

## 슬개골 골절의 수술적 치료

메리놀병원 정형외과

정학영 · 양승욱 · 신영철 · 박한성 · 주태호

### — Abstract —

### Surgical Treatment of the Patellar Fractures

Hak Yeong Jeong, M.D., Seung Wook Yang, M.D., Young Cheol Shin, M.D.,  
Han Sung Park, M.D., and Tae Ho Joo, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, Maryknoll Hospital, Pusan, Korea*

Recently the incidence of the patellar fracture has been increasing because of frequent traffic accidents and industrial accidents, and its treatment is considered very important due to the involvement of the articular surface occurs in most of the cases. Comminuted displaced fractures of the patella which are difficult to reduce accurately and to get stable internal fixation, may lead to traumatic osteoarthritis, chondromalacia, extension lag and limited ROM of the knee joint.

The retrospective review was undertaken of 49 patients with patellar fractures treated by surgical methods and a follow up of more than 1 year at the Department of Orthopaedic Surgery at Maryknoll Hospital between Aug. 1987 and Jan. 1994.

The findings were as follows :

1. Most fractures were encountered in man from twenties to forties.
2. The most common cause of fractures was traffic accident, followed by slip down or fall down.
3. Comminuted fracture was the most common type in this series.
4. Large separated fragments of the patella should be accurately reduced with rigid fixation in the rationale of the intraarticular fracture.
5. The most favorable results were obtained by Modified Tension Band Wiring with supplementary circumferential wiring for comminuted fractures and the result was superior to other operative methods.

**Key Words :** Patellar Fractures, Modified Tension Band Wiring, Supplementary, Circumferential Wiring

---

※ 통신저자 : 정 학 영  
부산광역시 중구 대청동 4가 12번지  
메리놀병원 정형외과

## I. 서 론

슬개골 골절은 전체 골절의 약 1%<sup>8,10)</sup>를 차지하는 관절내 골절로서 최근들어 교통사고의 급격한 증가와 산업의 발전으로 증가하는 추세<sup>2,3,5,9)</sup>에 있고 골절의 양상 또한 복잡해지는 것을 볼수가 있으며, 어느 연령층에서도 발생하나 대부분의 경우 왕성한 활동을 하는 20대에서 50대까지 남자에서 호발한다<sup>2)</sup>. 슬개골은 해부학적으로 종자골로 분류되며<sup>12,16)</sup> 슬개골 골절은 흔히 분쇄상을 보여 정확한 관절면의 복원과 고정이 어려운 경우가 많고 치료후에도 슬관절에 외상성 골 관절염, 골 연화증, 신전운동 약화 및 관절 운동장애 등의 후유증을 나타내는 경우가 많다<sup>4)</sup>. 슬개골 골절의 치료의 목적은 슬관절의 기능과 근력을 회복시키며, 외상성 골 관절염이나 골 연화증을 방지하는데 있으며, 수술적 치료시에는 가급적 골편을 보존하여 견고한 내고정을 함으로써 술후 후유증을 최소화 시키는데 있다. 슬개골 골절의 치료방법<sup>3,4)</sup>은 단순 석고붕대 고정술, 관혈적 정복 및 환상 강선 고정, 장력대 강선고정, 개량장력대 강선 고정, 슬개골 부분 절제술, 슬개골 완전 절제술, 슬개골 치환술 등 다양하지만, 다른 골절에서와 마찬가지로 견고한 고정과 조기 운동으로 골유합을 유도하고 관절 기능을 향상시키는 방향으로 시도<sup>1)</sup>되고 있다.

이에 저자들은 1987년 8월부터 1994년 1월까지 부산 메리놀병원 정형외과에서 치험하였던 슬개골 골절 중 수술적 방법으로 치료받고 1년이상 추시관찰이 가능하였던 49례에서 만족할 만한 결과를 얻었기에 증례를 분석하여 치료의 결과를 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

1987년 8월부터 1994년 1월까지 6년 5개월간 메리놀병원 정형외과에서 슬개골 골절로 입원하여 수술적 방법으로 치료받은 환자 57명중 1년 이상 추시관찰이 가능하였던 49례를 대상으로 하였다.

### 2. 성별 및 연령별 분포

총 49명중 남자가 42명(85.7%), 여자가 7명

(14.3%)으로 남자가 대부분을 차지하였고, 연령 분포는 19세에서 70세 사이로 평균 연령은 38.7세였으며 활동성이 강한 20대에서 40대까지가 73.4%로 대부분을 차지하였다.

### 3. 골절의 원인 및 손상 기전

골절의 원인은 교통사고가 30례(61%), 미끄러지거나 추락에 의한 것이 12례(24%), 슬관절 부위의 직접 타박이 7례(15%)였다. 손상의 기전은 직접 외력에 의한 것이 28례(57%), 간접 외력에 의한 것이 4례(8%), 복합 외력에 의한 것이 17례(35%)였다(Table 1).

### 4. 골절의 부위와 형태

골절의 분류는 골절선의 양상 및 분쇄 정도에 따라 횡 골절, 수직 골절, 분쇄 골절로 분류하였으며, 다시 분쇄 골절은 Bostman<sup>8)</sup>등의 방법에 의해 분류되었다(Fig. 1). 이중 분쇄 골절이 36례(73%)로 가장 많았는데, I 형이 6례, II A형이 16례, II B형이 10례, III 형이 4례였으며 다음으로는 횡 골절이 11례(22%), 수직 골절이 2례(5%)이었다(Table 2). 폐쇄성 골절이 41례, 개방성 골절이 8례이었다.

Table 1. Cause of Fracture

Cause	Direct	Indirect	Combined	Total(%)
Traffic Accident	16		14	30(61%)
Slip or Fall	5	4	3	12(24%)
Direct blow	7			7(15%)
Total	28	4	17	49(100%)

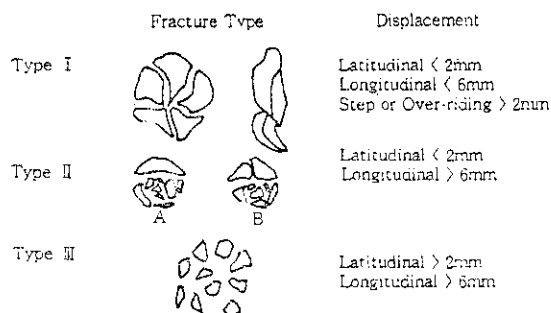


Fig. 1. Classification of Comminuted Fracture of Patella by Bostman O, et al

## 5. 동반 손상

49명의 환자 중 18명에서 동반 손상을 보였으며 손상 부위별로는 하지 손상이 11례로 가장 많았으며 상지 손상이 4례, 척추체 압박골절이 2례, 두개골 및 안면 손상이 1례였다(Table 3).

## 6. 치료 방법

치료 방법의 선택은 주로 골절의 양상과 전위 정도에 따라 결정하였으며 49례중 골절편의 분리가 4 mm 이상, 관절면의 전위가 3mm 이상이거나 분쇄 골절인 경우, 사구고건 기전(Quadriceps mechanism)

의 손상이 심한 44례에 대하여 관혈적 정복 및 내고정술을 시행하였고 분쇄의 정도가 심해 내고정이 불가능하거나 관절면의 재건이 어려웠던 5례에서 모두 부분 절제술을 시행하였다. 관혈적 정복 및 내고정술을 시행한 44례중 개량장력대 강선 고정 및 부가적인 환상 강선 고정이 20례, 개량장력대 강선 고정 22례, 나사못 고정이 2례이었다(Table 4).

## Ⅲ. 증례 보고

### 증례 1. : 김 ○ 호 (63, 남)

63세 남자 환자로, 교통사고로 직접 손상을 받아 우측 슬관절부의 동통 및 부종을 주소로 내원하였다. 방사선 소견상 우 슬개골의 Bostman 분류 제 II A형의 폐쇄성 분쇄 골절의 소견이 보이며, 수상 후 7일만에 개량장력대 강선 고정 및 부가적인 환상 강선 고정술을 실시하고 장하지 석고 고정을 4주간 시행하였다.

술후 1년 후에 완전한 골유합 소견을 보였으며 동통없는 정상의 관절운동을 하였고 West의 기준에 의한 우측의 결과를 얻었다(Fig. 2).

### 증례 2. : 조 ○ 현 (35, 남)

35세 남자 환자로, 작업중 철판이 추락하여 직접 손상을 받아 우측 슬관절부의 동통 및 부종을 주소로 내원하였다. 방사선 소견상 우슬개골의 Bostman 분류 제 I 형의 폐쇄성 분쇄 골절의 소견을 보이며, 수상 후 5일만에 개량장력대 강선 고정 및 부가적인 환상 강선 고정술을 실시하고 장하지 석고 부목을 3주간 고정하였다.

술후 1년 3개월 후에 추시관찰한 결과 완전한 골

**Table 2.** Classification of the Fracture

Type	Number
Transverse	11
Vertical	2
Comminuted	36
(by Bostman)	
Type I	6
Type II A	16
II B	10
III	4
Total	49(100%)

**Table 3.** Associated Injury

Type of injury	Numver of Patient
Lower extremity	11
Upper extremity	4
Spine fracture	2
Skull & Face	1
Total	18

**Table 4.** Method of the Surgical Treatment

Method	Transverse	Vertical	Comminuted	Total
M.T.B.W. with C.W.	3		17	20
M.T.B.W.	8		14	22
Screw Fixation		2		2
Partial patellectomy			5	5
Total	11	2	36	49

M.T.B.W. : Modified Tension Band Wiring

C.W. : Circumferential Wiring

- Fig. 2.** A. Roentgenogram of a 63-year-old male shows comminuted patellar fracture, Bostman classification type II A.
- B. Postoperative roentgenogram shows modified tension band wiring with supplementary circumferential wiring.
- C. At postoperative 1 year follow up roentgenogram shows firm union of the fracture site.

- Fig. 3.** A. Roentgenogram of a 35-year-old male shows comminuted patellar fracture, Bostman classification type I.
- B. Postoperative roentgenogram shows modified tension band wiring with supplementary circumferential wiring.
- C. At postoperative 1 year 3 months follow up roentgenogram shows firm union of the fracture site and removal of wires.

- Fig. 4.** A. Roentgenogram of a 43-year-old male shows comminuted patellar fracture, Bostman classification type III.
- B. Postoperative roentgenogram shows modified tension band wiring with supplementary circumferential wiring.
- C. At postoperative 1 year follow up roentgenogram shows migration of one K-wire and partial resorption of bony fragment.

**Table 5.** Classification of Results(by West)

Result	Criteria
Excellent	: able to do all their usual activities with minimum subjective symptoms, needed no medical attention, and had a range of knee motion greater than that before surgery, or lacked less than 5 degrees of extension or 10 degrees of flexion, as compared with the accepted normal.
Good	: able to resume all their usual activities with minimum subjective symptoms, needed no medical attention, and lacked no more than 5 degrees of extension or 30 degrees of flexion. The knee was weak but this did not handicap them, and atrophy of the quadriceps did not exceed one inch.
Fair	: some minor handicap in their normal activities, such as complaints on climbing stairs or running, or they lacked more than 5 but less than 15 degrees of extension or more than 30 but less than 45 degrees of flexion ; quadriceps atrophy was more than one inch.
Poor	: did not meet the standards just recorded.

유합 소견을 보였으며 동통없는 정상의 관절운동을 하였고 West의 기준에 의한 우수한 결과를 얻었다 (Fig. 3).

**증례 3. : 이 ○ 봉 (43, 남)**

43세 남자 환자로, 작업중 추락하여 직접 손상을 받아 우측 슬관절부의 동통 및 부종을 주소로 내원하였다. 방사선 소견상 우슬개골의 Bostman 분류 제 III형의 개방성 분쇄 골절의 소견이 보이며 동반

손상으로 동측 상지 골절이 있었다. 창상 치유로 인하여 수상 후 14일만에 개량장력대 강선 고정과 부가적 환상 강선 고정술을 시행하고 장하지 석고 고정을 6주간 시행하였다.

술후 1년후에 추시 관찰한 결과 강선의 이동과 골절편의 일부 흡수 소견 보이고 있으나 동통없는 정상의 관절 운동을 하였고 West의 기준에 의한 양호한 결과를 얻었다 (Fig. 4).

방사선 소견상 골절의 유합은 골절선이 소실되고 골소주의 연결을 골절 유합의 기준으로 하였다. 치료 결과의 평가에 대해 여러 저자들의 기준이 다양하지만 본 증례에서는 West<sup>20)</sup>의 기준(Table 5)에 따라 슬관절 굴곡 운동 범위, 동통, 슬관절 종창, 신전 결손 등에 의해 우수, 양호, 보통, 불량등으로 평가하였다. 개량장력대 강선 고정 및 부가적으로 환상 강선 고정술을 시행한 경우 술후 고정기간은, 술후 재골절이 발생하여 재수술한 1례와 술후 감염으로 장기간 석고고정을 시행한 2례를 제외한, 18례에서 3.6주로 단축되었고 골 유합은 6.5주에 얻을 수 있었으며, 사두고근 위축도 없었고, 슬관절 운동은 굴곡 130도 신전제한은 관찰할 수 없었고, West의 기준에 의한 우수 15례를 보여 다른 고정법에 비하여 양호한 치료 성적을 얻을 수 있었다(Table 6, 7). 합병증은 총 8례로 강선 파열 및 이동 4례, 관절 강직 2례, 재골절 및 감염이 각각 1례였다(Table 8).

슬개골은 인체에서 가장 큰, 골막이 없는 삼각형의 종자골(sesamoid bone)<sup>12, 16)</sup>로서 사두고근건이 상변에 부착하고 내외측방에는 내외고근건으로 부터의 섬유가 부착되어 있으며, 그 침단은 원위단에 있고 이곳에서 슬개건이 기시한다. 슬개골의 전면에는 사두고근건의 얇은 막이 통과하여 슬개건과 합치게 되며, 후면은 관절연골로 덮혀있고 대퇴골과의 관절면을 이루므로 슬개골 골절은 정확한 정복이 필요하다. 슬개골은 대퇴 사두고근 및 슬관절 기능에 중요한 역할을 담당하는데 대퇴 사두고근의 lever arm을 증가시킴으로써 슬관절의 신전력을 증가시키고, 대퇴골 관절면에 영양공급, 대퇴골을 외상으로부터 보호, 연계작용 및 대퇴골과 사두고근의 마찰 감소 등<sup>12, 16, 19)</sup>의 기능이 있다. 슬개골은 골내순환과 골외순환(intraosseous arterial pattern & extraosseous arterial pattern)을 형성하고 있는데 골내순환으로는 정중슬개골 혈관과 극혈관이 있고 골외순환으로는 슬동맥에서 나오는 슬개동맥총이 있으므로 골절 치유가 잘되어지나, Scapinelli<sup>17)</sup>에 의하면 수술적 조작이나, 외상에 의하여 전면부로 들어가는

Table 6. Results of the Treatment

Method	Bone union (weeks)	Immobilization (weeks)	Quadriceps atrophy(case)	Range of Motion	
				Flexion	Extension
M.T.B.W. with C.W.	6.5	3.6		130°	0°
M.T.B.W.	8.5	5.5		120°	5°
Screw Fixation	10.2	6.2	1	115°	0°
Partial Patellectomy		6.5	1	105°	-10°

M.T.B.W. : Modified Tension Band Wiring

C.W. : Circumferential Wiring

Table 7. Classification of Results(by West)

Result	M.T.B.W. with C.W.	M.T.B.W.	Screw Fixation	Patellectomy
Excellent	15	12		2
Good	4	7	2	1
Fair	1	3		1
Poor				1
Total	20	22	2	5

M.T.B.W. : Modified Tension Band Wiring

C.W. : Circumferential Wiring

**Table 8. Complications**

Complications	Number
Wire breakage & migration	4
Joint stiffness	2
Superficial infection	1
Refracture	1

혈관에 손상이 올 경우 약 25%에서 근위 골편의 무혈성괴사 소견을 보인다고 하였으나 본 증례의 경우 추시 기간동안 무혈성 괴사의 소견은 없었다.

슬개골 골절은 전체 골절의 약 1% 정도를 차지<sup>9,10)</sup>하며 일반적으로 활동기 청장년층의 남자에게 가장 흔하게 발생하는 것으로 보고<sup>2)</sup>되어 있으며 Insall<sup>14)</sup>에 의하면 40대에서 50대 사이가 가장 많고 남자에게서 호발하며 원인별로는 추락사고에 의한 것이 교통사고에 의한 것보다 많은 것으로 보고하고 있으나 저자들의 경우에는 20대에서 40대까지의 연령에서 73.4%를 차지했으며 남녀의 비는 6대 1로 남자에게서 호발하였으며, 교통사고에 의한 것이 30례(61%)로 가장 높은 비율을 나타내었으며 김<sup>3)</sup>등과 비슷한 양상을 보였다. 이러한 결과는 슬개골 골절이 활동을 많이 하는 연령층의 남자에서 흔히 발생한다는 것을 보여준다고 생각되었다.

골절의 기전은 직접 외력 및 간접 외력에 의해 일어날 수 있으며 Griswold<sup>13)</sup>에 의하면 직접 외력에 의한 골절은 성상 분쇄 골절이 많고 간접 외력 즉 대퇴사두근의 긴장상태에서 갑자기 슬관절을 굴곡시킬때 발생하는 골절은 보통 상하로 분리되는 횡 골절이 많다고 하였다.

Bostman<sup>8)</sup>은 분쇄 골절을 3개의 군으로 세분하고 제 1군은 성상 분쇄로 직접 외력에 의해, 제 2군은 슬관절이 중등도 굴곡된 상태에서 직접 타박과 대퇴사두근의 견인에 의한 간접 외력의 혼합 작용에 의해, 제 3군은 슬관절을 격하게 굴곡시킨 상태에서 슬개골에 타박을 주었을 때 발생한다. 저자들의 경우에는 국내의 김<sup>2)</sup>과 유사하게 분쇄 골절중 제 2군이 가장 많았고 직접 외력에 의한 것이 28례 간접 외력에 의한 것이 4례였고, 골절의 양상은 분쇄 골절이 36례(73%)로 가장 많았고, 횡 골절이 11례, 수직 골절이 2례였다.

전체 슬개골 골절 중 5-7%가 개방성 골절로 보고<sup>5)</sup>되고 있으나 1949년 Scott<sup>18)</sup>는 196례의 슬개골 골

절을 분석 보고 하였는데, 비개방성 골절이 전체 159례로 81.2%, 개방성 골절이 37례로 18.8%로서 저자들의 경우 비개방성 골절이 49례중 41례로 84%, 개방성 골절이 8례로 16%인 것과 유사한 비율로 나타났다.

슬개골 골절의 치료의 목적<sup>21)</sup>은 대퇴 사두근 기전의 연속성을 보존함으로써 기능과 힘을 회복하는데 있으며, 치료는 골절 양상 및 상태, 동반손상, 환자의 전신상태 등에 따라 달라질 수 있으나 일반적으로 4mm 이상의 골절편의 분리가 있는 경우, 슬관절의 운동장애가 있거나 3mm이상의 관절면의 전위가 있는 경우, 현저한 기능 장애가 있는 진구성 골절에는 관혈적 정복이<sup>9,10)</sup> 요구된다.

슬개골 골절의 치료 방법<sup>10)</sup>으로는 수술적 내고정 및 슬개골 부분 절제술, 완전 절제술, 슬개골 치환술 등이 있으며, 이중 수술적 내고정법에는 환상 강선 고정, 종 강선 고정, Magnuson강선 고정, 나사 고정, 장력대 강선 고정 및 개량장력대 강선 고정 등이 알려져 있다. 최근 술 후 조기 슬관절 운동을 시행함으로써, 부착근의 장력을 압력으로 전환시켜 골유합을 촉진시킬 뿐 아니라, 외고정 기간을 단축시킬 수 있는 장력대 강선 고정술과 이의 변형으로 2개의 K-강선을 슬개골에 종으로 삽입한 후 금속사를 슬개골 전면부에 접촉시키는 변형된 강선 고정술이 널리 보급되어 왔으며, Weber<sup>19)</sup>, 한<sup>7)</sup>등에 의하면 두개의 강선을 종으로 삽입하고 장력대 강선을 첨가한 개량장력대 강선법이 다른 수술적 내고정법보다 우수한 방법이라고 보고한 바 있다. Weber<sup>19)</sup> 등은 사체를 이용한 슬개골의 횡골절에서 여러가지 내고정법의 효율을 비교하여 Magnuson wiring과 Modified tension band wiring을 시행한 경우 circumferential wiring이나 Standard tension band wiring 보다 골절 골편의 분리가 적으며 retinaculum 복원이 슬관절 안정에 기여한다고 하였으며 Lotke<sup>15)</sup>은 슬개골의 횡골절에서 내고정시 환상 강선 고정과 종 강선 고정 및 AO 전방 장력대의 장점을 다 참작하여 longitudinal anterior bands with circlage wire(LAB/C)기법을 권장하였고 16명의 슬개골 골절 환자에서 좋은 결과를 보고한 바 있다. 저자들은 진이된 횡 골절이나 분쇄 골절에서 개량장력대 강선 고정술에 부가적으로 환상 강선 고정을 시행하여 가급적 슬개골을 보존하려

하였으며 술후 외고정기간을 단축시켜 조기에 능동 운동을 시킴으로써 슬부 강직등을 예방할 수 있었으며, 조기의 골유합 등 다른 수술법에 비해 만족스런 결과를 얻었다. 분쇄의 정도가 심해 큰 골절편을 찾을 수 없거나 개방성 분쇄 골절 등으로 관절면의 재건이 불가능 하였던 5례에 대하여 원위 골편을 제거하고 슬개 인대를 근위 골편에 봉합하는 부분 슬개골 절제술을 시행하였다.

합병증으로는 술후 골절편의 재전이 또는 재골절, 술후 감염, 무혈성 괴사, 슬개 대퇴골간 관절염, 슬관절 강직, 신전근 약화, 강선 파열, 부정 유합등이 있다고 보고되고 있으나<sup>15, 18, 21)</sup> 가능한 한 관절면의 정확한 해부학적 정복후 견고한 내고정으로 치료하고 조기에 관절운동을 시도하면 연골의 재생이나 관절면의 재건을 기대할 수 있으리라 생각되며, 이 중 개량장력대 강선 고정술 및 부가적인 환상 강선 고정을 통해 견고한 내고정을 얻을 수 있어 합병증을 예방하고, 조기 골유합의 좋은 결과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다. 저자들의 경우에는 강선 파열 및 이동 4례, 관절 강직 2례, 재골절 및 감염이 각각 1례였으나 무혈성 괴사는 없었다.

## VI. 결 론

개골의 분쇄 골절은 관절면을 침범하는 골절로서 슬관절에 외상성 골 관절염, 골 연화증, 신전운동 약화 및 관절 운동 장애등의 후유증을 나타내는 경우가 많다.

슬개골 골절시 분쇄된 골편을 관혈적으로 정복하고 개량장력대 강선 고정술 및 부가적인 환상 강선 고정을 이용한다면 슬개골을 보전시키며, 견고한 내고정과 짧은 외고정으로 조기에 슬관절 운동을 실시할 수 있어 다른 수술적 치료 방법에 비해 비교적 보다 좋은 결과를 기대할 수가 있을 것으로 사료된다.

## REFERENCES

- 1) 김기수, 고승희, 김광준, 김형성, 백인규, 이동명 : 슬개골 골절의 임상적 고찰. *대한골절학회지*, 6-2:255-261, 1993.
- 2) 김익동, 이수영, 김종택, 박병철, 김병국 : 슬개골 골절의 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 20-1:167-174, 1985.
- 3) 김 인, 김정만, 이승구, 김 양, 신경철 : 슬개골 중 및 변연 골절의 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 23-4:977-982, 1988.
- 4) 박상원, 우경조, 변영수 : 슬개골 골절에 대한 임상적 고찰. *대한골절학회지*, 4-1:112-118, 1991.
- 5) 박정수, 박인현, 김동현, 박명률, 나도영 : 슬개골 골절의 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 23-4:983-990, 1988.
- 6) 이홍길, 김기택, 조윤제, 손용락, 한현수, 이건희 : 슬개골 골절의 치료. *대한골절학회지*, 6-2:247-254, 1993.
- 7) 한기원, 조덕연, 김기웅 : Tension Band 내고정법을 이용한 골절 치료 결과. *대한정형외과학회지*, 13-4:741-751, 1978.
- 8) Bostman O, Kiviluoto O and Nirhamo J : Comminuted displaced fractures of the patella. *Injury*, 13:196-202, November, 1981.
- 9) Bostrom A : Fracture of the patella. *Acta Orthop Scand*, 143:1-80, 1972.
- 10) Crenshaw AH : Campbell's Operative Orthopedics. 8th ed. 841-847, St. Louis, Mosby Co, 1992.
- 11) Evarts C McCollister : Surgery of the musculoskeletal system. 2nd. ed. 3461-3466, Churchill Livingstone, 1990.
- 12) Gray H : Anatomy of the Human Body. 30th ed. 282-284, Philadelphia, Lea and Febiger. 1973.
- 13) Griswold AS : Fractures of the Patella, *Clin Orthop*, 4:44-56, 1954.
- 14) Insall JN : Surgery of the Knee. 2nd ed. 1085-1102 Churchill Livingstone, 1993.
- 15) Lotke PA and Ecker ML : Transverse Fractures of the Patella. *Clin Orthop*, 158:180-184, 1981.
- 16) Rockwood CA, Green DP and Bucholz RW : Fractures in adults, 3rd ed. vol. 2, Philadelphia, J.B. Lippincott Company :1762-1777, 1991.
- 17) Scapinelli R : Blood Supply of the Human Patella. *J Bone Joint Surg*, 49-B:563-570, 1967.
- 18) Scott JC : Fractures of the Patella, *J Bone Joint Surg*, 31-B:76-81, 1949.
- 19) Weber MJ, Janechi CJ, McLeod P, Nelson CL and Thompson JA : Efficacy of Various Forms of Fixation of Transverse Fractures of the Patella. *J Bone Joint Surg*, 62-A:215-220, 1980.
- 20) West FE : End Results of Patellectomy. *J Bone and Joint Surg*, 44-A:1080-1108, 1962.
- 21) Wilkinson J : Fracture of the Patella Treated by Total Excision. *J Bone Joint Surg*, 59-B:352-354, 1977.