

## 경골과 골절에 대한 임상적 고찰

한림대학 정형외과학교실

박정수 · 정영기 · 이기병 · 이도형

### —Abstract—

### A Clinical Study of the Tibial Condylar Fracture

Jung Soo Park, M.D., Young Khee Chung, M.D., Ki Byung Lee, M.D. and Do Hyung Lee, M.D.

Orthopaedic Department of the Hallym Medical College

The knee joint is one of the major weight bearing joint in the body, and is frequently injured because of its complex motion despite of a simple bony architecture. In the fracture of the tibial condyle the injuries of soft tissues such as ligaments and menisci are frequently accompanied, and the weight bearing surface is involved. So it often produces a disability of the knee joint.

Forty-seven consecutive cases of the tibial condylar fracture treated at the orthopaedic department of the Hallym Medical College from 1982 to 1985 have been analyzed according to its type, radiologic diagnosis, treatment, and end results.

The conclusions are;

1. The tomography is important in the decision of the treatment method by the accurate measurement of the extent of depression and displacement.
2. The poor results are usually caused by a severe comminution and some associated injuries such as meniscus tear, open wound, and rupture of ligamentum patellae etc.
3. The better results can be obtained with the treatment of early exercise within 6 weeks, of weight bearing between 12-20 weeks, and in surgical cases, within 2 weeks and with a bone graft.

**Key Words:** Fracture, Tibial Condyle, Tomography, Prognostic Factors.

### 서 론

슬관절의 경골 근위부는 체중부하를 담당하는 경골과와, 운동시 관절의 안정성을 유지하여주는 십자인대의 부착부위인 과간융기로 구성되어 있으나, 십자인대는 활액막의 외부조직으로 과간융기는 관절면이라고 할 수 없다<sup>1)</sup>.

경골과의 관절면은 얇은 피질골과 풍부한 해면골로 이루어져 있어, 골절후 해부학적 정복이 어려우며, 동반손상이 흔하기 때문에 치료후 골관절염이나 관절운동 제한등의 합병증이 빈발하여 비교적 예후가 불량하다<sup>1, 13, 22)</sup>.

경골과 골절의 치료방법에 대해서는 여러 정형외과 의사들이 조기 관절운동과 지연 체중부하 보행으로 좋은 결과를 얻을 수 있다고 인정하고 있으나,

비관혈적 또는 관혈적 치료법의 선택등에 많은 이견이 있어 왔다<sup>1, 3, 5, 10)</sup>.

저자들은 최근 4년간 본 한림대학 정형외과학교실에서 경험한 47예의 경골과 골절에 대한 치료결과를 골절의 형태, 동반손상, 방사선소견, 치료방법등과 비교분석하여 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

### 대상 및 방법

1983년 1월부터 1985년 12월까지 본 교실에서 치험한 경골과 골절중 최단 6개월부터 최장 3년 3개월까지, 평균 11월개간의 원격추시가 가능하였던 47예를 대상으로 임상분석하였다.

방사선 검사는 단순촬영, 긴장부하 검사, 경골의 고원부상, 단층촬영등을 시행하였으며, 골절의 분

류는 최근 보편적으로 사용되며 치료의 지침이 되는 Hohl과 Luck씨 분류법(Figure-1)<sup>10)</sup>을 이용하였다.

치료결과와 판정은 자각증상, 기능의 회복 및 해부학적 정복상태등을 종합하여 평가하는 Bowes과 Hohl씨 평가법<sup>11)</sup>을 이용하였다.

**Table 1. Age and sex distribution**

Age	Male	Female	Total	%
-20	1	—	1	2.1
21-30	8	4	12	25.6
31-40	7	2	9	19.0
41-50	10	2	12	25.6
51-60	7	—	7	14.9
61-	3	3	6	12.8
Total	36	11	47	100.0

**Table 2. Causes and sites**

	Med. C.	Lat. C.	Bi Cond	Total	%
T.A-Passenger	4	5	4	13	27.7
-Pedestrian	2	18	1	21	
Fall from Height	2	2	1	7	
Direct Trauma	—	2	3	3	
Others (Sports)	1	2	—	3	
Total	9	29	9	47	

**Table 3. Results and classifications**

Types	Accept	Unaccept	Total
I	6	3	9
II	5	1	6
III	8	1	9
IV	7	3	10
V	4	—	4
VI	5	4	9

**Table 4. Results and associated injuries**

	Total	Accept	%
Fibular Head Fx.	12	9	75.0
Ligament Injuries	6	5	83.3
Meniscus Tear	8	4	50.0
Open Wound	4	2	50.0
Patellar Liga. R.	2	1	50.0
Patellar Fx.	2	2	100.0
Femoral Cond. Fx.	1	—	.0
Os Fabella Fx.	1	1	100.0

## 증례분석 및 연구성적

### 1. 연령 및 성별 분포

환자의 연령은 최저 16세부터 최고 83세까지로 평균연령은 41세이었으며, 20대부터 40대 까지 36명으로 전체의 76.5%를 차지하였다.

성별분포는 남자가 36명으로 여자보다 많이 발생하였다(Table 1).

### 2. 수상원인 및 부위별 분포

교통사고로 인한 경우가 34명으로 대부분이었으며, 외과골이 29명으로 가장 빈발하였다. 특히 보행자 교통사고로 인한 21예중 18예에서 외과골에 발생한 것으로 보아, 수상기전은 체중부하시 외측에서 외력이 작용하여 슬관절이 외반되면서 발생하는 것으로 추측할 수 있었다(Table 2).

### 3. 각 분류형별 분포

경골과 골절은 제 4형인 전과골형이 10예로 가장 많았으며, 제 I, III, IV형이 각각 9예씩에서 발생하였다(Table 3).

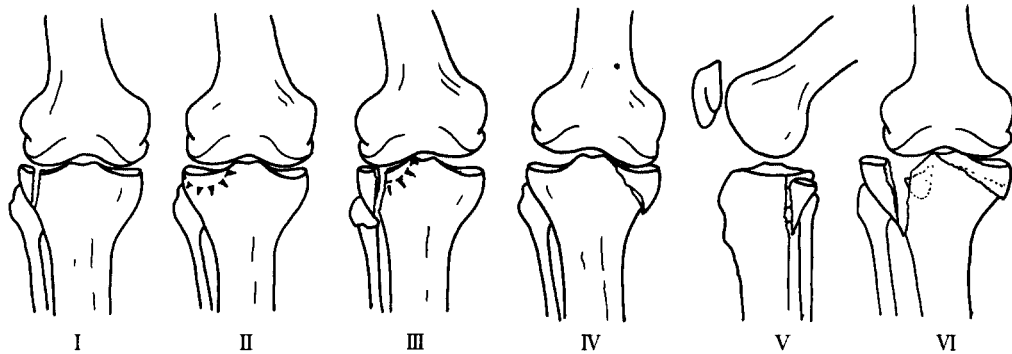
### 4. 동반손상

총 47예중 26예에서 동측 슬관절에 동반손상이 발생하였으며, 동측 하지 및 타부위를 포함하면 36예로 76.5%의 높은 발생율을 보였다.

동측 슬관절의 동반손상으로는 비골의 두경부 골절이 12예로 가장 많았으며, 인대손상이 6예, 반월상 연골 파열이 8예에서 있었다(Table 4). 또한 타부위 손상으로는 족관절의 파골 골절, 종골골절, 대퇴골 및 경골의 간부 골절등이 동반되었다.

### 5. 치 료

모든 전위형 골절(Hohl과 Luck씨 분류법의 II~VI)에서는 관혈적 요법을 원칙으로 하였으나, 9예에서는 고령, 개방창 및 골절부의 분쇄등으로



**Fig. 1.** Hohl and Luck's Classification (I : undisplaced, II : local compression, III : split compression, IV : total condylar, V : split, VI : comminuted).

**Fig. 2.** A case treated by a conservative measure with longleg cast for 6 weeks. Initial (right) and 1 year later (left).

**Fig. 3.** A case treated by early joint motion with a balanced suspension. Initial and 8 months later.

보존적요법을 시행하였다.

보존적 요법을 시행한 18예중 15예에서는 6~8 주간의 장하지 석고붕대고정후 체중부하없이 관절운동을 실시하였으며 (Fig. 2), 3예에서는 수상 후 2주 이내에 Cast Brace 또는 Balanced Suspension 등으로 조기 관절운동을 실시하였다 (Fig. 3).

수술적 요법을 시행한 29예중 1예에서는 동측 경골 간부 골절이 동반되어 경골과의 골절부를 통과하는 Steinmann Pin을 삽입하여 Pins and Plaster Cast를 시행하였으며 (Fig. 4). 28예에서는 관절혈적 정복술후 Tibial Bolt, Knowles Pin, L- 또는 T- Plate, Screw 등을 사용하여 내고정하였다 (Fig. 5). 골절 정복후 발생한 골결손에 대해서는 대부분 골이식술을 시행하였다 (Fig. 6).

동반손상에 대한 치료로는 6예의 인대손상중 5예에서 관절혈적 인대봉합술을, 반월상연골 파열의 대부분은 절제술을 시행하였으나 1예에서는 봉합술을 실시하였다. 또한 슬개건 파열 2예중 1예에서는 봉합술을, 1예에서는 수상 1주후 전재전술을 시행하였으며, 동반골절에 대해서는 관절혈적 정복술

**Fig. 4.** A case treated with pins and plaster cast due to the accompanied tibial shaft fracture.

후 금속내고정을 원칙으로 치료하였다.

## 6. 합병증

본 증례들에서 병발된 합병증으로는 관절운동 제한이 10예, 슬개연골 연화증이 5예, 외상성 골관절염이 4예, 구획증후군이 2예, 수술후 위치소실 및 감염이 1예씩에서 발생하였다.

**Fig. 6.** A case treated by OR/IF with a tibial bolt and autologous cancellous bone graft.

**Fig. 5.** The implants used for IF after the OR of fractures.

**Fig. 7.** A case of post-operative position loss (Fixation by only one screw without bone graft).

**Fig. 8.** The radiological measurement of the depression (left) and the displacement (right).

골관절염의 낮은 발생율은 추시기간이 11개월로 비교적 단기간이었기 때문으로 생각되며, 수술후 위치소실은 분리함물형에서 관절적 정복술후 골이식 없이 한개의 Screw만으로 내고정한 예에서 발생하였다(Fig. 7).

## 7. 방사선 검사

골절의 전위 및 함몰의 정도를 정확히 측정기 위해 고원부상과 단층촬영을 실시하였으며, 경골과 골절의 전위 정도는 전후면상에서 경골과 관절면의 넓이와 대퇴골과 관절면의 넓이 차이로, 함몰 정도는 정상 관절면의 연장선과 함몰부위와의 간격으로 측정하였다(Fig. 8).

고원부상은 28예에서 시행하였으나, 단층촬영상의 측정치와 비교하여 분류나 치료방법 선택에 영향을 미칠 만한 차이를 보이는 예는 없었다. 그러나, 단층촬영은 21예에서 시행하여 4mm 이상의 차이를 보이는 경우를 3예에서 볼 수 있어(Fig. 9), 단층촬영이 경골과 골절의 진단, 분류 및 치료에 중요한 역할을 한다는 것을 확인할 수 있었다.

## 8. 치료결과 및 분석

총 47예중 35예, 74.5%에서 양호한 결과를 얻었으며(Table 5), 이 성적을 여러가지 요인에 의해 조사분석하였다.

### 1) 분류형에 따른 치료결과

제 V형인 분리형 4예 모두에서 양호하였으나, 제 6형인 분쇄형 9예중 4예에 불량하였다(Table 3).

### 2) 동반손상에 따른 치료결과

8예의 반월상연골 파열중 4예에서, 4예의 개방창중 2예에서, 2예의 슬개건 파열중 1예에서, 대퇴골과 골절 1예에서 치료결과가 불량하였으나, 비골의 두경부 골절, 인대손상, 슬개골골절, Os Fabbella의 골절등은 치료결과와 특별한 연관성은 없었다(Table 4).

### 3) 치료방법에 따른 치료결과

보존적 요법으로 치료한 예(72.2%)가 수술적 요법을 시행한 예(75.8%)보다 치료결과가 다소 불량하였으나, 환자의 전신상태, 동반손상등을 고려하면 양 치료군 사이에 큰 차이점을 발견할 수 없었다(Table 5).

### 4) 슬관절 운동시기 및 체중부하 보행시기에 따른 치료결과

양치료군에서 6주 이내에 관절운동을, 12~20주 사이에 체중부하 보행을 시작한 예들에서 치료결과가 비교적 양호하였다(Table 6).

### 5) 수술시기에 따른 치료결과

수상후 2주 이내에 관절적 정복술을 시행한 예들에서 치료결과가 양호하였다(Table 7).

### 6) 골이식 여부에 따른 치료결과

관절적 정복술후 골이식을 시행한 치료군이 시행하지 않은 치료군보다 치료결과가 양호하였다(Ta-

**Fig. 9.** The tomographic measurement of the depression (right) is larger than that of the simple X-ray(left).

**Table 5.** Results and methods of treatment

	Accept	Total	%
Conservative	13	18	72.2
Surgical	22	29	75.8
Total	35	47	74.5

**Table 6.** Time of ROM exercise and wt. Bearing

		Accept	Unaccept	Total
ROM	- 2 wks	3	-	3
	3 - 6 wks	14	2	16
	7 - 10wks	13	7	20
	10wks	5	3	8
Wt. Bearing	12 - 16wks	16	5	21
	17 - 20wks	15	2	17
	21wks -	4	5	9

**Table 7.** Time of operation

	Accept	Unaccept	Total
0 ~ 7 ds	18	4	22
8 - 14 ds	3	—	3
Over 14 ds	1	3	4
	22	7	29

**Table 8.** Results and bone graft

	Accept	Unaccept	Total
(+)	16	4	20
(-)	5	3	8

ble 8).

## 고 찰

슬관절은 체중부하를 하는 대관절중의 하나로서 복잡한 운동성을 보이나 그 골격구조는 매우 불안정하여 전후, 좌우, 회전등 여러 방향으로 전달되는 외력에 의해 쉽게 손상을 받는다<sup>1)</sup>.

수상원인으로는 교통사고가 가장 흔하며, 추락, 직접외상 및 스포츠손상들에 의해서도 발생할 수 있다<sup>1-3, 24)</sup>.

수상기전으로는 체중부하로 인한 압박력과 외력으로 인한 내반력 또는 외반력이 작용하여 발생하거나, 축성 압박력에 의해 발생하며<sup>25)</sup>, 손상 당시의 슬관절 골극자도에 따라 함몰의 정도와 손상부위가 결정된다<sup>18)</sup>.

경골과 골절은 많은 학자들에 의해 외과골에 주로 발생한다고 하였으며<sup>7, 13)</sup>, Cornell과 Hardy<sup>2)</sup>, Ulin<sup>3)</sup>, Hampton<sup>2)</sup>과 Kennedy<sup>13)</sup> 등이 각각 기능적인면, 해부학적인면, 사체실험으로 설명하였다.

골절의 분류는 Apley<sup>21)</sup>, Schulak Gunn<sup>22)</sup>, Moore<sup>22)</sup>, Porter<sup>20)</sup>, Rasmussen<sup>23)</sup>, Schatzker<sup>23)</sup>, Hohl과 Luck<sup>4, 15, 16)</sup> 등에 의해 각각의 분류법이 제의되는등 많은 논란이 있어 왔다. Hohl과 Luck씨 분류법은 방사선 소견과 치료 및 예후등을 고려하여 분류되었으며 가장 보편적으로 사용되고 있다 (Fig. 1).

방사선 검사는 단순 전후면상이나 측면상으로 골절의 유무를 파악하는데 어려운 경우가 있어, 사면상이나 관절조영술이 요구되는 경우도 있다<sup>26)</sup>. 특히 경골과 골절은 함몰, 전위 및 분쇄의 정도가 치료의 지침이 되는데, 이것을 정확히 검사하기 위해 고원부상, 단층촬영등이 이용된다<sup>4, 15, 16, 26)</sup>.

Fageberg와 Schioler<sup>10)</sup>는 단순 전후면상에서 1.5cm까지의 함몰 정도는 간과될 수 있으므로 단

층촬영이 필요하다고 주장하였으며, Newberg와 Greenstein<sup>27)</sup>은 함몰 정도를 정확히 측정할 수 있을뿐 아니라, 골절선의 위치, 분쇄 정도등도 자세히 알 수 있다고 하였다. 또한 Elstrom<sup>16)</sup> 등은 단층촬영상의 함몰 측정치가 수술소견상의 측정치와 일치한다고 보고하였다. 본 증례들에서도 단층촬영상의 측정치가 단순촬영 또는 고원부상의 측정치와 4mm이상 차이를 보이는 것을 3예에서 확인할 수 있었다.

고원부상은 Moore와 Harvey<sup>28)</sup>가 슬관절의 측면상에서 전방응기와 관절면이 이루는 각이 74±3.6도인 것에 착안하여 슬관절의 전후면상을 10~15도 후하방으로 향하여 촬영하도록 고안한 방법이 나 본 증례들에서는 큰 도움이 되지 못하였다.

골절의 치료후 단순 방사선상 국소함몰이 있어도 그 부위는 섬유성 연골로 치환되어 있어 관절면의 적합성 (Congruity)은 유지되므로, 함몰 정도와 슬관절의 기능은 일치하지 않는다<sup>1)</sup>. 그러므로, Anderson과 Harley<sup>2)</sup>는 관절조영술이 골절의 진단시에 도움이 될 뿐아니라, 골절이 유합된 후에 관절면의 적합성을 판정하는데도 필요하다고 하였다.

경골과 골절의 치료목적은 잘 발달된 근육에 의해 지배되는 정상 운동범위와 안정성있고 통증이 없는 슬관절을 얻는데 있다<sup>1)</sup>.

치료방법으로 관혈적 또는 비관혈적 요법의 선택에 대해 여러 정형외과 의사들 사이에서 논란이 있어 왔다<sup>1, 2, 5, 19)</sup>. 관혈적 요법을 주장한 학자들 사이에서도 그 적응증이 다르나, 대부분이 전위와 함몰이 4~10mm 이상, 슬관절의 불안정성이 5~10도 이상일 때 시행한다고 하였으며, 견고한 내고정과 자가골이식을 권하였다<sup>1, 4, 19)</sup>. 특히 Jackson<sup>20)</sup>, Gossling<sup>14)</sup>은 해면골보다는 비골의 피질골이식을 함으로써 수술후 발생할 수 있는 함몰을 예방할 수 있다고 하였다. 그외의 수술적 방법으로는 장골능이나 슬개골을 이용한 관절면 재건술<sup>17)</sup>, 골절 유합후 함몰부위에 Marmer Polyethylene Tibial Prosthesis를 이용한 재건술<sup>18)</sup>, 균일하게 함몰된 경우에 골절 부위를 개방하지 않고 전측과골에 관을 삽입하여 Methylmetacrylate나 해면골을 주입하여 정복 및 유지하는 방법<sup>15, 17)</sup> 등이 있으며, 비관혈적 치료법으로는 도수정복후 석고고정 또는 Charnley Compression Device를 이용한 고정법, 견인요법, Cast Brace를 이용한 조기 관절운동등이 있다<sup>9, 12, 14)</sup>.

동반손상중 인대손상은 골절부 반대편인대의 손상이 흔하며<sup>24)</sup>, 관절의 불안정성을 초래하여 결과가 불량하므로 적절한 치료가 요구된다<sup>23, 24)</sup>. 또한 반월상 연골이 완전히 파열된 경우에는 골절부위에 매

물되어 절제술이 필요하나, 연골의 부착부위에서 단순 파열된 경우에는 외상성 골관절염의 예방을 위해 가급적 봉합하여 준다<sup>29,30</sup>.

경골과 골절의 고정기간은 6 주 이내로 하여 초기에 관절운동을 시작하고, 3~6개월간 체중부하 보행을 지연시켜 좋은 결과를 얻을 수 있다<sup>1,3,5,14</sup>. 특히 Salter<sup>30</sup> 등은 동물실험에서 지속적인 수동운동이 간헐적 능동운동이나 고정보다 관절면의 초자양 연골 재생이 신속하고 완전하다고 하였다.

Rasmussen<sup>27,31</sup>은 경골과 골절의 17%에서 외상성 골관절염이 병발되며, 외측 불안정성, 과굴곡의 팽창, 불량한 기능적 결과등과 밀접한 관계가 있다고 하였다. 그외의 합병증으로는 운동장애, 각변형, 불안정성, 신전장애, 근위축증이 있으며, 가관절 형성도 보고되었다<sup>19,31</sup>.

경골과 골절의 예후를 판정할 수 있는 것들은 손상 당시의 함몰정도 (Porter)<sup>27</sup>, 인대의 불안정성 (Wilpulla)<sup>30</sup>, 초기 관절운동 가능여부 (Gossling)<sup>30</sup> 등이 있으며, 강<sup>11</sup> 등은 심한 연부조직 손상, 분쇄, 감염, 골조송증, 초기 관절운동의 불능, 개방창과 동반되었을 때 치료결과가 불량하다고 하였다.

## 결 론

6개월이상 원격추시가 가능하였던 경골과 골절 47예를 대상으로 임상분석하여, 다음과 같은 결론을 얻어 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

첫째, 단층촬영은 골절의 함몰과 전위 정도의 측정, 골절의 위치, 골절선의 양상등을 정확히 파악할 수 있어, 골절의 진단, 분류 및 치료법의 선택에 많은 도움을 줄 수 있다.

둘째, 반월상 연골 파열, 대퇴골과 골절 및 개방창과 동반된 예들과 심한 분쇄형에서 치료결과가 불량하였다.

셋째, 치료방법으로는 6 주 이내에 초기 관절운동을, 12~20 주 사이에 체중부하 보행을 시작한 예들에서 치료결과가 좋았다. 또한 수술적 요법을 시행한 예들에서는 2 주 이내의 수술과 골이식을 시행한 예들에서 결과가 양호하였다.

## REFERENCES

- 1) 강창수·편영식·손승원·전광직: 경골과 골절의 관절적 치료에 대한 임상적 고찰, 대한정형외과 학회지, 제 17권 5호, 912, 1982.
- 2) 김광희·김성준·오승환·최현식·양재우: 경골과 골절에 대한 임상적 고찰, 대한정형외과

학회지, 제 10권 제 1호, 17-24, 1976.

- 3) 김광희·이광석·조재림·김명기: 경골과 골절에 대한 임상적 고찰, 대한정형외과학회지, 제 15권 제 1호 94: 1980.
- 4) 대한정형외과학회: 정형외과학, 개정 2판, 526-529, 1986.
- 5) 장익열·정영기·조원호·정화재: 골절면이 침범된 경골과 골절에 대한 임상적 고찰, 대한정형외과학회지, 제 19권, 제 4호, 629-639, 1984.
- 6) 한창동·이진영: 경골 피간 융기골절에 관한 임상적 고찰, 대한정형외과학회지, 제 20권 5호, 927-934, 1985.
- 7) Anderson, P.W., Harley, J.D. and Moslin, P. V.: *Arthrographic Evaluation of Problems with United Tibial Plateau Fractures. Radiology*, 119:75-79, 1976.
- 8) Arnoczky, S.P.: *Anatomy of the Anterior Cruciate Ligament Clin. Orthop.*, 172:19-25, 1983.
- 9) Blackburn, J.E.: *Maintenance of Reduction of Tibial Plateau Fractures with Charnley Compression Devices. Clin. Orthop.*, 123:112-113, 1977.
- 10) Bömler, J. et al: *Resurfacing of Depression Fractures of the Lateral Tibial Condyle. A Report of 5 Cases. Acta Orthop. Scand.*, 52: 231-232, 1981.
- 11) Bowes, D. and Hohl, M.: *Tibial Condylar Fractures. Evaluation of the Treatment and Outlook. Clin. Orthop.*, 171:104-108, 1982.
- 12) Brown, C.A. and Sprague, B.L.: *Cast Brace Treatment of Plateau and Bicondylar Fractures of the Proximal Tibia. Clin. Orthop.*, 119:184-193, 1976.
- 13) Burri, G., Bartske, G., Coldewey, J. and Myggler, E.: *Fractures of Tibial Plateau. Clin. Orthop.*, 138:84-93, 1979.
- 14) Drennan, D.B., Locher, F.G., and Maylaln, D.J.: *Fractures of Tibial Plateau. Treatment by Closed Reduction and Spica Cast. J. Bone Joint Surg.*, 61:989-995, 1979.
- 15) Edeland, H.G.: *Open Reduction of Central Compression Fractures of the Tibial Plateau. Preliminary Report of a New Method and Device Arrangement. Acta Orthop. Scand.*, 47:686-689, 1976.

- 16) Elstrom, J., Pankovich, A.M., Sasson, H. and Rodriguez, J.: *The Use of Tomography in the Assesment of Fractures of the Tibial Plateau.* *J. Bone Joint Surg.*, 58A:551-555, 1976.
- 17) Freehafer, A., Coldman, S., and Chapman, K.: *Stubbin's Arthroplasty for Fractures of the Tibial Condyle.* *Clin. Orthop.*, 90:145, 1973.
- 18) Gossling, H.R. and Peterson, C.A.: *A New Sugical Approach in the Treatment of Depressed Lateral Condylar Fractures of The Tibia.* *Clin. Orthop.*, 140:96-102, 1979.
- 19) Insall, J.N.: *Surgery of the Knee.* Churchill Livingstone: 449-490, 1984.
- 20) Jackson, D.: *The Use of Autologous Fibula for a Prop Graft in Depressed Lateral Tibial Plateau Fractures.* *Clin. Orthop.* 87:110-115, 1972.
- 21) McLennan, J.G.: *The Role of Arthroscopic Surgery in the Treatment of Fractures of the Intercondylar Eminence of the Tibia.* *J. Bone Joint Surg.*, 64B:117-180, 1982.
- 22) Moore, T.M.: *Fracture-Dislocation of the knee.* *Clin. Orthop.*, 156:128-140, 1981.
- 23) Moore, T.M. and Harvey, J.P.: *Roentgenographic Measurement of Tibial Plateau Depression due to Fractures.* *J. Bone Joint Surg.*, 56A:155-160, 1974.
- 24) Moore, T.M., Meyers, M.H. and Harvey, J. P.: *Collateral Ligamentous Laxity of the Knee; Long Term Comparion between Fractures and Normal,* *J. Bone Joint Surg.*, 58A: 594-598, 1976.
- 25) Newberg, A.H. and Greenstein, R.: *Radiographic Evaluation of Tibial Plateau Fractures.* *Radiology*, 126:310-323, 1978.
- 26) Porter, B.: *Crush Fractures of Tibial Lateral Table.* *J. Bone Joint Surg.*, 52B: 676-687, 1970.
- 27) Rasmussen, P.S.: *Tibial Condylar Fractures.* *J. Bone Joint Surg.*, 55A:1331-1350, 1973.
- 28) Rasmussen, P.S.: *Tibial Plateau Fractures as a Cause of Degenerative Arthritis.* *Acta Orthop. Scand.*, 43:566-575, 1972.
- 29) Rockwood, C.A. Jr. and Green, D.P.: *Fractures. 2nd Ed., Vol.2; 1453-1479.* Philadelphia, J.B. Lippincott Company, 1984.
- 30) Salter, R.B., Simmonds, D.F., Malcolm, B.W., Rumble, E.V., Macmichael, R. and Clements, N.D.: *The Biological Effect of Continuous Passive Motion on the Healing of Full-thicknes Defects in Orticular Cartilage.* *J. Bone Joint Surg.*, 62A:1232-1251, 1980.
- 31) Schatzker, J. and Schulak, D.J.: *Pseudorathrosis of a Tibial Plateau Fracture :Report of a Case.* *Clin. Orthop.*, 145:146-149, 1979.
- 32) Schatzker, J., McBrowT, R. and Bruce, D.: *The Tibial Plateau Fracture: Toron to Experience.* *Clin. Orthop.*, 138:94-104, 1979.
- 33) Schulak, K.F. and Gunn, D.R.: *Fractures of the Tibial Plateau, A Review of a Literature.* *Clin. Orthop.*, 109:166-177, 1975.
- 34) Wilqulla, E. and Bakalim, A.: *Ligamentois Tear Concomitant with Tibial Condylar Fractures.* *Acta Orthop. Scand.*, 43:292-300, 1972.