

경골과 골절의 임상적 분석

경희대학교 의과대학 정형외과학교실

안진환 · 이상언 · 오철진 · 김승기

=Abstract=

Clinical Experience of the Tibial Plateau Fracture

Jin Hwan Ahn, M.D., Sang Un Lee, M.D., Cheol Jin Oh, M.D. and Seung Key Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Kyung Hee University, Seoul, Korea

The intra-articular tibial plateau fracture can induce many complications of the knee joint after conservative treatment or operative treatment.

Recent experience could decrease the complications with accurate anatomical reduction, stable internal fixation and early knee ROM exercise, but still unsatisfactory results were reported from 20% to 40%.

The authors analyzed the 30 cases that could be follow-up from 1 year to 6 years and were treated with operative methods, and the following results were obtained.

1. The most common cause of injury was traffic accident (14 cases-46.4%).
2. The most common fracture type by Hohl's classification was type VI (13 cases-43.1%).
3. According to Blokker's criteria, 26 cases (86.7%) among 30 cases had satisfactory results.
4. The one of the most important factor influencing end results was thought to be anatomical reduction of the articular margin.

Key Words: Fracture, Tibial Plateau, Open Reduction.

서 론

경골과 골절은 최근 교통사고의 빈도와 더불어 임상에서 흔히 접할수 있는 골절로서 1852년 Thamhayn이 처음 기술하였다³⁴). 그후 여러 학자들에 의해 골절의 기전, 분류방법 및 치료 방법들이^{15, 20, 21, 30}) 발표되었으나 체중이 부하되는 슬관절면과 관절내외의 중요한 연부조직인 측부인대, 십자인대 및 반월상연골등의 동반연부조직 손상뿐 아니라 타부위의 골절을 동반하기 때문에 수술적 또는 보존적 치료후에도 슬관절에 심한 기능장애를 초래할수있어 치료방법에 논란이 많은 골절이다. 그러나 연부조직 손상의 수복은 물론이고 골절면의 정확한 해부

학적 정복과 견고한 금속 내고정을 시행하여 조기에 슬관절 운동을 시행함으로써 슬관절의 기능장애를 최소화 하는것이 최근의 치료경향이 되고있다^{14, 27, 30}).

본 경희대학교 의과대학 정형외과학교실에서는 1983년부터 1988년까지 경골과 골절 환자 중 수술적 치료를 받은후 최단 1년에서 최장 6년까지 추시가 가능하였던 30명의 환자에 대해 분석하여 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

증례 분석

1. 성별 및 연령

총 30명의 환자중 남자 22명 여자 8명이었으며, 연령분포는 최소 16세에서 최장 70세로 평균 35.9세였으며 20대부터 40대까지가 20명으로 66.7%를 나타내 활동기 연령층에서 많이 발생하였다(Table 1).

본 논문의 요지는 1989년도 제33차 추계학술대회에 발표되었음.

Table 1. Age & Sex Distribution

Age	Male	Female
15-19	1	3
20-29	6	3
30-39	5	0
40-49	5	1
50-59	1	0
60-69	4	0
Above 70	0	1
Total	22	8

Table 2. Causes of Injuries

Cause of Injury	No. of pts.
Traffic Accident	14
Sports Injury	6
Slip Down	5
Fall Down	5
Total	30

Table 3. Classification of Fracture by Hohl

Type	No. of pts.
II Local Depression	5
III Split Depression	5
IV Total Condylar Depression	5
V Split	2
VI Comminuted	13
Total	30

2. 손상원인

교통사고가 14례로서 전체의 46.6%를 차지하여 가장 많았으며, 그의 운동손상이 6례, 그리고 넘어지거나 추락사고가 각각 5례씩이었다 (Table 2).

3. 병형의 분류 및 분포

골절의 분류는 Hohl의 분류법에 의거 하였으며 분쇄형 (Comminuted)인 제 6형이 13례 (43.1%)로 가장 많았으며 그의 국소함몰형 (Local depression) 분쇄함몰형 (Split depression) 전과 함몰형 (Total Condylar depression)이 각각 5례씩이었고 분리형 (Split)이 2례이었다 (Table 3).

4. 부위별 분포

골절부위는 외과골절이 13례 (43.3%), 내과

Table 4. Associated Soft Tissuel Injury

Lig. and Meniscus /Type	II	III	IV	V	VI	Total
LCL		1			1	2
ACL					1	1
Meniscus	2	2	2	1	1	8
MCL+ACL				1		1
LCL+ Meniscus	1					1
ACL+ Meniscus					2	2
PCL+ Meniscus					1	1
Total	3	3	2	2	6	16

Table 5. Associated Fracture

Fracture Site	No. of patients
Fibular Head Fx.	12
Femur Shaft Fx.	2
Spine Compression Fx.	1
Metatarsal Fx.	1
Patella Fx.	1
Calcaneal Fx.	1
Humerus Fx.	1
Multiple Rib Fx.	1
Total	20

골절이 5례 (16.7%), 그리고 양과골절이 12례 (40%)를 나타내 외과골절이 많은 분포를 나타냈다.

5. 동반손상

동측 슬관절의 동반연부조직 손상은 전방십자인대 손상이 4례, 외측측부인대손상이 3례, 내측측부인대 손상과 후방십자인대 손상이 각각 1례씩이었으며 반월상연골 손상은 12례에서 있었으며 12례 모두 외측반월상연골 손상이었다. 총 16례 (53.3%)에서 동측 슬관절의 연부조직 손상을 동반하였다.

골절양상이 경미할수록 동반연부조직 손상이 많다고 보고되고 있으나¹⁶⁾ 본 연구에서는 분쇄형인 제 6형에서 6례의 연부조직 손상을 동반하여 가장 많은 분포를 나타냈다 (Table 4).

동반골절은 비골 골절이 12례로 가장 많았으며 그의 대퇴골 골절 척추 골절등이 있었다 (Table 5).

Table 6. Methods of Fixation

Method	No. of pts.
Cancellous Screw	12
T-Plate	10
Tibial Bolt	4
Pin	4
Total	30

6. 치료방법

수술전 이학적 검사로는 손상당한 하지의 하퇴부를 검사자의 겨드랑이에 끼고 검사자의 양손으로 손상당한 슬관절의 내측과 외측을 감싸고 조심해서 외반 및 내반력을 가하여 골절합몰에 의한 불안전성을 검사하였다. 또한 골절면의 정확한 이개 (Separation) 또는 함몰 (Depression)을 알기 위하여 단순 방사선 (X-ray) 촬영을 전후방 (A-P view)과 측방 (Lateral view)뿐 아니라 양사면사진 (Both oblique view)과 Moore²¹에 의한 경골구사진 (Tibial Plateau view)도 촬영하였으며 필요한 경우 전산화 단층촬영 (CT)도 시행하였다.

수술의 적용은 이학적 검사상 현저한 불안정성이 있는 경우와 방사선 소견상 관절면합몰 또는 이개가 5mm이상인 경우 시행하였다.

본 연구 중례인 30례 모두 Hohl의 분류법에 의한 전위형 골절로서 관절적 정복 및 금속 내고정술로 치료를 시행하였다.

수술방법은 종으로 피부절개 (Longitudinal incision)를 시행하고 외과 골절인 경우에는 장경대 (Iliotibial band)를 떼낸후 (Detachment) 관절막을 열고 반월상연골 손상을 확인한다음 만일 반월상연골의 변연부 손상이 있으면 반월상연골을 들어 올리고 손상이 없으면 반월상연골의 변연부를 떼후 (Detachment) 반월상연골을 들어 올려서 시야를 확보한후 골절의 정복을 시행하였다. 일단 골절의 정복이 이루어지면 K강선 (K-Wire)으로 고정을 한후 이동 X선 (Portable-X-ray) 촬영을 하여 정복상태를 확인한후 조기 관절운동을 위해 골절부위가 견고하게 고정되어 움직이지 않도록 견고한 내고정을 시행하였다. 골절의 정복시에는 관절면의 정확한 해부학적 정복에 신중을 기하였으며 특히 분쇄형골절인 경우 가능한한 연부조직에 손상이가지 않도록 골절면에서 연부조직을 떼지 (Detachment)않고 정복을 시행하였다. 내고정술시에 사용한 금속의 종류는 수술시 상황에

Table 7. Use of Bone Graft

Fx. Type	No. of pts.
II	3
III	2
IV	—
V	—
VI	3
Total	8

따라 견고한 내고정을 시행하기 위하여 금속나사 (Cancellous Screw) 볼트 (Tibial bolt) 금속판 (T-Plate) 및 금속강선 (K-wire, Steimann pin) 등을 복합하여 사용한 경우가 많았으며 30례중 22례에서 AO형금속나사 (AO cancellous screw)와 T형금속판 (T-plate)을 사용하였다 (Table 6).

금속 내고정후 골편 정복후에 발생한 골결손부에 대해서는 해면골 이식술을 시행하였는데 Hohl의 분류에 의한 제2형과 제6형에서 각각 3례씩 그리고 제3형에서 2례등 총8례에서 이식술을 시행하였다 (Table 7).

전방십자인대 및 후방십자인대 견열골절 (Avulsion fracture)인 경우 견열골절편을 해부학적 정복후 K강선 (K-wire)이나 강선 (wire)으로 고정하였으며 골절을 정복 고정한후 내외측 불안정성 검사를 시행하여 불안정을 나타내는 측부인대 손상에 대하여서는 인대봉합술을 시행하였다.

반월상연골 손상 환자중 중심부 손상 (Central tear)이나 다발성 손상 (Ragged tear)인 5례에서는 반월상연골 부분 혹은 전 적출술을, 변연부 손상 (Peripheral tear)인 7례에서는 반월상연골 봉합술을 시행하였다.

7. 술후처치

수술후에는 수술한 다음날부터 사두고근의 등척성 운동 (Q-setting exercise)을 시행함으로써 근위축을 방지하였다.

수술후 최저 3주에서 최고 6주까지 평균 4주후에 석고붕대를 제거하고 관절운동을 시행하였으며 특히 4주이상 석고고정을 시행한 레에서는 낮에는 신전상태로 밤에서는 굴곡상태로 석고고정을 시행하였다. 인대손상이 동반되었을 경우에는 술후 6주에 석고붕대 제거후 보조기를 착용시키고 관절운동을 시행하였다.

부분 체중부하는 최소 8주에서 최고 16주까

Table 8. The Criteria of Acceptable Result by Blokker

1. Extension lag of less than 10° and 90° flexion.
2. Full activity with no interference in work or recreational activity.
3. Stable in full extension and no evidence of clinical and radiologic degenerative arthritis.
4. Residual depression and condylar widening of less than 5 mm.
5. Varus and valgus angulation of less than 10°.

지 평균 12주후에 시행하였다.

8. 합병증

수술후 합병증은 심부감염 (Deep infection) 창상감염 (Superficial infection) 및 비골신경마비 (Peroneal nerve palsy)가 각각 1례씩이었다.

심부감염이 있었던 1례에서는 수술후 5일만에 감염증상 (Infection sign)이 나타나 응급으로 창상세척 및 괴사조직 제거술 (Irrigation and debridement)을 시행하고 창상은 개방시켰다가 5일후 2차봉합술 (Delayed closure)을 시행하여 감염이 치료되었다. 슬관절운동은 3주부터 시행하여 통증없이 정상관절운동을 보였으며 9개월후 고정물 제거술을 시행하고 만족할만한 결과를 얻었다.

창상감염이 발생된 1례에서는 2주후에 별문제 없이 치료되었으며 비골신경마비가 발생된 1례에서는 추시기간동안 비골신경기능이 회복되지 않았다.

불유합이나 부정유합은 없었다.

9. 치료성적

치료결과에 대한 판정은 Blokker⁷⁾의 기준에 따랐다(Table 8). 즉 만족할만한 결과란 첫째 슬관절 운동범위로는 관절신전결함 (Extension lag)이 10도 이내이며 90도 이상의 굴곡이 가능하고, 둘째 활동상태는 일상활동에 지장이 없으며, 셋째 완전신전시 안정된 슬관절을 보이며 임상적 및 방사선상 퇴행성 관절염의 소견이 없으며, 넷째 술후 관절면이개나 함몰이 5mm이내이며 다섯째로는 슬관절의 내반이나 외반각도 (Varus or valgus angle)가 10도 이하인 경우를 말하며 그렇지 못한 경우를 불만족한 결과라 분류하였다.

Blokker의 판정기준에 의한 결과분석에서 총

Table 9. Results by Blokker

	No. of pts.	Percent
Acceptable	26	86.7
Unacceptable	4	13.3
Total	30	100.0

30례중 26례 (86.7%)에서 만족할만한 결과를 얻었으며 4례 (13.3%)에서는 불만족한 결과를 얻었다(Table 9).

불만족한 결과를 나타낸 4례중 3례는 분쇄형인 제6형에 속하는 골절이었으며 3례모두에서 심한 연부조직 손상과 심한 분쇄골절을 가진 환자로서 수술시에 정확한 해부학적 정복을 시행할수 없었던 환자이었다. 또다른 1례는 제3형에 속하는 환자로서 수술시에 해부학적 정복은 이루어 졌으나 추시기간중 외상성 관절염이 발생한 경우이었다.

수술후 촬영한 X선검사에서 나타난 관절면 함몰 또는 이개와 추시기간동안의 슬관절 동통과의 관계를 비교하면 5mm이상의 관절면 함몰 또는 이개를 나타낸 3례중 2례에서 동통을 호소하였다. 5mm미만의 관절면 함몰 또는 이개를 나타낸 27례에서는 단지 1례에서만 동통을 호소하였다. 그러므로 수술시 정확한 해부학적 정복을 시행하여 관절면의 함몰 또는 이개를 최소화 하는것이 가장 중요하였다.

고 찰

경골과 골절은 슬관절 자체가 체중부하 관절이면서 그 골격구조가 매우 불안정하여 쉽게 외력의 손상을 받는다²²⁾.

수상원인으로는 교통사고가 가장 많으며 슬관절면을 이루고 있는 경골 근위단의 고원부인 관절면이 침범되므로 Bumper골절¹¹⁾, Fender골절⁵⁾ 및 고원부 골절⁵⁾ (Plateau fracture)등으로 기술되었다.

골절기전 (Fracture mechanism)은 수상당시 슬관절의 굴곡 정도에 따라 골절의 부위, 정도 및 함몰정도가 결정되며 체중부하시 축성압박력과 내반력 및 외반력으로 발생된다¹⁷⁾. Kennedy와 Bailey¹⁸⁾는 내측인대의 작용에 따라 외과에 생기는 골절의 형이 다르다고 하였는데, 슬관절 굴곡시 내측부인대가 이완되어 이때 슬관절 외측에서 외력이 작용시 내측부인대를 중심으로 경첩작용을 하며 대퇴외과가 경골외과

Case 1. A) Comminuted type VI fracture. **B)** Checked the portable X-ray at operating room. **C)** After open reduction and internal fixation with AO cancellous screw and T-plate. **D)** Good union after post operation 4 months.

Case 2. A) Split depression type III fracture with LCL rupture. **B)** After open reduction and internal fixation with T-plate & autogenous bone graft and direct repair of LCL.

에 췌기작용을 하게되어 경골외과에 분리골절이 발생하고, 경골이 외측전위와 내회전 상태에서는 내측부인대의 긴장도가 증가되어 이때 같은 외력이 작용시 경첩작용은 일어나지 않고

이외전력이 측성압박력으로 작용하여 압박골절이 발생된다고 하였다. 경골과 골절은 내측과 또는 외측과는 동시에 작용할 수 있지만 정상 슬관절의 체중부하는 주로 내측과를 지나며 해

Case 3. A) Open comminuted type VI fracture. B) After open reduction and internal fixation with AO cancellous screw and plate. C) After fixative removal at post operation 9 months.

부학적으로 경골 외과는 관절면이 대퇴골 외과보다 약 0.5 cm 외측으로 돌출되어 있고 경골 외과의 골주가 내과골보다 더 약하므로 외과골절이 내과골절보다 더 쉽게 일어난다고 하였다^{25, 26)}. 저자들의 연구에서도 경골 외과골절이 13례로 내과골절 5례보다 더 많은 분포를 나타냈다.

동반손상으로는 십자인대나 측부인대손상 및 반월상연골판 손상과 드물게 신경 또는 혈관손상이 있을수 있다. Wilpulla와 Bakalim³⁷⁾은 내측부인대 손상이 10% 외측부인대 손상이 1% 동반된다고 하고 일차적 인대 봉합술이 바람직하다고 하였으며 그의 Blokker¹⁷⁾와 Robert²⁶⁾도 각각 36%, 18%에서 인대손상이 동반되었다고 보고하였다. 또한 Braford⁸⁾은 반월상연골의 완전파열시는 완전절제술이 필요하고 변연부의 단순파열일 경우에는 봉합술을 시행하는것이 좋다고 보고하였다. 저자들의 경우에는 인대손상이 총8례(26.7%)에서 동반되어 일차봉합술을 시행하였다. 반월상연골 손상은 모두 외측반월상연골 손상으로 총 12례(40%)에서 동반되어 이중 변연부 손상인 7례에서는 봉합술을 중심부 또는 다발성 손상인 5례에서는 적출술을 시행하였다.

경골과 골절의 수술전 평가 (Preoperative evaluation)에서는 관절면의 함몰 또는 이개정도를 정확하게 측정하여야 한다. 측전후방(A-P) 및 측방(Lateral) 방사선 검사뿐 아니라 양사각 방향(Both oblique) 방사선 검사, Moore²¹⁾이 고안한 방법으로 10°~15° 후방경사로 전후방 방사선 검사(Tibial plateau view)를 시행하여야 하며 Elstrom³¹⁾과 Schioler³³⁾는 정확한 진단을 위하여 Tomography를 주장하였으며 필요한 경우 전산화 단층촬영(CT scan)도 시행하여야 한다.

치료방법에 대해서는 보존적 요법 및 관혈적 정복술의 선택에 대해 여러 학자들간에 많은 논란의 대상이 되어왔다. Apley⁵⁾ Slee³³⁾ Brown⁹⁾ 및 Badgley와 O'Connor⁶⁾은 각각 견인술 및 석고고정, Cast brace, Thomas-Pearson 장치등을 이용하여 양호한 결과를 얻었고 그외에도 Turner³²⁾ Dovey¹²⁾도 보존적 치료로서 좋은 결과를 얻었다고 하였으며, 방사선 또는 단층촬영에서 현저한 골절 함몰이 있는 경우에도 슬관절의 기능은 양호했다고 보고하고 골절함몰부는 섬유성 연골로 채워져 관절면의 Congruity를 유지한다고 하였다. 관혈적 정복에 대해 Hohl과 Luck¹⁷⁾는 ① 국소함몰골절에서 함몰이 1cm이상, ② 전함몰골절에서 마취하 도수정복이 불가능할때 ③ 분리골절에서 분리간격이 5mm이상일때 관혈적 치료를 주장하였으며 그의 Rombold²⁸⁾ Rasmussen²⁴⁾ 및 Laros와 Spiegel¹⁹⁾도 관절면의 함몰정도 또는 골절편의 분리정도에 따른 관혈적 정복의 기준을 제시하였다. 또한 Fryjordet¹⁴⁾는 관절의 운동성과 안전성을 최대한 얻으며 동통을 줄이고 이차적 관절염을 방지하기 위하여 해부학적인 정복을 시행하고 능동적 운동이 가능할 수 있도록 충분히 안정된 내고정을 시행하여 조기에 관절운동을 실시함으로써 조직의 반흔구축을 방지하고 근육, 골 및 관절연골의 위축을 감소시킨다고 하였다.

개골을 이용하여 관절면을 재건 하였고 Palmer²²⁾는 장골능을 이용하여 골이식을 하였다고 보고하였다. 저자들의 경우에는 5mm이상의 관절면 함몰이나 이개가 있을때 관혈적 치료를 시행하였고 관혈적 정복시에는 관절면의 해부학적 정복에 유의하였으며 관혈적 정복후 골결손부가 발생할때는 장골능으로부터 해면골 이식술을 시행하여 안정성을 얻었다.

Hohl과 Luck¹⁷⁾는 동물실험을 통해서 슬관절을 4주이상 고정할 경우 골절면과 슬개골하 지방조직 사이에 심한 유착이 있음을 발견하였고, Salter²⁹⁾도 동물실험을 통해 관절연골의 치유가 계속적인 수동운동에 의해 촉진됨을 관찰하였으며 그의 대부분의 학자들도 치료방법에 불문하고 조기 슬관절 운동이 좋은 결과를 얻을 수 있다는데 의견이 일치하고있다. 체중부하는 골절양상에 따라 Rombold²⁸⁾는 평균 2개월만에 체중부하를 하였고, Hohl¹⁵⁾는 4~6개월후, Porter²³⁾는 평균 7주만에 체중부하를 시행하였다.

저자들은 정확한 해부학적 정복과 견고한 금속 내고정을 시행한후 관절운동을 평균 4주후에 시행하였으며 체중부하는 평균 12주후에 시행하여 양호한 결과를 얻었다.

결 론

본 경희대학교 의과대학 정형외과학교실에서는 1983년부터 1988년까지 관절면을 침범한 경골과 골절 환자중 수술적 치료를 받은후 최단 1년에서 최장 6년까지 추시가 가능하였던 30명의 환자에 대해 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 수상원인은 교통사고가 14례 (46.4%)로 가장 많았다.
2. Hohl의 분류에 의한 가장많은 골절형은 분쇄형인 제6형이 13례로 43.1%였다.
3. 관절운동은 평균 4주후에 시행하기 시작하였으며 부분체중부하는 평균 12주후에 시행하기 시작하였다.
4. 수술전 임상적으로 골절에 의한 슬관절의 불안정성 정도를 측정하고 단순방사선사진 및 필요한 경우 전산화단층촬영(CT)을 시행하여 정확한 관절면의 함몰이나 이개의 정도를 측정하여야 한다.
5. Blokker의 기준에 의한 치료판정 결과는 26례(86.7%)에서 만족할만한 결과를 보였다.
6. 불만족한 결과를 나타낸 4례중 Hohl의 분류에 의한 제6형이 3례로서 가장 많았다.
7. 치료결과에 영향을 미치는 가장 중요한 요소는 관절면의 정확한 해부학적 정복이라고 생각된다.

REFERENCES

1) 강창수, 민병우: 경골과 골절에 대한 임상

적 고찰. 대한정형외과학회지, 제23권 제3호, 733, 1988.

- 2) 김성재, 박병문, 한대용, 조현일: 경골과 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 제24권, 제2호, 352, 1989.
- 3) 문명상, 우영근, 심선식: 슬관절부 경골과 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지 제24권, 제1호, 8, 1989.
- 4) 장익렬, 정여기, 조원호, 정화재: 관절면이 침범된 경골과 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 제19권, 제4호, 629, 1984.
- 5) Apley, A.: *Fracture of the Tibial Plateau. Orthop. Clinic of North America*, 10-1:75, 1975.
- 6) Badgley, C. and O'Connor, S.: *Conservative treatment of Fractures of the Tibial Plateau. Arch. Surg.*, 64-506, 1952.
- 7) Blokker, C.P. and Rorabeck, C.H.: *Tibial plateau Fracture. Clin. Orthop.*, 182:193, 1984.
- 8) Braford, C.H., Kilfoyle, R.M., Kelleber, J.Y. and Magill, H.K.: *Fracture of the lateral Tibial Condyle. J. Bone and Joint Surg.* 32-A: 39, 1950.
- 9) Brown, G.A. and Sprague, B.L.: *Cast Brace Treatment of the Plateau and Bicondylar Fracture Proximal Tibia. Clin. Orthop.*, 119: 184, 1976.
- 10) Cotton, F. and Berg, R.: *"Fender Fracture" of the Tibia at the Knee. J. Bone and Joint Surgery*, 47-A:984, 1965.
- 11) Cubbins, W.R., Conley, A.H. and Seffient, G.S.: *Fracture of the lateral Tuberosity of the Tibia with Displacement of the lateral Meniscus between the Fragments. Surg. Gynecol. Obstet.*, 48:106, 1929.
- 12) Dovey, H. and Heerfordt, J.: *Tibial Condylar Fractures. A follow up of 200 cases. Acta. Chir. Scand.*, 137:521, 1971.
- 13) Elastrom, J., Pancovich, A., Sasson, J. and Rodriguez, J.: *The use of Tomography in the Assessment of Fractures of the Tibial Plateau. J. Bone and Joint Surg.*, 58-A:551, 1976.
- 14) Fryjordet, A. Jr.: *Operative Treatment of Tibial Condylar Fractures. Acta Chir Scand.*,

- 133:17, 1967.
- 15) Hohl, M.: *Management of tibial Condylar Fracture. A.A.O.S. Symposium on Reconstructive Surgery of the Knee.* 95, 1987.
 - 16) Hohl, M.: *Tibial Condylar Fracture. A.A.O. S, An Instructional Course Lecture. Vol. 49-A, October, 1967.*
 - 17) Hohl, M. and Luck, V.: *Fracture of the Tibial Condyle, J. Bone and Joint Surg., 38-A: 1001, 1956.*
 - 18) Kennedy, J.C. and Railey, W.H.: *Experimental Tibial Plateau Fracture. J. Bone and Joint Surg., 50-A:1522-1534, 1968.*
 - 19) Laros and Spiegel.: *Tibia Plateau Fractures. Clin. Orthop., 138:129, 1979.*
 - 20) Martin, A.F.: *Pathogenesis of the Knee Joint. J. Bone and Joint Surg., 42-A:13, 1960.*
 - 21) Moore, T.M. and Harvey, J.P.: *Roentgenographic measurement of the Tibial Plateau Depression due to Fracture. J. Bone and Joint Surg., 56-A:155, 1974.*
 - 22) Palmer, I.: *Fracture of the upper end of Tibia. J. Bone and Joint Surg., 33-B:160, 1951.*
 - 23) Porter, B.: *Crush Fracture of the lateral Condyle. J. Bone and Joint Surg., 52-B:676, 1970.*
 - 24) Rasmussen, P.S.: *Tibial Condylar Fractures. J. Bone and Joint Surg., 55-A:1331, 1973.*
 - 25) Roberts, J.: *Fracture of the Condyle of the Tibia. J. Bone and Joint Surg., 50-A:1505, 1980.*
 - 26) Robert, J.M.: *Fracture of the Tibial Condyle. J. Bone and Joint Surg., 50-A:1505-1521, 1968.*
 - 27) Rockwood, C.A. Jr. and Green, D.P.: *Fractures., 2nd ED., Vol. 2:1453-1479, Philadelphia, J.B. Lippincott Company, 1984.*
 - 28) Rombold, C.: *Depressed Fracture of the Tibial Plateau. J. Bone and Joint Surg., 42-A: 783, 1960.*
 - 29) Salter, R.B.: *Healing of intra-articular Fractures using continuous Passive motion. A.A. O.S. Instructional Course Lecture. Vol. 28, St. Louis, C.V. Mosby. 102, 1979.*
 - 30) Schatzker, J., Macbrom, R., Bruce, D.: *Tibial Plateau Fracture. Clin. Orthop., 138:94, 1979.*
 - 31) Schioler, G.: *Tibial Condylar Fractures with a particular vie 3 to the value of Tomogram. Acta. Orthop. Scand., 42:462, 1971.*
 - 32) Schulak, D.J. and Gunn, D.R.: *Fracture of the Tibial Plateau. Clin. Orthop., 109:166-177, 1975.*
 - 33) Slee, G.: *Fractures of the Tibial Condyles. J. bone and Joint Surg., 37-B:427, 1955.*
 - 34) Thamhayn, C.: *Intersanter Burchdes Condylus Tibiae. Q. Deutsch. Chir., 6:327-329, 1852.*
 - 35) Turner, V.C.: *Fractures of the Tibial Plateau. J. American Med. Ass., 169:923, 1959.*
 - 36) Ulin, R.: *Unusual Etiology of the "Fender Fracture". New Engl. J. Med., 210:480, 1934.*
 - 37) Wilppula, E. and Bakalim, G.: *Ligamentous tear concomitant with Tibial Condylar Fracture. Acta. Orthop. Scand., 43:292-300, 1972.*
 - 38) Wilson, W.J. and Jacobs, J.E.: *Patella Graft for severely depressed Comminuted Fractures of the lateral Tibial Condyle. J. Bone and Joint Surg., 34-A:436, 1952.*