

## 근위 경골과 골절의 수술적 치료

영남대학교 의과대학 정형외과학교실

김용연 · 이동철 · 안종철

### — Abstract —

### Results of Operative Treatment in Fracture of the Proximal Tibial Plateau

Yong-yeun Kim, Dong-Chul Lee, Jong-Chul Ahn

*Department of Orthopaedic Surgery, Yeung-nam University College of Medicine*

The tibial plateau fractures commonly result from high energy trauma such as traffic accidents or falls, and it is can produce the disability of the knee joint because it is frequently accompanied by the soft tissue injury such as ligaments and menisci. Even if accurate anatomical reduction and rigid internal fixation with early motion can decrease the complications, recent study show unacceptable results from 20 to 40 percents of cases. We have analysed 44 cases of tibial condylar fracture which were treated with operative method at Yeungnam University Hospital from Feb. 1990 to Apr. 1996.

The results were as follows :

1. The type of fracture by Schatzker classification revealed in type I 7 cases (16%) type II 4 cases (9%), the III 8 cases (18%), type IV 5 cases (11%), type V 13 cases (30%), type VI 7 cases (16%), and the main causes of injury were traffic accident (35 cases; 80%), and fall (6 cases). The associated injury occurred in 30 cases (68%). Half of them (57%) were ipsilateral fibular fracture in 9 cases, ipsilateral patellar fracture in 8 cases, and ipsilateral femoral fracture in 8 cases.

2. The Clinical evaluation by Hohl criteria revealed in 76.8 scores fair in average in 44 cases, those were excellent in 2 cases (5%), good in 27 cases (62%) and poor in 5 cases (11%). The Subjective evaluation of the patients were more than good in 13 cases (29%), and less than fair in 31 cases (71%). The clinical average score according to the type of fracture by Hohl evaluation were 79 in type I, 81 in type II, 81 in type III, 74 in type IV, 84 in type V and 72 in type VI.

---

※ 통신저자 : 김 용 연  
대구광역시 남구 대명동 317-1번지  
영남대학교 의과대학 정형외과학교실

\* 본 논문은 1997년 춘계골절학회에서 구연되었음.

3. The clinical results according to the adequacy of reduction of depressed joint surface after operation were more than good ( score > 80) when the anatomic or adequate reduction of joint surface were performed.

4. The most complication was limitation of motion in 11 cases (25%), the other complications showed angular deformity in 6 cases (15%), infection in 5 cases, traumatic arthritis in 5 cases, and peroneal palsy in 4 cases.

**Key Words :** Tibia, Plateau fracture, Operative treatment

## 서 론

## 연구 대상 및 방법

경골과 골절은 최근 증가하는 교통사고 및 추락 등의 고에너지 손상으로 발생하는 골절로서 1852년 Thamhayn이 처음으로 기술하였다. 그 손상 기전으로는 압박력과 굴곡성외력으로 이루어지며 주위 인대와 반월판 연골 등의 연부조직 손상이 동반되는 골절로 이르기인 동통, 불안정성, 외상성 관절염, 운동장애 등의 합병증이 발생할 수 있다<sup>1,2,4,5</sup>. 일반적인 치료의 목적은 안정되고 잘 정렬된 동통이 없는 슬관절을 만들게하여 향후 외상성 관절염의 예방에 있다고 하였다<sup>17</sup>. 치료에 있어서 Apley<sup>6</sup>, Cotton과 Berg 등<sup>8</sup>은 대개의 근위 경골과 골절은 해부학적 정복을 얻지 못하더라도 기능회복은 좋은 예가 많고, 심한 전위골절에서도 양호한 결과를 얻은 예가 상당수 보였으며 방사선상 관절면의 결손도 보상이된 경우가 많은 등의 이유로 비수술적 요법을 주장 하였다.

Palmer<sup>20</sup>, Porter<sup>21</sup>, Rombold<sup>20</sup> 등이 주장하는 최근 경향은 연부조직의 수복, 해부학적 정복, 견고한 내고정 및 조기 관절운동을 치료의 원칙으로 하여 합병증의 발생을 줄일수 있다고 하여 수술적 치료를 선호하였다. 물론 치료방법의 선택은 나이, 골다공증의 정도, 동반 연부조직의 손상, 피부의 상태, 골절 분쇄의 정도, 내과적문제, 기타동반손상 등의 환자적 요소와 술자의 경험과 수술적 술기의 숙련도 등의 여러 요인을 생각하여 치료 방법을 선택할수 있으나, 아직까지 일정한 결과를 예상할수 없는 형편이며 최근의 많은 결과에서도 20-40%의 불만족스러운 수치를 나타내고 있는 상황이다. 이에 저자들은 수술적 치료를 시행한 환자에서 골절형태 및 분류에 따른 기능적 평가를 하여 예후 및 합병증 등의 임상분석을 하였으며 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

1990년 2월부터 1996년 4월까지 만 6년 2개월간 영남대학교 의과대학 부속병원에서 치료한 환자중 1년이상 추시가가능한 44례를 대상으로 하였으며 그 추시기간은 최소 1년에서 최고 6년 2개월이었으며 평균 추시기간은 43개월 이었다. 이 환자들을 대상으로 하여 골절을 일으킨 원인, 연령, 성별, 동반손상 부위, 치료방법, 해부학적 정복의 정도, 초기 골절면 손상의 정도에 따른 술후 기능적 평가, 합병증을 분석하였다. 골절의 양상을 보기위해 필요에 따라 스트레스 방사선, 경골 고정부 방사선 및 단층촬영도 참고 하였다.

### 1. 연령 및 성별 분포

성별 및 연령 분포에서는 20에서 50대 까지 고루 분포하였으며 남자가 82% 를 차지하여 활동성 인구에서 많이 발생 하였다.

### 2. 손상의 원인 및 분류

골절의 원인으로는 총 44례 중 교통사고가 35례 (80%)로 가장 많았으며 이중 탑승객 사고 14례, 오토바이 사고 11례, 보행자 사고 10례이었으며 그외 추락사고가 6례 폭발 및 압좌등의 손상이 3례이었다. 골절의 분류는 AO분류에 의한 Schatzker의 분류법 (Fig. 1)으로 하였으며 제 I 형 7례 (16%), 제 II 형 4례 (9%), 제 III 형 8례 (18%), 제 IV 형 5례 (11%), 제 V 형 13례 (30%) 그리고 제 VI 형 7례 (16%)로 제 V 형이 가장 많은 빈도를 나타냈다.

### 3. 동반골절 및 신경손상

동반골절 및 신경 손상으로는 총 44례의 환자중 30례 (68%)에서 발생하였으며, 동측의 비골, 대퇴골

및 슬개골 골절이 많았다. 특히 비골신경의 손상은 4례(9%)에서 발생하였으며 추시결과 3례에서 수상 후 3개월경 뚜렷한 회복을 나타내었다 (Table 1).

#### 4. 동반 연부조직 손상

치료 및 예후에 관여하는 동반 연부조직의 손상은 44례 중 13례(30%)에서 발생하여 그중 내측 측부 인대의 손상이 5례로 가장 많은 수를 차지하였으며, 그의 전방십자인대 3례, 반월판 연골손상 3례, 전후방 십자인대 손상 1례이었다.

#### 5. 치료방법

총 44례 환자 모두 수술적 치료를 시행하였으며 관절적 정복술의 결정에 있어서는 나이와 활동도, 골다공증의 정도, 동반 연부조직의 손상, 피부의 상태, 골절분쇄의 정도, 내과적문제, 기타 동반손상 등의 환자적 요소와 술자의 경험과 수술적 술기의 숙련도에 따라 결정 하였다. 저자들은 Schatzker 분류<sup>27)</sup>에 따른 골절의 양상에 따라 제 I 형은 2cm 이

상의 전이가 있는 경우, 제 II, III 형은 7-8 cm 이상의 함몰이나 2cm 이상의 전이가 있는 경우 또는 100 이상의 불안정성이 인지되는 경우 그리고 IV, V, VI 형에서는 대개 관절적 정복술을 시행 하였으며, 특히 혈관의 동반손상에 유의하였으며 제 IV 형은 대개 고에너지 손상으로 인대의 동반손상을 확인 후 거의 모든 경우에서 관절적 치료를 시행하였다. 제 V, VI 형은 수술시 나사와 외고정 의 혼합고정, 내외측 모두의 금속판 고정술 또는 외고정술 등을 통한 고정을 시행 하였으며, 저자들은 저에너지 손상인 제 2형과 제 3형 2례에서 슬관절경을 이용하여 슬관절 절개를 피하고 슬관절 하부의 작은 절개를 통하여 관절면합복 정복 및 나사못 내고정 수술함으로써 회복기간이 매우 짧고, 동통이 적으며, 재활치료를 용이하게 할수 있었다. 치료의 목적은 관절의 안정성, 관절의 운동, 동통이 없는 슬관절 및 기능이 좋은 근육의 획득에 두었으며, 내고정을 시행하여 조기 관절운동이 가능하게 노력하였다. 이때 견고한 내고정후 인대 손상의 확인을 위해 부하방사선 (stress test)를 시행하였으며 동반된 인대 손상 및 연골판 손상의 치료로는 가능한 인대 및 연골판의 조기 봉합술을 실시하였으며 필요한 경우 골절손부

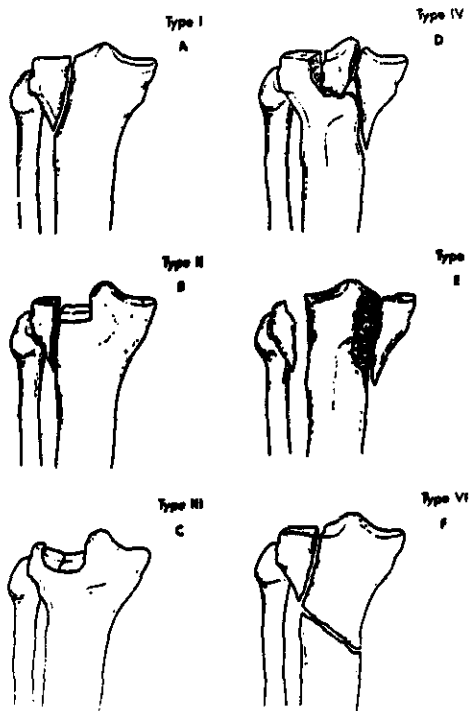


Fig. 1. Schatzker에 의한 경골고정부 골절의 분류.

Table 1. Associated fracture and neurovascular Injury

Site	No. of cases
Fibular Fx.	9
Femur Fx.	8
Patellar Fx.	8
Radioulnar Fx.	5
Pelvic bone Fx.	3
Peroneal N.palsy	4
Others	7

Table 2. Methods of fixation

Method	Fracture type						Total
	I	II	III	IV	V	VI	
Screw, K-wire, S-pins	7	2	6	2	3	2	22
Plate		2	2	3	7	4	18
External fixator					3	1	4
Total	7	4	8	5	13	7	44

**Table 3.** Subjective, Functional, and Anatomic Evaluation

Variable	Score
<b>Subjective</b>	
Pain	
None	20
Wet weather ache	18
After hard use	16
Limits hard use	14
While walking	10
Limits walking	5
Continuous pain	0
Activity Level	
No limitations	5
Limited in sports only	4
Limited in jogging	3
Limited in walking	2
Needs brace or cane	0
Patients Evaluation	
Normal (100%)	5
Near normal (90%)	4
Good (>75%)	3
Fair (50%-75%)	1
Poor (<50%)	0
<b>Functional</b>	
Flexion	
>135°	30
>120°	26
>105°	23
>90°	20
>75°	15
>60°	10
<60°	5
Ankylosed	0
Extension	
Complete	10
Lacks 10-5°	5
Lacks 60-10°	2
Lacks more than 10°	0
Crepitus	
None	5
Clicking	4
Occasional locking	3
Constant crepitus	1
<b>Anatomic</b>	
Instability	
None	10
5°	8
10°	5
15°	2
20°	0
Angular Deformity	
None	10
5°	8
10°	5
15°	2
20°	0
Arthritis	
None	5
Mild	4
Moderate	2
Severe	0

에 골이식술을 병행 하였다. 금속 내고정물로는 나사못 사용이 22례(50%), 금속판 사용이 18례(41%), 외고정이 4례(10%)였다(Table 2). 술후 운동은 견고한 고정을 했다고 판단시는 술후 2-3일 후부터 지속적피동운동기계(CPM)을 이용한 수동적 운동 및 대퇴 사두근의 강화운동(Q-setting exercise)를 시행후 4-6주후 부분적 체중 부하와 술후 3개월에는 완전한 체중 부하를 시켜 조기의 관절운동과 지연 체중부하를 원칙으로 하였으며 술중 고정이 불안정 하다고 생각되거나 인대의 동반 손상이 있을 시 보조기 사용, 방사선적 추시 관찰 및 체중 부하를 지연 시켰다.

## 결 과

관절적 정복의 유지를 위한 금속 내고정물로는 나사못 사용이 22례(50%), 금속판 사용이 18례(41%), 외고정이 4례(10%)였으며(Table 2), 저자들은 제 V형의 3례에 있어서 Ilizarov 외고정을 이용한 조기운동 및 보행으로 좋은 결과를 얻었다(Fig. 2). 환자의 기능적 평가에 있어서는 첫째, 슬관절의 동통, 임상 활동능력 과 환자 자신의 만족도에 따른 주관적 척도 둘째, 관절운동 및 염발음 의 정도에 따른 기능적 척도 셋째, 불안정성, 각형성 및 외상성 관절염의 정도에 따른 해부학적 척도를 토대로한 Hohl 의 기능적 판정 기준<sup>10)</sup>(Table 3)에 따랐다. 먼저 등급은 우수(90-100 점), 양호(80-89 점), 보통(70-79 점), 불량(70점 이하)의 4 단계로 분류하였으며 44례 골절환자에서 우수 2례(5%), 양호 27례(62%), 보통 10례(23%), 불량 5례(11%)의 결과를 보였으며 평균값은 77점을 얻었으며 29례 67%에서 양호 이상의 결과를 얻었다(Table 4). 각

**Table 4.** Hohl's functional evaluation

Grade	Score	No. of Pts
Excellent	(90-100)	2 ( 5%)
Good	(80-89)	27 (62%)
Fair	(70-79)	10 (23%)
Poor	(<70)	5 (11%)
Total		44

\* Mean score : 76.8

각의 Schatzker 골절 분류에 따른 Hohl의 기능적 평가의 성적을 보면 제 I 형 79, 제 II 형 81, 제 III 형 81, 제 IV 형 74, 제 V 형 84 그리고 제 VI 형 72의 값을 보였으며 제 V형, II형, III형, 골절에서 더 나은 성적을 보이는 경향이 있었다(Table 5). 또한 수상전 정상의 슬관절의 상태를 100으로 정한후 추시관찰 당시의 상태에서 환자의 주관적 만족도에 따른 평가에 의한 결과를 보면 13례 30%에서만 양호 이상의 결과를 보였으며 대개 불만족스러워 했다. 환자들의 불만족의 내용은 슬관절의 동통과 관절운동 장애였다(Table 6).

슬후 해부학적 정복의 정도에 따라 방사선 사진상 이개나 함몰이 없는 경우(Anatomic), 5cm 이내의 적절한 해부학적 관절면 정복 (adequate), 그리고 5cm 이상 관절면의 차이(Inadequate)의 경우로 분류하였으며 그 각각의 경우에서 기능적 평가에 의한 값은 세가지 해부학적 정복을 얻은 10례(23%)의 경우 평균 84, 5cm 이내의 적절한 해부학적 정복을 얻은 29례(66%)의 경우 평균 80, 그리고 5cm 이내의 골절의 정복에 실패한 부적절한 경우 5례(60%)에서 60점을 보였다(Table 7).

**Table 5.** Functional result according to fracture type by Hohl criteria

Fx. type	No. of pts	%	score
I	7	16	79
II	4	9	81
III	8	18	81
IV	5	11	74
V	13	30	84
VI	7	16	72
Total	44	100	

**Table 6.** Subjective evaluation of patient

Grade	Score	No. of Pts
Normal	(100%)	0
Nearly normal	(90%)	4 (9%)
Good	(>75%)	9 (20%)
Fair	(50%-75%)	24 (55%)
Poor	(<50%)	7 (16%)
Total		44

슬후 합병증은 총 44례 환자 중 11례 환자에서 발생하여 25% 를 나타내었으며, 운동장애가 11례 모두에서 발생하여 가장 많은 빈도를 나타내었으며 각형성은 6례, 감염 5례 발생중 3례에서 심부감염이 발생하였고 그의 외상성 관절염 소견으로 인한 동통을 보인 경우가 5례(Fig. 3), 비골 신경 손상도 4례나 있었으나 이중 3례는 수상후 3개월에서 회복되었다(Table 8).

## 고 찰

경골과 골절의 기본적인 발생기전은 대퇴과가 경골 고평부에 감입되어 발생한다고 하며 순수한 외반력은 분리골절(split fracture), 설형골(wedge-type fracture)을 일으켜 변연부골절, 중심부골절, 경골과 분리 등의 양상을 보이고, 순수한 압박력은 압박골절(compression fracture), 압쇄골절(crush fracture)을 일으키며 분쇄나 함몰을 동반한다고 하였다. Rasmussen<sup>22)</sup>은 경골내과골절이나 양과골절은 비교적 젊은 연령에 많고 보다 심한 손상이라고 하였고 골편의 크기는 힘이 작용한 장소에 의해 결정되며 감입된 정도 및 범위는 연령, 골조송증의 정도, 연골하골의 저항력, 수직압박력 정도, 슬관절의 굴곡정도 등에 의해 결정된다고 하였다.

**Table 7.** Clinical results related to adequacy of reduction

Reduction	No. of pts	Ft. scores
Anatomic	10 23%	83.6
Adequate (<5mm.step)	29 66%	79.7
Inadequate (>5mm.step)	5 11%	60.3

**Table 8.** Complication

	No. of Pts	%
Limitation of ROM	11	25
Angular deformity	6	15
Infection-supf.	2	4
deep	3	7
Traumatic arthritis	5	11
Peroneal nerve palsy	4	9
Instability	3	7
Delayed union	2	4

- Fig. 2-A.** A 38 year old patient with type V fracture according to Schatzker classification.
- B.** Immediate postoperative radiography of external fixator with ilizarov.
- C.** A 13months postoperative radiography showing a slight varus deformity. But the clinical evaluation by Hohl's criteria revealed 83 score : good result.

- Fig. 3-A.** A 25 year old patient with type V fracture according to Schatzker classification.
- B.** A 12.months followed radiography of internal fixator with plate. This patient complained painful knee and we found abnormal articular surface in antero-lateral tibial surface.
- C.** Are-operative radiography showing a obtained anatomical reduction and the pain was subside.

동반 연부조직의 손상으로는 십자 인대나 측부 인대 손상, 반월상 연골판 손상 등이 있을수 있으며 반월상 연골판 손상은 슬관절에 외반력, 내반력 또는 회전력으로 발생되고 완전 파열시는 완전 절제술을, 변연부의 단순 파열시는 봉합술이 좋다고 하였다. Martin<sup>18)</sup>은 외측과 고평부의 함몰골절이 있는 슬관절에서 부하 방사선 사진상의 내측관절간격 (clear space)으로 내측부인대의 손상정도를 측정한다. 바 슬관절의 외반각의 변화보다는 경골 고평부 내측단에서 5cm되는 지점의 관절간격의 변화로서 내측부인대의 손상정도를 더 정확히 평가할 수 있다고 하였으며 1cm이상 더 벌어지면 인대손상을 의심해야 한다고 하였다. Blokker<sup>7)</sup>등은 내측부 인대 손상이 15.7%, 십자인대 손상이 9.4%, 반월상 연골판 손상이 25%에서 볼 수 있다고 하였으며, 저자들에 있어서는 내측부 인대의 손상이 5례로 가장 많은 수를 차지 하였으며 반월상 연골판 손상은 확인후 가능한 봉합술을 시행 하였다.

경골과 골절의 분류법은 저자들은 골절의 유형별 치료법이 비교적 잘 정리된 Schatzker의 분류방법<sup>27)</sup>에 따랐으며 Schatzker는 제 III형에서, 그리고 문등<sup>2)</sup>은 제 VI형에서 가장 호발하였다고 하였으나 저자들은 제 V 형이 가장 많은 빈도를 나타냈다.

골절양상을 잘 분석하기 위해서는 전후면 및 측면 방사선사진외에 수평위 측면상(horizontal beam lateral view), 사면촬영, 단층촬영, 전산화 단층촬영, 고평부상, 부하상 등이 유용하다고 하였다.

Rombold는<sup>25)</sup> 수술의 일반 원칙을 ① 경골 관절면을 정상 수준으로 회복시키며, ② 정복을 견고하게 고정하고, ③ 정복 후 생긴 빈 부분은 골이식을 하고, ④ 술후 즉시 관절운동을 시작해야 한다고 기술하였다<sup>11, 19, 26)</sup>. Hohl과 Luck<sup>14)</sup>는 ① 국소함몰 골절에서 함몰이 1cm이상, ② 전함몰골절에서 마취하 도 수정복이 불가능 할때, ③ 분리골절에서 분리간격이 5cm 이상일 때 관절적 치료를 고려하였으며 Schulak와 Gunn<sup>29)</sup>은 관절면 함몰이 5cm 이상, 분리간격이 10cm, 외반력 혹은 내반력 부하시 정상측과 비교하여 5° 이상인 경우 관절적정복술을 시행하였다고 하며 최근에 Harper<sup>13)</sup>는 개방성 골절, 오염된 창상, 노인 등에서 수술이 어려운 경우 폐쇄적 또는 경피적 내고정을 시행 하기도 하였다.

Blokker<sup>7)</sup>등은 근위경골과 골절의 술후 결과에 있

어 가장 중요한 요인은 해부학적 정복의 정도라 하였으며 연부조직, 고정 방법, 술후 고정의 기간은 환자의 예후에 결정적이지 못하다고 하였다. 저자들의 술후 해부학적 정복의 정도에 따른 결과의 분석에 있어 유사한 결과가 나왔다. 최근 광범위 개방수술에 대한 단점에 반하여 슬관절경을 이용하여 관절면 손상의 범위와 정도를 정확히 파악하고 치료할 수 있는 수술적 방법이 보조적으로 이용될 수 있으며 Jennings<sup>19)</sup>, 박 등<sup>3)</sup>에 의해 좋은 결과가 보고되었다. 단순 분리형, 분리함몰형에서 더욱 유용하다. 저자들도 단순 분리형, 분리함몰형의 2례에서 관절경적 치료를 시행하여 관절면을 직접 확인함으로써 정확한 해부학적 정복을 얻어 기능회복을 얻을 수 있었다. Hohl과 Luck<sup>14)</sup>는 동물실험을 통해서 슬관절을 4주이상 고정할 경우 슬개골하 지방조직과 관절면 사이에 심한 섬유성 유착이 발생하는 것을 관찰하였고 조기운동으로 슬관절 기능이 회복됨에 따라 이 섬유성 조직이 섬유성 연골로 되어 궁극에는 초자양 연골로 전환되는 것을 알게 되었다. Salter와 Simonds<sup>26)</sup>, Finsterbush<sup>12)</sup>등은 동물실험을 통하여 지속적인 슬관절 운동이 관절연골의 치유를 촉진함을 발견하였다. 저자들은 견고한 내고정이 된 경우 선별적으로 초기에 지속적 수동적 관절운동(CPM)을 시작 하였으며 석고부목 또는 장하지 석고는 가능한 4주를 넘지 못하게 하였으며 체중의 부하는 약 10주~12주에 시행하여 초기의 관절운동치료에 원칙을 두었다.

술후 합병증으로는 Hohl등은 운동장애, 불안정성, 각형성, 신전장애, 동통 및 외상성 관절증, 근위측중 등을 보고하였으며, 저자들에 있어 주요 합병증은 운동장애 이었다. Rookwood와 Green<sup>24)</sup>은 골절의 치료목적은 관절의 완전한 신전 및 굴곡을 얻는데 있으며 적어도 관절의 운동 범위가 120도 이상 되어야 한다고 하였다.

## 요 약

본 영남대학교 의과대학 부속병원에서는 1990년 2월부터 1996년 4월까지 만 6년 2개월간 관절면을 침범한 근위경골과 골절환자중 수술적 치료를 받은 후 1년 이상 추시가 가능하였던 44례의 환자에 대해 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. Schatzker 골절분류에 의해 구분했을 때 I형 7례(16%), II형 4례(9%), III형 8례(18%), IV형 5례(39%), V형 13례(30%), VI형 7례(16%)였으며 사고 원인은 자동차 사고가 35례(80%), 추락 6례였다. 동반골절 및 신경손상은 30례(68%)에서 발생하였으며 동측의 비골 골절 9례, 동측 대퇴골 및 슬개골 골절 이 각 8례로 57%를 차지 하였다.

2. Hohl의 임상 평가법에 따르면 44례에서 평균 76.8점으로 보통(Fair)의 평가를

받았으며 우수 2례(5%), 양호 27례(62%), 보통 10례(23%), 불량 5례(11%)였다. 골절 형태에 따른 점수평가는 I형 79, II형 81, III형 81, IV형 74, V형 84, VI형 72였다. 환자의 만족도는 양호 이상 13례(29%)로 대부분 보통이하(71%)를 차지 하였다.

3. 관절면의 정복에 따른 임상 결과는 해부학적 또는 적절한 정복상태를 얻은 경우 양호 이상의(score > 80)의 성적을 얻었다.

4. 합병증으로 관절운동 제한이 11례(25%)로 제일 많았으며 각 형성 6례(15%), 감염 5례, 외상성 관절염 5례, 비골신경 손상 4례 등 이었다.

## REFERENCES

- 1) 강창수, 민병우 : 경골과 골절에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 23(3): 733-742, 1988.
- 2) 문명상, 우영근, 심선식 : 슬관절부 경골과 골절에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 24(1): 8-14, 1989.
- 3) 박인현, 이기병, 박명률, 이진영, 이득용 : 관절경을 이용한 경골과 골절의 치료 경험. *대한정형외과학회지*, 25-5: 1323-1332, 1990.
- 4) 안진환, 이상언, 오철진, 김승기 : 경골과 골절의 임상적 분석. *대한정형외과학회지*, 25(3): 684-691, 1990.
- 5) 정영기, 유정환, 우용환 : 경골과 골절에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 24: 1310-1336, 1989.
- 6) Apley AG : Fractures of the lateral tibial condyle treated by skeletal traction and early mobilization. *J Bone and Joint Surg*, 38-B: 699-708, 1956.
- 7) Blokker C, Rorabeck C and Bourne R : Tibial plateau fractures: A analysis of the results of treatment in 60 patients. *Clin Orthop*, 182: 193-199, 1984.
- 8) Cotton F and Berg R : "Fender fracture" of the tibia at the knee. *J Bone and Joint Surg*, 47-A: 984-990, 1965.
- 9) Cubbins W R, Conley A H and Seiffert GS : Fractures of the lateral tuberosity of the tibia with displacement of the lateral meniscus between the fragments. *Surg Gynecol Obstet*, 48: 106, 1929.
- 10) Delmarter RB, Hohl M and Hopp E Jr : Ligament injuries associated with tibial plateau fractures, *Clin Orthop*, 250: 226, 1990.
- 11) Elstrom J, Pankovich A M, Sasson H and Rodriguez J : The use of tomography in the assessment of fracture of tibial plateau. *J Bone and Joint Surg*, 58-A: 551, 1976.
- 12) Finsterbush A and Friedmann B : Reversibility of joint changes produced by immobilization in rabbits. *Clin Orthop*, 111: 290, 1975.
- 13) Harper M C et al : Closed reduction and percutaneous stabilization of tibial plateau fractures. In AAOS. Symposium in knee fractures. p. 319, 1990.
- 14) Hohl M and Luck V : Fractures of tibial condyle. *J Bone and Joint Surg*, 38-A: 1001, 1956.
- 15) Hohl M and Luck V : Tibial condylar fractures. *J Bone and Joint Surg*, 49-A: 1455, 1967.
- 16) Jennings JE : Arthroscopic management of tibial plateau fractures. *Arthroscopy*, 1-3: 160-168, 1985.
- 17) Lansinger O, Bergerman, Korner L and Andersson G : Tibial condylar fractures: A twenty years follow-up. *J Bone Joint Surg*, 68-A: 13-19, 1986.
- 18) Martin A : The pathomechanics of the knee joint. *J Bone and Joint Surg*, 42-A: 13, 1960.
- 19) Moor TM and Harvey JP : Roentgenographic measurement of tibial plateau depression due to fracture. *J Bone and Joint Surg*, 56-A: 155, 1974.
- 20) Palmer I : Fracture of the upper end of the tibia. *J Bone and Joint Surg*, 33-B: 676-666, 1951.
- 21) Potter B : Crush fractures of the lateral tibial condyle. *J Bone and Joint Surg*, 52-B: 676-687, 1970.
- 22) Rasmussen PS : Tibial condylar fractures. *J Bone and Joint Surg*, 55-A: 1331, 1973.
- 23) Roberts JM : Fracture of the tibial condyle. *J Bone and Joint Surg*, 50-A: 1505-1521, 1968.
- 24) Rockwood CA Jr and Green DP : Fractures. 2nd Ed., Vol.2; 453-1479, Philadelphia, J. B. Lippincott Company, 1984.
- 25) Rombold C : Depressed fracture of the tibial plateau. *J Bone and Joint Surg*, 42-A: 783-797, 1960.



- 26) **Salter RB and Simmonds DF** : The effect of continuous passive motions on the healing of articular cartilage defect. *J Bone and Joint Surg*, 57-A: 570, 1975.
- 27) **Schatzker J, McBoroun R and Bruce D** : The tibial plateau fracture: The Toronto experience. *Clin Orthop*, 138: 94-104, 1979.
- 28) **Schioler G** : Tibial condylar fractures with particular view to the value of tomography. *Acta Orthop Scand*, 42: 462, 1971.
- 29) **Schulak DJ and Gunn DR** : Fractures of the tibial plateaus. *Clin Ortho*, 109: 166, 1975.