

경골과 골절에 대한 임상적 고찰

계명대학교 의과대학 정형외과학교실

강 창 수 · 민 병 우

=Abstract=

A Clinical Analysis of the Tibial Plateau Fracture

Chang Soo Kang, M.D. and Byung Woo Min, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine, Keimyung University,
Daegu, Korea

The tibial plateau fracture which involving articular surface of the proximal tibia is very common in pedestrian injury of the traffic accident and sometimes results in significant disability in knee joint function.

The authors analyzed 40 cases of the tibial plateau fracture treated in our department during the year 1980 through 1985.

The results obtained are as follows :

1. 15 cases were treated by conservative methods.
2. 25 cases were treated by operative methods.
3. 33 cases(82.5%) were "Acceptable" group according to Roberts criteria.

Key Words : Tibial plateau fracture, Open and conservative treatment.

서 론

경골과 골절은 최근 교통사고의 빈도와 더불어 임상에서 흔히 접할 수 있는 골절로서 1852년 Thamhayn이 처음으로 기술하였다³⁶⁾.

그후 여러 학자들에 의해 골절의 기전, 분류 방법 및 치료방법들이 발표되어 왔다^{6, 7, 19, 24~27)}. 그러나 체중이 부하되는 슬관절면과 관절내외의 중요한 연부조직인 측부인대, 십자인대 및 반월상연골등의 동반손상과 타부위의 골절을 동반하기 때문에 그 치료결과가 한결같지 않고 치료방법의 선택도 단순하지 않다.

더우기 해부학적 정복고정이 기능적 결과와 일치하지 않기 때문에 여러 저자들 간에 논란이

* 본 논문의 요지는 대구 경북지회 월례 집담회에서 발표되었음.

* 본 논문은 아산재단 연구비 지원으로 이루어진 것임.

많다^{7, 33)}.

그러나 연부조직 손상의 수복은 물론이고 골절면의 해부학적 정복, 견고한 내고정 및 조기슬관절 운동을 시행하여 슬관절의 기능장애를 최소화 하는것이 최근의 치료경향이 되고있다^{2, 3, 33)}.

연구대상 및 방법

1980년 1월부터 1986년 5월까지 만 5년 4개월 동안 본원 정형외과에 내원하여 치료 후 추적조사가 가능하였던 40례의 환자에 대하여 전례기록부, 단순방사선촬영, 부하방사선(Stress view), 경골고원부촬영(Tibial Plateau view), 컴퓨터 단층촬영등을 실시하여 증례를 분석하고 원격추시 성적은 슬관절의 운동범위, 자각증상, 인대불안정성, 임상활동능력 등에 기초를 Roberts의 판정기준에 의거하였다³²⁾ (Table 1).

증례분석 및 연구성적

1. 연령 및 성별분포

연령분포는 최저 16세부터 최고 74세였는데, 30대가 11례(27.5%)로 가장 많았으며 성별분포는 남자가 30례(75%), 여자가 10례(25%)로서 남자가 압도적으로 많았다(Table 2).

2. 수상원인

교통사고로 인한것이 남자가 16례 여자가 7례로서 전체의 57.5%를 차지하여 가장 많았으며 그의 넘어지거나, 추락사고를 입거나 추락하는 물체에 직접 손상을 당하는 경우도 있었다 (Table 3).

3. 부위별 분포

우측 외과골절이 12례, 좌측 외과골절이 11례로

Table 1. The criteria for rating a result(Roberts)

1. Better than 90 degrees of knee flexion from full extension.
2. Endurance and strength sufficient to continue occupation or daily activities.
3. Normal gait pattern on a level surface.
4. Sufficient ligamentous stability to resist passive force.
5. No more than mild, intermittent symptoms after unusual exertion.

Table 2. Age and sex distribution

Age	Male	Female	Total(%)
Below 19	2		2(5)
20~29	7	1	8(20)
30~39	10	1	11(27.5)
40~49	6	1	7(17.5)
50~59	0	4	4(10)
60~69	3	2	5(12.5)
70~79	2	1	3(7.5)
Total	30(75%)	10(25%)	4(100%)

Table 3. Cause of injury

Cause	Male	Female	Total(%)
Traffic accident	16	7	23(57.5)
Slip down	5	1	6(15)
Fall down	7	1	8(20)
Struck by falling objects	2	1	3(7.5)
Total	20(75)	10(25)	40(100%)

Table 4. Location of fracture

	Right	Left	Total(%)
Medial condyle	5	1	6(15)
Lateral condyle	12	11	23(57.5)
Bicondyle	5	6	11(27.5)
Total	22(55)	18(45)	40(100%)

Table 5. Classification of fracture(Hohl)

Type	Male	Female	Total(%)
1 (Undisplaced)	0	0	0(0%)
2 (Local compression)	8	2	10(25)
3 (Split compression)	13	4	17(42.5)
4 (Total condylar comp.)	6	4	10(25)
5 (Split)	1		1(2.5)
6 (Comminuted)	2		2(5)
Total	30	10	40(100%)

Table 6. Associated soft tissue injury

Hohl type	2	3	4	Total(%)
MCL	4	2	1	7(38)
MCL+ACL	0	2	0	2(10.5)
MCL+PCL	0	1	0	1(5)
MCL+ACL+PCL	1	0	0	1(5)
MCL+Lat, Med. meniscus	0	2	0	2(10.5)
LCL	1	0	1	2(10.5)
LCL+ACL	1	0	0	1(5)
LCL+PCL	0	0	1	1(5)
LCL+LCL	1	1	0	2(10.5)
Total	8(42)	8(42)	3(16)	19(100%)

2 : Local compression

3 : Split compression

4 : Total condylar compression

Table 7. Associated fractures

Hohl type	2	3	4	5	6	Total
Fibula	0	11	8	0	2	13
Tibial spine	1	4	1	0	0	6
Femur	0	2	5	2	0	9
Pelvis	1	2	2	0	0	5
Clavicle	2	1	2	0	0	5
Humerus	0	0	1	0	0	1
Tibial shaft	1	2	1	0	2	6
	5	22	20	2	4	53

2 : Local compression

3 : Split compression

4 : Total condylar compression

5 : Split

6 : Comminuted

서 외과골절이 57.5%였고 양과골절도 11례(27.5%)였다(Table 4).

4. 병형의 분류 및 분포

골절의 분류는 현재 가장 많이 사용되고 있는 Hohl¹⁹⁾의 분류법에 의거 하였으며 Type 3가(남자에서 13례, 여자에서 4례로) 42.5%를 차지하여 가장 많았으며 Type 2와 Type 4도 각각 10례(25%)로서 상당부분을 차지하였다(Table 5).

5. 동반손상

동반 연부조직 손상은 제2형과 3형에서 각각 8례(42.5%)로서 가장 많았으며 그중 내측 측부 인대 손상이 7례(38%)로서 가장 많았고 총 40

례중 19례에서 기타 연부 조직손상을 동반하였다.

제4형에서도 3례에서 동반 인대손상이 있었으나 제1형이나 제6형에서는 없었다.

동반골절은 비골 골절이 가장 많았으며(Table 6, 7) 제3형과 4형에서 많이 볼 수 있었다. 반월 상연골손상도 2례나 있었다.

6. 치료방법

Hohl과 Luck씨 분류법에 의한 전위형 골절(Type 2-6)에는 관혈적 정복 및 내고정술로 치료하는 것을 원칙으로 하였으며 관절면의 함몰이 6mm이상 이거나 관절이개가 5mm이상인 경우를 특히 그 대상으로 삼았다. 그러나 골절의

Table 8. Methods of treatment

Hohl type	2	3	4	5	6	Total(%)
Conservative						
Cast	6	6	1			13(32.5)
Traction		2				2(5)
ORIF						
Plate and screw			2		1	3(7.5)
Screw	3	9	7	1	1	21(52.5)
Bolt	1					1(2.5)
Bone graft	1	3	5	1	1	11(44)

분쇄, 함몰분리, 동반피부손상, 환자의 전신상태에 따라 보존요법을 시행한 예도 15례(37.5%)나 되었다.

보존적 치료는 4~6주 기브스 고정술로 치료한 예가 13례(32.5%), 견인요법을 시행한 예가 2례(5%)였다.

관혈적 정복 및 내고정을 시행한 예는 25례(62.5%)였으며 그중의 3례(7.5%)는 (Plate and Screw : Fig. 8), 21례(52.5%)는 (Cancellous Screw : Fig. 4, 6, 7), 1례에서는 (Tibial Bolt : Fig. 3)을 사용하였으며 금속내고정후 11례에서 골편 정복시에 골결손부에 골이식술을 실시 하였는데 제4형에서 5례, 제3형에서 3례로 제일 많았다(Table 8).

인대손상이 동반되어 있을경우 골편고정후에 수술현장에서 인대 봉합술을 시행해 주는것을 원칙으로 하였고 파열된 반월상 연골은 봉합술을 시행하였다.

측부 인대손상이나 십자 인대손상이 의심되는 경우에는 전신마취후 술전에 부하 방사선(Streess

view)으로 슬관절 간격을 비교 측정하고(Fig. 1) 골의 함몰이 심하여 관절간격을 비교 측정하기 어려운 경우에는 골절의 정복고정후 조심스럽게 부하 방사선 검사를 시행하였다.

반월상 연골판의 파열이 확인되었을 경우에도 연골판 제거술 또는 단순파열인 경우에는 봉합술을 시행하였다(Fig. 2).

7. 술후처리

수술후에는 석고붕대로 2~4주 정도 고정하였다(Fig. 4).

수술한뒤 다음날로부터 사두근근의 등척성 운동을 시행함으로써 근위축을 방지하고 술후 2~4주에서 석고붕대를 제거하고 관절운동을 시작하였다. 만약 인대 손상이 동반되었을 경우에는 6주후에 석고붕대 제거후 관절운동을 시행하였다.

체중부하는 술후 약 12주 이후에 허용하는 것을 원칙으로 하였다.

Fig. 1. Stress roentgenograms demonstrating bilateral ligamentous rupture with mild split and compression.

Fig. 2. Arthrogram demonstrating local compression fracture of lateral plateau with peripheral tear of the lateral meniscus.

Table 9. Results(Roberts)

Hohl type	2		3		4		5		6		Total(%)	
	A.	U.	A.	U.	A.	U.	A.	U.	A.	U.	A.	U.
Conservative												
Cast	6	0	6	0		1					12	1
Traction			1	1							1	1
Subtotal	6	0	7	1	0	1					13	2
											(87%)	(13%)
ORIF												
T-plate					1	1			1	0		
Screw	3	0	7	2	5	2	1	0	1	0		
Bolt	1	0										
Subtotal	4	0	7	2	6	3	1	0	2	0	20	5
											(80%)	(20%)
Total	10	0	14	3	6	4	1	0	2	0	33	7
											(82.5)	(17.5)

2 : Local compression 3 : Split compression 4 : Total condylar compression 5 : Split
6 : Comminuted A : Acceptable U : Unacceptable.

8. 치료성적

Hohl과 Luck²¹⁾의 판정기준을 참조한 Roberts³²⁾의 판정기준(Table 1)에 의하여 총 40례중 33례(87%)에서 만족할 만한 결과를 얻었으며 제2형에서는 전례, 제3형은 17례중 14례, 제4형은 6례중 4례, 제5, 6형은 전례에서 비교적 만족스러운 결과를 보여 주었다(Table 9).

1) 보존적 치료를 시행한 경우 15례중 13례(87%)에서 만족할 만한 결과를 얻었고 2례(15%)에서 불만족스러운 결과를 얻었다.

15례중 제2형에서는 전례에서 제3형에서는 8례중 7례에서 만족할 만한 결과를 얻었고 제4형에서는 1례 전례에서 불만족스러운 결과를 보였

Fig. 4. A case treated by OR/IF with single cancellous screw after cancellous bone graft with curved and threaded osteotome.

Fig. 3. A case treated with autogenous cancellous bone graft using curved and thread osteotome. The lateral fragment was fixed with a tibial bolt.

Fig. 5. Curved and threaded gauges for making the cortical window below level of compressed tibial plateau fracture.

Fig. 6. A) Bicondylar open comminuted fracture with bony loss at medial side of tibia. B) After open reduction and fixation with screws by emergency operation. C) 5 months after surgery, Standing roentgenogram demonstrating varus deformity with severe posterior slope. D) 6 months after valgus osteotomy and anterior wedge osteotomy.

Fig. 7. A case treated by OR/IF with cancellous screws and fixed fragment of the posterior cruciate ligament avulsion.

다.

2) 수술적 가료를 시행한 경우 : 수술적 가료

Fig. 8. A case treated by OR/IF with plate and screw for comminuted fracture.

를 시행한 25례중 20례(80%)에서 만족스러운 결과를 보였으며 제2형에서는 전례, 제3형에서는 9례중 7례, 제4형에서는 6례중 3례에서, 제5형 및 6형에서는 전례에서 만족스러운 결과를 보였

다.

고 찰

경골과 골절은 슬관절 자체가 체중부하 관절 이면서 그 골격구조가 매우 불안정하여 쉽게 외력의 손상을 받는다²⁸⁾.

1852년 Thamhayn이 최초로 기술한 이래로 Cubbins는 Bumper fracture¹⁶⁾로, Cohon과 Berg는 Fender fracture¹⁴⁾라 명명하였으며 Apley는 Tibial Plateau Fracture⁹⁾로 기술하였다.

수상원인으로는 교통사고가 가장 많으며 그 외 추락이나 직접외상 등이 있다^{1~5, 13)}.

수상기전은 수상당시 슬관절의 굴곡정도에 따라 골절의 부위, 정도 및 함몰정도가 결정되며 체중부하시 축성압박력과 내반력 및 외반력으로 발생된다²¹⁾.

Kennedy, Bailey²³⁾등은 대퇴골 외과가 경골 외과의 내하방으로 압력을 가할때 골절이 발생된다고 하였고 Apley¹⁰⁾는 정상인의 슬관절이 5도 내지 8도 외반상태로 있어 대퇴 외과골의 전면부에 췌기 모양의 돌출이 되어있어 슬관절이 신전상태에서 외반력 및 압박력이 작용할때 경골의 외과에 분리골절이 일어 난다고 하였으며 슬관절 굴곡시에는 대퇴 외과의 후면복부가 전체적으로 압박하므로 경골과의 함몰골절이 일어 난다고 하였다^{13, 21, 33)}.

경골 내과골절은 내반력 및 압박력에 의하여 발생하는데 내과부는 비골에 의한 받침벽이 없고 모양자체가 완만하여 전함몰형이 잘 발생된다고 하였다¹⁵⁾.

양측 경골과 분쇄골절은 축성 압박력에 의하여 발생된다³⁷⁾.

주위 연부조직 손상은 측부인대 파열, 반월상 연골손상, 비골신경손상, 슬관절동맥손상 등이 있으며 Courvoisier¹⁵⁾와 Wilpulla⁴¹⁾는 11%에서 측부인대 동반손상을 보고 하였고 Reibel³¹⁾과 Anger⁸⁾는 50%에서 반월상 연골 동반손상을 보고하였으며 Burri¹³⁾는 슬관절동맥 손상을 보고 하였다.

Bradford¹²⁾등은 슬관절내 반월상 연골의 완전 손상은 외반력, 내반력 또는 회전력에 기인된다고 하였고 만일 반월상 연골의 완전 파열시는 골절편속에 매몰되어 있으므로 완전절제술이 필요하고 연골부착부위의 단순파열일 경우에는 봉합술을 시행하는 것이 좋다고 보고 하였다.

골절의 분류는 Apley¹⁰⁾, Schulak and Gunn³⁷⁾, Moore²⁶⁾, Porter²⁷⁾, Rasmussen³⁰⁾, Schatzker³⁵⁾, Kennedy²³⁾등의 많은 학자들이 각자의 분류법을 제의하여 논란이 되어 왔으나 방사선 소견, 치료 및 예후등을 고려한 Hohl과 Luck의 분류가 가장 보편적으로 이용되고 있다²¹⁾.

방사선 검사는 단순 전후면 및 측면 방사선 촬영, 사면상 촬영, 때로는 골절의 함몰 정도를 정확하게 파악하고 골절이 유합된 후에 관절면의 적합성 판정에 관절조형술을 실시할 수도 있다¹⁷⁾ (Fig. 2).

Moore와 Harvey²⁵⁾는 해부학적으로 경골과의 슬관절면이 정상인에서 $4 \pm 3.6^\circ$ 의 경사가 있음을 발견하고 슬관절의 전후면상을 10~15도 후하방으로 촬영하는 경골 고원부상 (Tibial plateau view)을 고안하여 고원부의 함몰정도를 보다 정확히 측정할 수 있다고 하였다.

Schioler, Elstrom^{17, 36)}등은 정확한 치료를 위해 골절선, 골절의 함몰 및 전위 정도를 알기 위해 단층촬영의 필요성을 강조하였다.

Martin²⁴⁾등은 관절의 불안정성을 알기위해 전신마취하에 부하방사선 (Stress view)을 촬영해야 한다고 했고 이때 측부인대가 파열되면 부하방사선상 슬관절 간격이 전측과 비교할때 1 mm 이상 증가 된다고 하였다.

골절의 치료목적은 관절의 완전한 신전 및 굴곡을 얻는데 있으며 적어도 관절운동 범위가 120도 이상 되어야 한다고 한다³³⁾.

치료 방법으로는 관혈적 정복술 및 비관혈적 요법의 선택에 대해 여러 학자들간에 논란이 되어왔다.

Apley¹⁰⁾, Cotton and Berg¹⁴⁾, Weissman⁴⁰⁾은 비관혈적 요법을, Porter²⁹⁾, Rombold³⁴⁾, Fryjordet¹⁸⁾등은 관혈적 요법을 주장하였다.

Apley¹⁰⁾, Slee, Brown, Badgley, O'Connor¹¹⁾등은 견인술 및 석고고정, Cast Brace등을 이용한 비관혈적 요법을 시도하였고 Turner³⁹⁾, Elstrom¹⁷⁾ 등도 보존적 요법을 시도하였는데 현저한 골함몰시도 골절 함몰부가 섬유성 연골로 대체되어 관절면을 유지함으로써 양호한 슬관절 기능을 얻을 수 있다고 하였다.

관혈적 정복의 기준은 Rombold³⁴⁾에 의하면 ① 5mm이상의 함몰, ② Angular Deformity가 건측에 비해 5도이상, ③ 양측 경골과를 침범하는 분쇄골절 이라고 하였으며 Porter²⁷⁾는 함몰이 10 mm 이상이면 관혈적 요법을 주장하였다.

Hohl과 Luck²¹⁾는 ① 10 mm 이상 함몰인 경우, ② 전함몰 골절에서 마취하 도수정복 불가능시, ③ 분리골절에서 분리간격이 5 mm 이상인 경우 관혈적 요법을 주장하였다.

내고정 방법으로는 Plate and screw, Screw 단독, Tibial Bolt, Knowles Pin 등이 있으며 함몰이 있는 경우에는 정복후 골이식으로 골결손 부위를 보강함으로써 정복된 관절면이 골유합을 이룰때 까지 잘유지 된다고 한다.

심한 분쇄골절시는 Wilson and Jacobs²²⁾의 슬개골을 이용한 관절면 재건술, Palmer²⁸⁾는 장능골을 이용한 성형술을 보고하였다.

Kennedy²³⁾는 심하게 전위된 골절에서 Methyl methacrylate를 사용하여 견고한 Tibial prosthesis를 시도하였다.

본 교실에서는 골이식시 경골과 후면 또는 중앙부에 함몰이 있는 예들에서 경골 근위부에 창문을 만들어서 Impactor로 함몰부를 들어 올려서 관절면을 정복하였고 그 하방부에는 대퇴골에서 채취한 해면골 이식을 시행하여 좋은 결과를 얻을수 있었다¹⁾ (Fig. 5).

술후 Knight²⁵⁾ 등은 관절강내 관절유착을 방지 하기 위하여 조기 슬관절 운동을 주장하였고 Mooney²⁴⁾, Brown, Sprague 등은 술후 2주후에 Cast Brace를 10주 정도 사용하고 비교적 양호한 결과를 얻었다고 보고하였다.

동반손상중 인대손상 및 반월상 연골의 손상도 적절한 치료가 요구된다.

본 교실에서도 술중 확인된 인대손상 및 반월상 연골의 손상에 대해 인대봉합술, 반월상 연골의 재건술, 경우에 따라 제거술등을 실시하였다.

술후 합병증으로는 Hohl²⁰⁾ 등은 ① 운동장애 ② 불안정성 ③ 각 변형 ④ 신전장애 ⑤ 동통 및 외상성 관절증 ⑥ 근 위축증 등을 보고하였다.

치료의 예후 판정은 Porter²⁷⁾에 의하면 수상 당시의 함몰정도, Wilppula⁴¹⁾는 인대의 불안정성, Gossling¹⁶⁾은 조기 관절운동 등을 이야기 하였고 Jacobsen, Rasmussen³⁰⁾은 외상성 관절염의 발생을 주장하였다.

본 교실의 증례에서도 관절면의 정확한 정복 및 인대의 재건이 슬관절의 기능회복에 중요하였다(Fig. 6).

결 론

저자들은 1980년 1월부터 1986년 5월까지 만 5년 4개월 동안 본원 정형외과에서 치료 후 추적조사가 가능하였던 40례의 환자에 대하여 임상분석을 시도 하였던 바 아래와 같은 결론을 얻었다.

1. 성별, 연령, 원인, 골절부위 등의 분포는 남자에서, 청 장년층의 활동 연령층에서 원인은 교통사고가, 골절부위는 외과 골절이 많았다.

2. 골절의 분류는 Hohl의 분류법에 의해 제3형 분리함몰형이 17례(42.5%)로서 제일 많았으며 제2형 국소함몰형과 제4형 전함몰형도 각각 10례(35%)였다.

3. 동반연부조직 손상은 Hohl의 제2형(국소함몰형), 제3형(분리함몰형), 제4형(전함몰형)에서 많이 볼 수 있었으며 인대손상은 인대봉합술을 수술시 동시에 시행하였고 반월상 연골손상도 동시에 재건술을 시행하였다.

4. 동반골절중 비골골절이 제일 많았으며 제3형(분리함몰형), 제4형에서(전함몰형) 많았다.

5. 총 40례중 15례(37.5%)에서 보존적 치료를 하였으며 25례(62.5%)에서 관혈적 정복 및 내고정술을 시도하고 관혈적 정복술을 시행한 11례(44%)에서 골 이식술도 같이 시행하여 비교적 양호한 결과를 얻었다.

6. 비 관혈적 정복술을 시도한 모든례에서 대체로 만족할 만한 결과를 얻었으며 관혈적 정복술을 시도한 25례중 20례(88%)에서 비교적 양호한 결과를 얻었으나 제4형(전함몰형)에서 6례중 3례, 제3형(분리함몰형)에서 7례중 2례가 불만족스러운 결과를 보였다.

REFERENCES

- 1) 강창수 · 편영식 · 손승원 · 전광직 : 경골과 골절의 관혈적 치료에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과 학회지, 제17권 5호, 912, 1982.
- 2) 김준영 · 조우신 · 김여섭 · 강병권 : 경골과 골절을 위한 전산화 단층촬영의 이용. 대한정형외과학회지, 제22권 1호, 260, 1987.
- 3) 박정수 · 정영기 · 이기병 · 이도형 : 경골과 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 제21권 5호, 877, 1986.
- 4) 이창주 · 강조웅 · 양영식 · 강성호 : 경골과 골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 17 : 496-508, 1982.
- 5) 이창주 · 강조웅 · 양영식 · 안병문 · 이영민 :

- 경골 근위 골간단부 골절의 지연유합에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 18 : 345-350, 1983.
- 6) 한대용 · 한창동 : 경골 근위골 간단부 골절 (관절외골절) 대한정형외과학회지, 17 : 126-131, 1982.
 - 7) 최기홍 · 강충남 · 왕진만 · 박용만 · 장광중 : 경골과 골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지 제12권 3호, 469, 1977.
 - 8) Anger, R., Naett, R., Wolfe, F., Copin, G. and Buck, P. : *Etitude critique du traitement des fractures articularieres de l'extremite superieure du tibia*, Rev. Chir. Orthop., 54 : 259, 1968.
 - 9) Apley, A. : *Fractures of the tibial plateau*. Orthop. Clin. of North America, 10-1 : 75, 1979.
 - 10) Apley, A. : *Fractures of the lateral tibial condyle treated by skeletal traction and early mobilization*. J. Bone Joint Surg., 38-13 : 699, 1956.
 - 11) Badgley, C. and O'connor, S. : *Conservative treatment of the tibial plateau*, Arch. Surg., 64 : 506, 1952.
 - 12) Braford, C.H., Kilfoyle, R.M., Kelleher, J. J. and Magill, H.K. : *Fractures of the lateral tibial condyle*. J. Bone Joint Surg., 32-A : 39, 1950.
 - 13) Burri, G., Bartsche, G., Goldwey, J. and Myggler, E. : *Fractures of tibial plateau*, Clin. Orthop., 138 : 84-93, 1979.
 - 14) Cotton, F. and Berg, R. : *Fender fracture of the tibia at the knee*. J. Bone Joint Surg., 47-A : 984, 1965.
 - 15) Courvoiser, E. : *Les fractures des plateaux* Bern, Ao Bulletin, 1973.
 - 16) Cubbins, W.R., Conley, A.H. and Seittert, G.S. : *Fractures of the lateral tuberosity of the tibia with displacement of the lateral meniscus between the fragment*. Surg. Gynecol. Obstet, 48 : 106, 1929.
 - 17) Elstrom, J., Pancovich, A., Sassoon, J. and Rodriguez, J. : *The use of tomography in the assessment of fractures of the tibial plateau*. J. Bone Joint Surg., 58A : 551, 1976.
 - 18) Fryjordet, A. Jr. : *Operative treatment of the tibial condylar fractures*. Acta Chir. Scand., 133 : 17, 1967.
 - 19) Hohl, M. : *Management of tibial Condylar Fractures*. A.A.O.S. Symposium on Reconstructive Surgery of the Knee. p. 95, 1978.
 - 20) Hohl Mason : *Tibial condylar fractures*, A.A.O.S. I.C.L. Vol. 8, 20, 6-216, 1969.
 - 21) Hohl, M. and Luck, V. : *Fractures of the Tibial Condyle*. J. Bone Joint Surg., 38A : 1001, 1956.
 - 22) Jacobs, J. : *Patellar Graft for Severly Depressed Comminuted Fractured of the lateral Tibial Condyle*. J. Bone Joint Surg., 47-A : 842, 1965.
 - 23) Kennedy, I. and Vailly, W. : *Experimental Tibial Plateau Fractures*. J. Bone Joint Surg., 50-A : 1522, 1968.
 - 24) Martin, A.F. : *Pathomechanics of the Knee Joint*. J. Bone Joint Surg., 42-A : 13, 1960.
 - 25) Moore, T.M. and Harvey, J.P. : *Roentgenographic Measurement of Tibial Plateau Depression due to Fracture*. J. Bone Joint Surg., 56-A : 155, 1974.
 - 26) Moore, T.M. : *Fracture-Dislocation of the knee*. Clin. Orthop., 156 : 128-140, 1981.
 - 27) Moore, T.M., Meyers, M.H. and Harvey, J.P. : *Collateral Ligamentous Laxity of the knee : Long Term Comparision between Fractures and Normal*. J. Bone Joint Surg., 58-A : 594-598, 1976.
 - 28) Palmer, I. : *Fractures of the Upper end of Tibia*. J. Bone Joint Surg., 33-13 : 160, 1951.
 - 29) Porter, B. : *Crushing Fractures of the Tibial Lateral Table*. J. Bone Joint Surg., 52-A : 676-687 m, 1970.
 - 30) Rasmussen, P.S. : *Tibial condylar Fractures*. J. Bone Joint Surg., 55-A : 1331-1350, 1973.
 - 31) Reibel, D. and Wade, P. : *Fractures of the Tibial Plateau*. J. Trauma 2 : 337, 1962.
 - 32) Roberts, J. : *Fractures of the Condyles of the Tibial*. J. Bone Joint Surg., 50-A : 1505, 1968.

- 33) Rockwood, C.A. Jr. and Green, D.P. : *Fractures. 2nd Ed., Vol. 2 ; 1453-1479, Philadelphia, J.B. Lippincott Company, 1984.*
- 34) Rombold, C. : *Depressed Fractures of the Tibial Plateau. J. Bone Joint Surg., 42-A : 783, 1960.*
- 35) Schatzker, J., Macbroom, R., Bruce, D. : *Tibial Plateau Fracture. Clin. Orthop. 138 : 94, 1979.*
- 36) Schioler, G. : *Tibial Condylar Fractures with a Particular View to the Value of Tomogram. Acta Orthop. Scand., 42 : 462, 1971.*
- 37) Schulak, D.J. and Gunn, D.R. : *Fracture of the Tibial Plateaus. Clin. Orthop., 109 : 166, 1975.*
- 38) Thamhayn, C. : *Intersanter Burch des Condylus Tibiae. Z. Deutsch. Chir., 6 : 327-329, 1852.*
- 39) Turner, V.C. : *Fractures of the Tibial Plateaus. J. Am. Med. Ass., 169 : 923, 1959.*
- 40) Weissmann, S. and Herold, Z. : *Fractures of the Tibial Plateau. Clin. Orthop. 33 : 194, 1964.*
- 41) Wilppula, E. and Bakalin, G. : *Ligamentous Tear Concomitant with Tibial Condylar Fracture. Acta Orthop. Scand., 43 : 292, 1972.*