허 ○ ○

42세 남자 환자로 교통사고에 의해 좌측 슬관절의 동통을 주소로 응급실 통해 입원한 환자로 Hohl과 Luck의 분류법상 제3형의 분리함몰형의 경골과 골절이었다. 골절의 정복후 2개의 압박고정나사로 고정하였으며 골절편의 간격이 소실 되었으며 골결손이 크지 않다고 판단하여 골이식을 시행치 않았으나 수술 후 추시한 방사선 소견상 5mm 정도의 재함몰 소견을 보였다(Fig. 2).

VII. 고 찰

경골과 골절은 경골 근위단부의 골절로써 슬관절 자체가 체중부하 및 복잡한 운동성을 보이며 골격구조가 매우 불안정하여 쉽게 외력에 의해 손상 받는다.

수상원인으로는 교통사고가 가장 많으며 슬관절면을 이루고 있는 경골 근위단의 관절면이 침범되므로 Bumper 골절, Fender 골절 및 고평부골절(Plateau fracture)등으로 불리기도한다.

경골과 골절은 내측과, 외측과, 또는 양쪽에 모두 발생할 수 있지만 정상 슬관절의 체중부하는 주로 내측과를 지나며 해부학적으로 경골외과는 관절면이 대퇴골 외과보다 약 0.5cm 외측으로 돌출되어 있고 경골외과의 골수가 내과골보다 더 약하므로 외과골절이 내과골절보다 더 쉽게 일어난다고 하였다^{22,29).}

또 슬관절의 신전 말기에는 소위 Screw home 현상으로 외과 외측단이 노출되므로 골절이 용이하다고 하였다.

경골과 골절은 Schulak와 Gunn²⁰, Apley⁴¹, Hohl¹¹, Moore¹⁹ 등 여러 저자들에 의해 많이 분류되었으나 저자들은 비교적 복잡하지 않으면서 골절의 양상을 이해하기 쉽고 치료의 기준이 되어야 한다는 의도에는 현재 비교적 널리 쓰이고 있는 Hohl과 Luck¹²의 분류를 사용하였으며 분류상 분리함몰형(Type III)이 많은 빈도를 보였다.

경골과 골절의 수술전 평가(Preoperative evaluation)에서는 관절면의 함몰 또는 이개정도를 정확하게 측정하여야 한다. 즉 전후방(A-P) 및 측방(Lateral) 방사선 검사뿐 아니라 양사각 방향(Both oblique) 방사선 검사, Moore등이 고안한 10°-15° 후방경사로 전후방 방사선 검사(Tibial plateau view)를 시행하여야 하며 정확한 진단을 위하여 Tomography를 시행할 수 있으며 필요한 경우 전산화 단층촬영(CT scan) 및 자기공명영상(MRI)도 시행할 수 있다.

이에 저자들은 단순 방사선, 고평부 방사선 사진 및 전산화 단층 촬영을 시행하였으며 슬관절 관절경을 시행하여 상호 보완 함으로써 골절의 분쇄 및 전위정도, 함몰정도, 골절의 양상 등을 정확히 파악할 수 있었을 뿐 아니라 관절주위의 연부조직 및 연골의 손상까지 진단하여 치료에 적용하였다.

골절의 치료목적을 Rasmussen²¹은 안정되고 운동영역이 넓으며 통증이 없는 관절과 기능이 좋은 근육을 얻는 것이라고 하였다.

골절에 따른 여건과 환자 개개인의 차이가 많아 보존적 치료와 수술적 치료의 결과를 비교하기는 어려우나, Slee²⁷, Brown⁶ 및 Badglery와 O'Connor³¹ 등은 각각 견인술 및 석고고정, 석고보조기, Thomas-person 장치등을 이용하여 양호한 결과를 얻었다고 하였다. 그 외에 Turner와 Evanston²⁸, Dorey와 Heerfort⁷ 등도 보존적 치료로 좋은 결과를 얻었다고 하였으며, 해부학적 정복을 얻기힘드나 기능회복은 좋은 예가 많고, 심한 전위 골절에서도 양호한 결과를 얻는 예가 상당수이며, 골절함몰부는 섬유성 연골로 채워지거나 반월상 연골의 비후로 보상된다고 하였다. 또한 잘못된 수술은 결코 좋은 결과를 얻을 수는 없으며 잘못된 보존적 치료보다 더

나쁜 것이 보통이라고 하였다. 그러나 Fryjordet¹⁰는 관절의 운동성과 안정성을 최대한 얻으며 동통을 줄이고 이차적 관절염을 방지하기 위하여 해부학적인 정복을 시행하고 능동적 운동이 가능할 수 있도록 충분히 안정된 내고정을 하여, 조기 관절운동을 실시함으로써 조직의 반흔구축을 방지하고 근육, 골 및 관절연골의 위축을 감소시킨다는 일반적 치료원칙을 제시하였다.

Hohl과 Luck¹²는 국소함몰 골절에서 함몰이 1cm 이상, 전함몰골절에서 마취하 도수정복이 불가능 할 때, 분리골절에서 분리간격이 5mm 이상일 때 관절적 치료를 고려하였으며 Wolf와 White³⁰, Rombold²³, Rasmussen²¹ 및 Laros와 Spiegel¹⁶ 등도 관절면의 함몰정도 또는 골절편의 분리정도에 따른 관절적 정복의 기준을 제시하였다. Rombold²³는 수술소견이 방사선 소견보다 심한 예가 많다고 하였으며 일반원칙을 경골관절면을 정상 수준으로 회복시키며, 정복을 견고하게 고정하고, 정복 후 생긴 빈부분은 골이식을 하고, 슬후 즉시 관절운동을 시작해야한다고 기술하였다. Hohl과 Luck¹²는 동물실험을 통해서 슬관절을 4주이상 고정할 경우 슬개골 하 지방조직과 관절면 사이에 심한 섬유성 유착이 발생하는 것을 관찰하였고 조기 운동으로 슬관절 기능이 회복됨에 따라 이 섬유성 조직이 섬유성 연골로 되어 궁극에는 초자양 연골로 전환되는 것을 관찰하였으며 Salter와 Simonds²⁴, Finsterbush⁸ 등도 동물실험을 통하여 계속적인 슬관절 운동이 관절연골의 치유를 촉진함을 관찰하였다.

광범위 개방 수술에 대한 단점에 반하여 근자에 와서 슬관절경을 통해 손상의 범위와 정도를 정확히 파악하고 치료할 수 있는 방법들로 관절경을 이용한 정복술이 소개되고 있다. Jennings¹³는 경골 고평부 골절 환자 21례를 관절경적 시술로 치료하여 좋은 결과를 보고하였으며 Fowble⁹ 등은 경골과 골절 환자 중 국소함몰형 및 분리 함몰형에 속하는 환자 23명을 관절경 시술에 의한 치료군과 광범위 개방을 통한 치료군으로 나누어 치료 분석한 결과 해부학적 정복 정도나 예후에 있어 관절경 시술군이 훨씬 우수하였다고 하였다.

국내에서도 박¹¹, 신², 전³ 등에 의해 관절경을 이용한 경골과 골절의 치료에 대한 좋은 결과가 보고되어 있다.

저자들의 경우 주로 단순분리형 및 분리함몰형 등의 골절의 양상이 심하지 않았던 예에서 적응증으로 하여 관절경 시술을 시행하여 11례중 9례(82%)에서 만족할 만한 결과를 얻을 수 있었다. 관절경을 이용한 경골과 골절의 치료는 장경인대 및 연골판 경골 환상 인대의 해부가 필요없는 등의 연부조직의 손상이 적고 슬관절내부의 손상을 골절의 치료와 동시에 영상증강장치를 이용하여 정확한 해부학적 정복을 이룰 수 있고 술후 빠른 재활을 도모할 수 있는 등의 장점이 있는 것으로 사료되었다.

VIII. 결 론

본 저자들은 1993년 1월부터 1996년 6월까지 관절경을 이용하여 치료한 경골과 골절환자중 1년이상 추시가 가능하였던 11례에 대해 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 골절은 Hohl과 Luck의 분류법상 국소함몰형이 3례, 분리함몰형이 5례, 전과함몰형이 2례, 분리형이 1례였다.
2. 슬관절내 동반손상은 내·외측 반월상 연골 파열이 각각 1례, 4례로 이중 2례에서 부분 적출술, 3례에서 봉합술을 시행하였으며 3례의 내측 측부인대 손상 및 2례의 전방 십자인대 손상에 대해서는 고식적 방법으로 치료하였다.
3. 11례중 7례에서 골이식술을 시행하였으며 전례에서 내고정을 시행하였다.
4. 합병증으로는 1례에서 체중부하시 약간의 동통이 있었으며 1례에서 재합물 및 약간의 퇴행성 관절염 소견이 있었다.
5. 11례 모두에서 각 변형 없었으며 양호한 슬관절의 운동 범위를 얻었다.

관절경을 이용한 경골과 골절의 치료는 광범위한 연부조직 노출없이 견고한 고정 및 정확한 해부학적 고정을 얻을 수 있었으며 관절내 세척술로 미세골편의 제거 및 관절내 동반 병변의 정확한 진단과 치료가 가능하였다.

결론적으로 관절경을 이용한 경골과 골절의 치료는 광범위한 연부조직의 노출이 없이 치료할 수 있으며 술후 동통의 감소와 조기 슬관절 운동의 시행이 가능하여 권장할 만한 치료 방법으로 사료 되었다.

REFERENCES

- 1) 박인현, 이기병, 박병률, 이진영, 이득용 : 관절경을 이용한 경골과 골절의 치료경험. *대한정형외과학회지*, 제25권, 제5호-, 1323-1332, 1990.
- 2) 신동배, 안장엽, 진경호, 조병국, 최웅길 : 관절경을 이용한 경골과 골절의 치료. *대한정형외과학회지*, 제30권, 제4호, 983-988, 1995.
- 3) 전철홍, 김상수, 김학선, 김혜정, 최웅길 : 관절경을 이용한 근위부 경골과 골절의 치료. *대한슬관절학회지*, 제7권, 제2호, 201-206, 1995.
- 4) Apley A : Fractures of the lateral tibial condyle treated by skeletal traction and early mobilization. *J Bone Joint Surg*, 38-B:699, 1956.
- 5) Badgley C and O'Connor S : Conservative treatment of fractures of the tibial plateau. *Arch. Surg*, 64-506, 1952.
- 6) Brown GS and Sprague BL : Cast brace treatment of plateau and bicondylar fracture of the proximal tibia. *Clin Orthop*, 119:184, 1976.
- 7) Dövery H and Heerfordt J : Tibial condylar fractures. A follow-up of 200 cases. *Acta Chir Scand*, 137:521, 1971.
- 8) Finsterbush A and Friedmann B : Reversibility of joint changes produced by immobilization in rabbits. *Clin Orthop*, 111:290, 1975.
- 9) 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.
- 10) Fryjordt AJ : Operative treatment of tibial condylar fractures. *Acta Chir Scand*, 133:17, 1967.
- 11) Hohl M : Tibial condylar fractures. *J Bone Joint Surg*, 49-A:1455-1467, 1967.
- 12) Hohl M and Luck JV : Fracture of the tibial condyle - A clinical and experimental study. *J Bone Joint Surg*, 38-A:1001-1008, 1956.
- 13) Jennings JE : Arthroscopic management of tibial plateau fractures. *Arthroscopy*, 1:160-168, 1985.
- 14) Kauffer H : Mechanical function of the patella. *J Bone Joint Surg*, 53-A:1551, 1971.
- 15) Kennedy I and Bailly W : Experimental tibial plateau fractures. *J Bone Joint Surg*, 50-A:1522, 1968.
- 16) Laros and Spiegel : Tibial plateau fractures. *Clin Orthop*, 138:12, 1968.
- 17) Martin AF : The pathomechanics of the knee joint - The medial collateral ligament and lateral tibial

- plateau fracture. *J Bone Joint Surg*, 42-A:13-22, 1960.
- 18) **Moor TM and Harvey JP** : Roentgenographic measurement of tibial plateau depression due to fracture. *J Bone Joint Surg*, 56-A:155, 1974.
 - 19) **Moore TM** : A classification of fracture dislocation of the knee. In AAOS. Symposium in trauma to the leg and its sequelae. 67-78, *St. Louis, Mosby*. 1981.
 - 20) **Porter BB** : Crush fractures of the lateral tibial table. *J Bone Joint Surg*, 52-B:676-687, 1970.
 - 21) **Rasmussen PS** : Tibial condylar fracture. *J Bone Joint Surg*, 55-A:1331-1350, 1973.
 - 22) **Roberts J** : Fractures of the condyle of the tibia. *J Bone Joint Surg*, 50-A:1505, 1968.
 - 23) **Rombold C** : Depressed fracture of the tibial plateau. *J Bone Joint Surg*, 42-A:783, 1960.
 - 24) **Salter RB and Simmonds DF** : The effect of continuous passive motions on the healing of articular cartilage defects. *J Bone Joint Surg*, 57-A:570, 1975.
 - 25) **Schutzer J and McBroom R** : The tibial plateau fracture. *Clin Orthop*, 138:94, 1979.
 - 26) **Schulak DL and Gunn DR** : Fracture of the tibial plateau. *Clin Orthop*, 109:166, 1975.
 - 27) **Slee G** : Fractures of the tibial condyles. *J Bone Joint Surg*, 37-B:427, 1955.
 - 28) **Turner VC** : Fractures of the tibial plateaus. *J Am Med Assn*, 169:923, 1959.