

슬개골 골절의 임상적 고찰

국군수도통합병원 정형외과

권오혁 · 안병완 · 안순옥

= Abstract =

A Clinical Study of the Patellar Fracture

O-Hyurk Gwon, M.D., Byung-Wan Ahn, M.D. and Soon-Ok Ahn, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Capital Armed Forces General Hospital, Seoul, Korea

The frequency of the patellar fracture is increasing because of increasing traffic accident & sports activities and its treatment is considered very important because the involvement of the articular surface occurs in most of it.

The authors experienced 54 cases of patellar fracture from January, 1979 to October, 1980 at the Department of Orthopedic surgery, Capital Armed Forces General Hospital and the results were as follows.

1. The most fractures were encountered in man of 3rd. decade.
2. Thirty-eight (70.4%) fracture were induced by direct blow and the remainders were induced by indirect violence.
3. The most fractures were stellate, comminuted fractures (44.4%) and transverse fractures (37%) which mostly occurred at the middle portion.
4. The most fractures were treated by conservative method, circumferential wiring, tension band technique and patellectomy, and the result of the tension band technique was superior to other operative methods (shorter immobilization time, rehabilitation time, and wide range of motion of the knee joint and longer mid-thigh circumference).
5. The rehabilitation period was shorter in the group of immobilization in 10° flexion of knee with cylinder cast than in the group of immobilization in full extension of knee.
6. Skin lacerations, femoral fractures, and tibial fractures were associated injuries, and the superficial infections and peroneal nerve palsy were complicated.

Key Words: Fracture, Patella.

서 론

슬개골 골절은 전 골절의 1~2%¹⁰⁾에 불과한 것으로 되어 있으나, 교통수단의 급격한 증가와 산업의 발달로 인한 외상의 증가 추세에 비례하여 증가하고 있다.

슬개골은 해부학적으로 종자골^{7,15)}로 분류되나, 슬개골 골절의 대부분은 관절면의 손상을 동반하고 있으므로 슬개대퇴골관절의 외상성 관절염, 슬관절 강직, 신전기전의 약화 등의 후유증을 유발하므로 세심한 치료를

요한다¹³⁾.

저자들은 1979년 1월부터 1980년 10월까지 국군수도통합병원 정형외과에서 체험한 54예의 슬개골 골절의 치료결과를 분석하고 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

증례 분석

I. 성별 및 연령분포

군의 특수성으로 인하여 54예 모두 남자였으며, 연령분포는 전예가 20세부터 40세까지로 평균연령은 25.15

세 이었으며, 21세부터 25세 사이의 환자가 38명(70.4%)으로 대부분을 차지했다(Table 1).

II. 발생원인 및 기전

발생원인은 12예(22.2%)가 교통사고에 의한 것이었

Table 1. Age distribution

Age	No. of patients	%
0 - 10	0	0
11 - 15	0	0
16 - 20	4	7.4
21 - 25	38	70.4
26 - 30	4	7.4
31 - 35	4	7.4
36 - 40	4	7.4
41 -	0	0
Total	54	100.0

으며, 그 중 승차중의 경우가 6예, motorcycle에 의한 경우가 6예였으며 보행자 사고는 없었다. 총기사고에 의한 것이 4예(7.4%), 미끄러지거나 추락사고에 의한 것이 28예(51.9%), 무거운 물건이 떨어져서 직접외력에 의한 경우가 6예(11.1%), 전기톱에 의한 외상이 2예(3.7%)이었고, 2예(3.7%)는 슬관절 신전중에 일어났다(Table 2).

기전별로는 직접외력에 의한 것이 38예(70.4%), 간접외력에 의한 것이 16예(29.6%)였다.

III. 골절의 상태와 분류

우측이 28예(51.9%), 좌측이 26예(48.1%)였으며, 비개방성 골절이 46예(85.2%), 개방성 골절이 8예(14.8%)이었다.

골절선의 양상에 의한 분류로서는 정상 혹은 복잡골절이 24예(44.4%), 횡선골절이 20예(37%)였으며, 그 중 상부 1/3부위에 골절이 있는 경우가 2예(2.7%), 중간 1/3이 12예(22.2%), 하부 1/3이 6예(11.1%)였으며,

Fig. 1. 슬개골 상부의 비교적 전위가 심하지 않은 사선골절로서 단순 석고붕대고정을 실시하였다.

Fig. 2. 슬개골 하부의 심하게 전위된 횡선골절로서 환상금속사로 내고정하였다.

사선골절(oblique fracture)이 8예(14.8%), 수직골절(vertical fracture)이 2예(3.7%)이었다(Table 3).

IV. 치료방법

치료방법은 주로 골절편의 전위정도, 골절의 형태, 손상의 정도 등에 따라 선택하였으며, 골절편의 전위가 없

는 10예에서는 비관혈적으로 단순석고붕대고정(Fig. 1)을 실시하였고, 골절의 전위가 심하거나(4 mm 이상), 분쇄골절에서 관절면의 전위가 있는 경우 등의 44예는 관혈적 방법을 실시하였는데 이 중 16예는 환상금속사로 내고정(Fig. 2)하였고, 2예는 K-강선을 이용하여 고정(Fig. 3)하였고, 16예는 압박대술법(tension band te-

Table 2. The causes of the fracture.

Cases		No.	%	Causes	No.	%
Traffic Accident	Passenger	6	11.1	Blow by heavy material	6	11.1
	Pedestrian	0	0			
	Motorcycle	6	11.1			
Gun — shot		4	7.4	Electric saw	2	3.7
Slip down & falling down accident		28	51.9	Knee extension	2	3.7
				Total	54	100.0

Fig. 3. 슬개골 외측의 비교적 전위가 심하지 않은 사선골절로서 K-강선을 이용하여 정복하였다.

Fig. 4. 슬개골 하부의 심하게 전위된 횡선골절로서 압박대술법을 실시하였다.

Fig. 5. 슬개골 전반에 걸친 심한 분쇄골절로서 전 슬개골 절제술을 시행하였다.

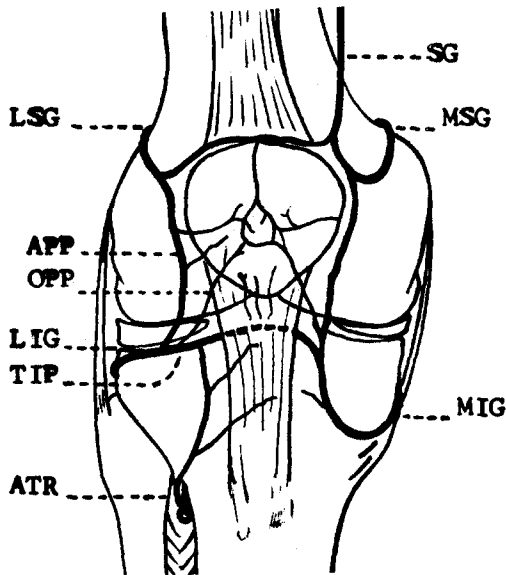


Fig. 6. Diagram of the main vessels contributing to the supply of the patella.

SG = supreme genicular artery.
MSG = medial superior genicular artery.
MIG = medial inferior genicular artery.
LSG = lateral superior genicular artery.
APP = ascending parapatellar artery.
OPP = oblique prepatellar artery.
LIG = lateral inferior genicular artery.
TIP = transverse infrapatellar artery.
ATR = anterior tibial recurrent artery.
(From R. Scapinelli, 1967.)

chnique)을 이용한 금속사 내고정술(Fig. 4)을 시행하였고, 부분적인 분쇄골절의 6 예에서는 부분적 슬개골 절제술을, 전반적인 심한 분쇄골절의 4 예에서는 전 슬개

Table 3. Classification of the fracture.

Type	No.	%
Transverse	20	37
Upper	2	3.7
Middle	12	22.2
Lower	6	11.1
Communitied	24	44.4
Oblique	8	14.8
Vertical	2	3.7
Total	54	99.9

골 절제술(Fig. 5)을 시행하였다(Table 4).

V. 슬후 처치 및 결과

수술후 약 2주간 장하지 석고부목으로 고정하였으며, 슬부의 동통과 부종의 소실과 함께 사두근강화운동을 시행하였으며, 슬후 약 1주일부터는 쌍장을 이용한 부분체중부하운동을 실시하였고, 슬후 2주에 발사와 동시 cylinder cast로 교체하고 완전체중부하보행을 허용하였다. 슬후 4~6주에 외고정 제거와 동시에 관절운동영역의 회복을 위한 물리치료를 시행하였다.

압박대슬법이 고정기간은 4주로서 짧았고 관절운동 회복기간은 평균 11.5주였으며, 슬관절 운동영역은 140°로서 가장 컸고 mid-thigh둘레는 44.1cm이었고 근력은 fair는 없었고 good이 1예(6.25%), normal이 15예(93.75%)였으며, 다른 군의 고정기간은 평균 6주, 관절운동 회복기간은 8.8~16.1주이었고, 슬관절 운동영역은 112.9°이었고, mid-thigh둘레는 36.5~44.1cm이었던

고, 근력은 fair가 1예(2.6%), good이 5예(13.2%), normal이 32예(82.2%)이었다(Table 5).

또 재활기간의 단축여부를 알아보기 위해 10°굴곡위 고정군과 완전 신전위 고정군으로 나누어 비교 관찰한 결과 10°굴곡위 고정군은 관절운동 회복기간이 10.96주, mid-thigh둘레는 43.7cm로서 완전 신전위 고정군보다 관절운동 회복기간은 4.5주가 단축되고, mid-thigh둘레는 2.1cm가 컸다(Table 6).

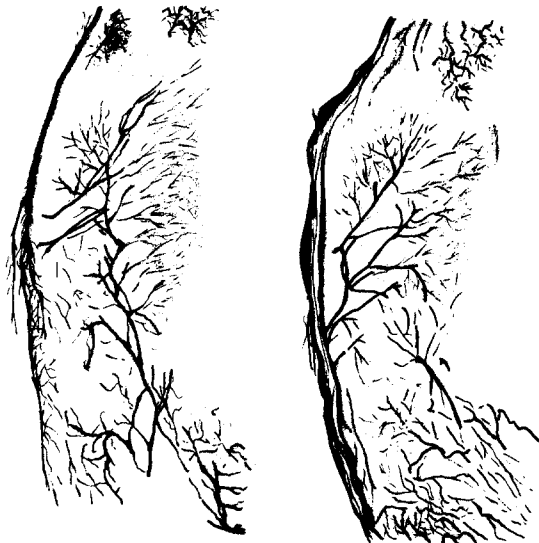


Fig. 7. Two patellae in sagittal section to show the large vessels which enter through foramina situated in the middle third of the anterior surface and in the lower pole behind the ligamentum patellae (By R. Scapinelli, 1967).

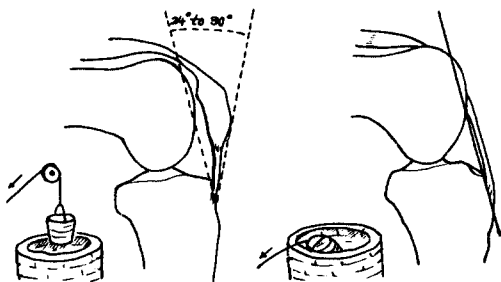


Fig. 8. The patella by carrying the quadriceps tendon away from the femoral condyles increases the leverage action of that muscle and lessens the effort required for extension. The removal of the patella decreases this leverage action—by an angle of 24 to 30 degrees—and greater effort is required to extend the leg. The principle of the patellar action is similar to the lessened effort exerted when a bucket of water is drawn up over a pulley rather than when it is dragged over the edges of the well (By J.E.M. Thomson, 1942.)

VI. 동반 손상

동반 손상으로는 피부 열상이 8예로 가장 많았고, 대퇴골 골절이 4예, 경골 골절이 3예로 다음 순이었다(Table 7).

VII. 합병증

표피감염 2예, 비골신경마비 1예가 있었다.

고찰

슬개골은 가장 큰, 골막이 없는 삼각형의 종자골로서¹⁵⁾, 사두고근건이 상변이 부착하고, 내외측방에는 내외고근건으로 부터의 섬유가 부착되어 있으며, 그 첨단은 원위단에 있고 이곳에서 슬개건이 기시한다^{3,7,15)}.

슬개골의 전면에는 사두고근건의 얇은막이 통과하여 슬개건과 합치게 되며, 후면은 관절연골로 덮혀있어 대

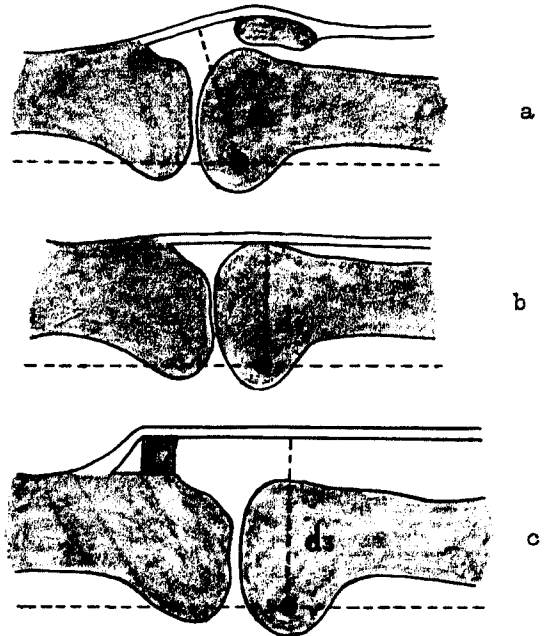


Fig. 9. a.&b.; Quadriceps moment arm.

- a: Knee extension torque is directly dependent on the perpendicular distance between the patellar tendon and the knee flexion axis. Length of the segment of tibia spanned by the extensor mechanism has no direct effect on extension torque.
- b: At full extension, after patellectomy, the quadriceps tendon lies closer to the knee motion axis and therefore acts on a shorter moment arm ($d_1 < d_2$).
- c: A block inserted between the patellar ligament and the proximal end of the tibia elevates the quadriceps tendon and lengthens its moment arm (By H. Kaufer, 1971).

Table 4. Method of the treatment

Type Method of treatment	Communitied	Transverse			Oblique	Vertical	Total
		U	M	L			
Non-operation	2	0	6	0	2	0	10
Operation							
Circumferential wiring	10	0	2	4	0	0	16
K-wiring	0	0	0	0	2	0	2
Tension band	6	2	4	2	0	0	16
Patellectomy							
a. partial	2	0	0	0	2	2	6
b. total	4	0	0	0	0	0	4
Total	24	2	12	6	8	2	54

Table 5. Results of the treatment

Method	Case	Immobilization time	Rehabilitation time 90° flexion (average)	Mid-thigh circumference	R.O.M. average	Muscle power			Extension lag
						F.	G.	N.	
Non-operation	10	6wks.	8-21wks. (16.1)	40-47cm (44)	130.3°	0	1	9	—
Operation									
Circumferential wiring	16	6wks.	8-20wks. (14.9)	36-47cm (43)	105°	0	2	14	—
K-wiring	2	6wks.	13-17wks. (15)	41-43cm (42)	107°	0	0	2	—
Tension band	16	4wks.	7-16wks. (11.5)	37-47cm (44.1)	140°	0	1	15	—
Patellectomy									
a. partial	6	6wks.	9-12wks. (10.2)	37-43cm (40.5)	110.5°	0	1	5	—
b. total	4	6wks.	8-10wks. (8.8)	33-41cm (36.5)	107.5°	1	1	2	2 cases (each 5°)
Total	54	4-6wks	7-21wks. (13.1)	33-47cm (42.7)	120.9°	1	6	47	2

Table 6. Position & duration of immobilization and their influences

Cases	Position	Immobilization time	Rehabilitation time 90° flexion (average)	Mid-thigh circumference
28	10° flexion	4-6wks.	7-20wks. (10.96)	35-47cm (43.7)
26	extension	4-6wks.	8-21wks. (15.46)	33-46cm (41.6)

퇴골과의 관절면을 이루므로 슬개골 골절은 정확한 정복이 필요하다^{1, 3, 7, 15, 23}).

슬개골은 골외순환 (extraosseous arterial pattern) (Fig. 6) 과 골내순환 (Fig. 7) 이 잘 형성되어 있으며 이 골외순환은 영양혈관 (nutrient vessel) 이 슬개골의 전면에서 사경으로 (obliquely) 들어가며, 골내순환은 전면의 중간 1/3에 위치하는 10~12개의 혈관공 (vascular foramina) 을 통해 상방으로 사행하는 (obliquely) 정중 슬개골 혈관 (mid-pateller vessels) 과 슬개골 인대 (patellar ligament) 후방의 슬개골하 문합 (infrapatellar anastomosis) 으로부터 기시하고 상방으로 주행하여 슬개골의 하 1/3

에 공급하면서 정중 슬개골 혈관의 분지와 슬개골내에서 문합하는 극혈관 (polar vessels) 이 있어 골절치유가 잘되나, 슬개골의 중간 1/3 또는 상 1/3의 횡골절 (transverse fracture) 과, 외측연골절 (lateral marginal fracture) 의 경우 골내순환의 분지가 차단되어 무혈성 괴사가 종종 일어나며, Scapinelli¹⁰⁾ 는 이와 빈도를 25% 라고 보고했다.

슬개골은 연계작용 (linkage action), 신전역출장 작용 (extensor moment arm), 지렛작용 (leverage action) 등의 기계적 작용과 관절의 보호작용 및 영양공급, 그리고 대퇴골과 사두고근의 마찰을 감소시켜주는 작용을 한다

Table 7. Associated injury

Associated injury	No. of cases
Skin laceration	8
Skull frontal bone fracture	2
mandible fracture	2
maxillar fracture	2
nasal bone fracture	2
zygomatic bone fracture	2
Chest rib fracture	1
Extremity hand bone fracture	2
femur fracture	4
tibia fracture	3

1,3,4,5,6,9,10,12,21).

슬개골 골절은 Heineck¹⁰⁾에 의하면 호발연령은 40대이고, 남자는 비는 약 6.6 : 1로서 남자에 흔하다고 하였고, Thomson²¹⁾에 의하면 호발연령은 40세이고, 남녀의 비는 약 2 : 1로서 남자에 흔하다고 하였으나, 저자들의 중례에서는 군의 특수성으로 인하여 환자의 연령은 20~40세(평균 25.15세)이었으며 모두 남자 환자이었다.

슬개골 골절은 직접외력 및 간접외력에 의해 일어날 수 있으나, Heineck¹⁰⁾에 의하면 직접 또는 간접외력 및 근육의 작용(muscular action)에 의하여 일어난다고 하였으며, Griswold⁸⁾에 의하면 직접외력, 간접외력, 직접 및 간접외력, 정접력(tangential force)에 의해 일어난다고 했고, 직접외력에 의한 경우는 전위가 없는 단순횡골절(simple transverse fracture), 수직골절(vertical fracture), 변연골절(marginal fracture) 및 성상 분쇄골절이 일어나며, 간접외력에 의한 경우는 전막이 파열되며 골절편이 상하로 분리되는 횡골절이 일어나며, 정접력에 의한 경우는 골연골골절(osteochondral fracture)이 일어난다고 했다. 저자들의 경우에는 직접외력이 38예, 간접외력이 16예였으며, 성상분쇄골절이 24예, 횡선골절이 20예, 사선골절이 8예, 수직골절이 2예이었다.

Scott¹⁷⁾에 의하면 비개방성 골절이 81.2%, 개방성 골절이 18.8%였고, 박동²⁾에 의하면 비개방성 골절이 84.6% 개방성 골절이 15.4%이었으며, 저자들의 경우는 전자가 85.2% 후자가 14.8%이었다.

치료는 골절의 양상 및 치료자의 주관에 따라 그 방법이 달라질 수도 있으며, Heineck¹⁰⁾는 정확한 정복, 치유시까지 정복위의 유지, 단절된 연부조직의 재수복 및 슬관절의 기능회복등의 네가지 원칙에 의거하여 치료해야 한다고 주장했으며, 이 외에도 합병증 및 재활기간의 단축등도 고려되어야 할 것이다.

치료방법은 단순석고붕대고정, 관혈적 정복, 부분 또는 전 슬개골 절제술등 다양하다. 전위가 없고 관절면의 분열이 적고 사두고근 기전의 손상이 적은 경우는 비관혈적 단순석고붕대고정이 적절하며^{3,18)} 골절편의 분리가 있으며 슬관절 신전의 장애가 있는 경우¹³⁾ 및 개방성 골절, 분쇄골절, 관절내 삼출액(effusion)이 있는 경우, 심한 관절기능손상이 예견될때, 양측성 골절, 금기사항이 없는 재골절(refracture), 현저한 기능장애가 있는 진구성 골절¹⁰⁾등의 경우는 관혈적 정복이 요구된다. 심한 분쇄가 있는 경우는 정확한 정복이 어렵고, 부정확한 정복시 슬개대퇴골간관절의 외상성 관절염의 가능성이 크므로 부분 또는 전 슬개골 절제술이 적용된다.

관혈적 정복으로는 환상금속사내고정법, Magnuson씨 금속사내고정법, 압박대술법(tension band technique), 금속정 고정법¹⁾, 유리골편(loose fragment)의 제거 및 슬개건의 성형수술(plastic repair)²¹⁾, 외고정법¹¹⁾ 등이 있다.

Todd 등²²⁾, De Palmar 등⁵⁾은 슬개골 절제술을 하면 슬관절의 기능이 감소되어 사두고근의 power, tone, volume이 감소되어 슬관절이 반복되는 비정상적인 stress에 손상받기 쉽다고 하며, 부분 또는 전 슬개골을 절제하면 비후성 관절염(hypertrophic arthritis)이 생기며 슬개골의 상 또는 하 절반을 남기면 이 휴유증이 감소되며, 가장 심히 영향받는 관절은 슬개대퇴골간관절이라 했다.

Griswold⁸⁾는 상극 또는 하극의 골절은 부분 절제술이 적용되며 전 슬개골 절제술은 심한 분쇄골절, 심한 개방성 골절, 감염등 시간 한다고 했다. Heineck¹⁰⁾는 슬관절 보호작용의 상실때문에 슬개골 절제술을 반대했고, Hipps¹¹⁾는 보호작용 상실외에도 슬관절 신전기구(apparatus)의 약화, 슬관절의 불안정, 사두고근건의 불합 등의 문제때문에 전 슬개골 절제술은 좋지않다고 했으며, 부분 슬개골 절제술은 슬개대퇴골간관절에 외상성 변화가 일어나며 수술이 길고, 다른 방법보다 치유기간이 길어 좋지 않다고 했으며 대신 Lorenze Boehler씨 수기를 사용했다. 한편 Haxton⁹⁾은 슬개골은 슬관절 보호뿐만아니라 슬관절의 신전에도 중요하므로 슬개골 절제술시는 사두고근건을 슬개건에 봉합하고 이의 치유가 충분히 될때까지 사두고근의 운동을 제한하라고 했다.

Thomson²¹⁾은 슬개골을 제거하면 24~30°의 지렛작용(leverage action)이 감소되어 슬관절 신전을 위해 더 큰 힘이 필요하다고 했고(Fig. 8), Kaufer¹²⁾는 전 슬개골 절제술후에는 사두고근력을 약 30%까지 증가시킬 필요가 있으며 tibial tuberculoasty 하면 신전역출장(extensor moment arm)이 길어져서 더 큰 힘이 필요없이 슬관절의 완전 신전이 된다고 했다(Fig. 9).

결 론

Smillie¹⁹⁾는 슬개골 절제후 종종 5~30°의 extension lag이 있다고 했고, Shorbe 등¹⁸⁾은 슬개골 절제후 사두고근의 V-plasty를 하면 strong closure가 되며 회복기가 짧고, 외모가 좋고 기능이 좋다고 했다.

West²⁴⁾는 슬개골 절제술은 심한 슬개대퇴골관절의 질환이나 외상시 그 가치가 있으며 적절한 술후처치를 하면 슬관절 운동영역은 정상을 기대할 수 있으나 사두고근의 약화 및 위축의 증상이 흔히 나타난다고 했으며, Sutton 등²⁰⁾은 슬관절 운동영역의 상실은 부분 슬개골 절제술 및 전 슬개골 절제술시 같은 정도이나, 인대의 불완전성, 사두고근의 위축, 사두고근의 힘이 약화 등은 완전 절제술시에 더 크다고 했다. Mishra¹⁴⁾는 슬개골 골절시 슬개골 절제술은 슬관절은 운동, 안정성, strength에 악영향을 끼치지 않으며, 대퇴골과(femoral condyle)에 관절염성 변화를 반드시 초래하지 않고, 사두고근건의 골화(ossification)는 임상적으로 크게 중요하지 않다고 했다. Wilkinson²⁵⁾은 슬개골 절제후 고정기간이 1~8주 사이에서는 어느 기간이든 그 결과에 악영향이 없었으며, 슬개건의 석회화 또는 이소골 형성은 슬관절의 기능정도 또는 discomfort와는 무관하며, 슬개골 절제후 골관절염이 필연적인 것은 아니며, 술후 3년까지 최대 기능이 회복된다고 한다.

문등¹⁾, 전등³⁾은 굴곡위 고정군의 예후가 완전 신전위 고정군보다 좋다고 하였다.

저자들의 경우에는 환상금속사로 내고정한 경우의 슬관절 운동영역은 105°, K-강선을 이용한 내고정의 경우 운동영역은 107°, 부분 슬개골 절제술의 경우의 운동영역은 110.5°, 전 슬개골 절제술의 경우의 운동영역은 107.5°로 그 차이는 별 의의가 없었다. 그러나 비관혈적 방법의 운동영역은 130.3°, 조기운동을 실시한 압박대술법의 운동영역은 140°로서 다른 방법과는 현저한 차이를 보였다. 한편 전 슬개골 절제술의 4예중 2예에서는 5°의 extension lag이 있었고, 전 슬개골 절제술의 경우가 부분 슬개골 절제술의 경우보다 운동영역 감소가 약간 컸으며 일상생활에 큰 불편을 초래하지는 않았다. 또 10°굴곡위 고정군은 관절운동 회복기간이 평균 10.96주, mid-thigh둘레가 43.7cm로서 완전 신전위 고정군보다 관절운동 회복기간은 4.5주가 단축되었고 mid-thigh둘레는 2.1cm가 컸다.

합병증으로는 슬관절 강직, 슬개대퇴골관절염, 무혈성 괴사, 재골절, 비골신경마비, 수술후 감염등이 있는데, 본 보고례에서는 표피감염 2예, 비골신경마비 1예가 있었다.

1. 21세부터 25세사이의 연령층이 대부분이었으며 모두 남자이었다.

2. 발생원인은 미끄러지거나 추락에 의한 경우(51.9%)가 가장 많았고, 그 다음이 교통사고(22.2%)이었으며, 발생기전으로는 직접외력에 의한 경우가 38예(70.4%)이었다.

3. 좌우측이 거의 비슷했으며, 비개방성 골절이 46예(85.2%)로 많았고, 골절형태별로는 성상 혹은 복잡골절이 24예(44.4%)로 가장 많았고, 횡골절이 20예(37%)로서 그 다음을 차지하였으며 middle portion에 가장 많았다.

4. 전위가 없는 10예에서 비관혈적으로 단순석고붕대고정을 실시하였고, 16예는 환상금속사내고정, 16예는 압박대술법, 10예는 부분적 또는 전 슬개골 절제술을 실시하였다.

5. 관혈적 치료방법중 압박대술법이 조기운동을 실시하여 고정기간, 슬관절 운동 회복기간등이 가장 많았고, 슬관절 운동영역 및 mid-thigh둘레가 가장 컸으며, 다른 방법보다 양호한 결과를 얻을 수 있었다.

6. 수술후 고정은 10°굴곡위 고정군이 완전 신전위 고정군보다 관절운동회복기간은 4.5주가 단축되었고, mid-thigh둘레는 2.1cm가 컸다.

7. 동반 손상으로는 피부열상 8예, 대퇴골 골절 4예, 경골 골절 3예가 있었다.

8. 합병증으로는 표피감염 2예, 비골신경마비 1예가 있었다.

REFERENCES

- 1) 문명상, 김인, 김병기 : 슬개골 골절의 임상적 고찰. 대한정형외과 학회지 제 11권 제 1호 : 62-69 1976.
- 2) 박병문, 강용식, 김형길 : 슬개골 골절의 임상적 고찰, 대한정형외과 학회지 제 16권 제 1호 : 33-39 1981.
- 3) 전병천, 김준영, 김학현 : 슬개골 골절의 치료, 대한정형외과 학회지 제 14권 제 3호 : 449-455 1979.
- 4) Crenshaw, A.H. : *Campbell's operative orthopedics*, 6th. ed., 582-587, St. Louis, Mosby Co., 1980.
- 5) De Palmar, A.F. & Flynn, J.J. : *Joint changes following experimental partial and total patellectomy*. J. Bone & Joint Surg., 40-A:395-413, 1958.
- 6) Grant, B.J.C. : *Grant's method of anatomy* 9th. ed.,

- 369, Baltimore, Williams & Wilkins Co., 1975.
- 7) Gray, H. : *Anatomy of the human body* 29th. ed., 246-247, Philadelphia, Lea & Febiger, 1973.
 - 8) Griswold, A.S. : *Fractures of the patella* Clin. Orthop., 4:44-56, 1964.
 - 9) Haxton, H. : *The function of the patella and the effects of its excision*. Surg. Gynec. & Obstet. 80:389-395, 1945.
 - 10) Heineck, A.P. : *The modern operative treatment of fractures of the patella*. Surg. Gynec. & Obstet., 9:177-248, 1909.
 - 11) Hipps, H. E. : *Surgical repair of patellar fractures*. Am. J. Surg., 101:198-207, 1961.
 - 12) Kaufer, H. & Arbor, A. : *Mechanical function of the patella*. J. Bone & Joint Surg., 53-A:1551-1560, 1971.
 - 13) McMaster, P.E. : *Fractures of the patella*. Clin. Orthop., 4:24-43, 1954.
 - 14) Mishra, U.S. : *Late results of patellectomy in fractured patella*. Acta Orthop. Scand., 43:256-263, 1972.
 - 15) Rockwood, C.A. & Green, D.P. : *Fractures*. 1148-1156, Philadelphia, J.B. Lippincott Co., 1975.
 - 16) Scapinelli, R. : *Blood supply of the human patella*. J. Bone & Joint Surg., 49-B:563-570, 1967.
 - 17) Scott, J.C. : *Fractures of the patella*. J. Bone & Joint Surg., 31-B:76-81, 1949.
 - 18) Shorbe, H.B. & Dobson, C.H. : *Patellectomy, Repair of the extensor mechanism*. J. Bone & Joint Surg., 40-A:1281-1284, 1958.
 - 19) Smillie, I.S. : *Injuries of the knee joint*. 5th. ed., 20-36, Edinburgh London & New York, Churchill Livingstone, 1978.
 - 20) Sutton, F.S. & Thompson, C.H., Lipke, J. & Kettelkamp, D.B. : *The effect of patellectomy on knee function*. J. Bone & Joint Surg., 58-A:537-540, 1976.
 - 21) Thomson, J.E.M. : *Fracture of the patella treated by removal of the loose fragments and plastic repair of the tendon*. Surg. Gynec. & Obstet., 74:860-866, 1942.
 - 22) Todd, J., Pridie, K.H., Badger, F.G. & Wardle, E.N. : *The end-results of fracture of the patella*. J. Bone & Joint Surg., 32-B:281, 1950.
 - 23) Weber, M.J., Janecki, C.J., McLeod, P., Nelson, C.L. & Thompson, J.A. : *Efficacy of various forms of fixation of transverse fractures of the patella*. J. Bone & Joint Surg., 62-A:215-220, 1980.
 - 24) West, F.E. : *End results of patellectomy*, J. Bone & Joint Surg., 44-A:1089-1160, 1962.
 - 25) Wilkinson, J. : *Fracture of the patella treated by total excision*. J. Bone & Joint Surg., 59-B:352-354, 1977.