

슬개골 골절의 수술적 치료 — 내고정 방법들의 견고성에 대한 인장실험과 함께 —

울산 동강병원 정형외과

조현오 · 박경덕 · 조성도 · 서중환

= Abstract =

Results of Surgical Treatment of Patellar Fractures — With Tension Test for the Rigidity of Fixation Methods —

Hyoun Oh Cho, M.D., Kyoung Duck Kwak, M.D., Sung Do Cho, M.D.
and Jung Hwan Suh, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Dong-Kang Hospital, Ulsan.

The patella is an important component of the extensor mechanism of the knee. It serves to increase the mechanical advantage of the quadriceps muscle by increasing its lever arm. Therefore, if possible, when the patella is fractured, it should be repaired rather than excised.

Present surgical techniques for the patellar fractures utilizes principles of anatomic reduction with repair of any associated retinacular tears, rigid internal fixation, and early institution of joint motion exercises.

To compare the efficacies of the commonly used wiring techniques, we performed tension tests with transversely bisected patellar models fixed with circumferential wiring, Magnuson wiring, modified tension band wiring and modified tension band wiring combined with circumferential wiring.

Also, we reviewed 66 surgically treated patellar fractures from Jan. 1984 to Dec. 1988, when we had given every effort to preserve the patella using modified tension band wiring or modified tension band wiring combined with circumferential wiring.

1. According to the results of the tension tests, modified tension band wiring and Magnuson wiring were more rigid than circumferential wiring and the rigidity of modified tension band wiring was much increased when combined with circumferential wiring.
2. Of the 66 cases, 46 cases were treated with modified tension band wiring combined with circumferential wiring, and the remainder were treated with modified tension band wiring.
3. On the whole, good and excellent results were achieved in 87.9% (58 cases). Unsatisfactory results were obtained in 15.0% of cases treated with modified tension band wiring and in 10.9% of cases treated with modified tension band wiring combined with circumferential wiring.
4. Most of the unsatisfactory cases were so severely comminuted that could not be achieved anatomic reduction, rigid internal fixation and early joint motion exercises.

Key Words: Patellar fracture, Tension test, Surgical treatment.

서 론

슬개골은 슬관절 신전작용의 중요한 요소로

서 지렛대 작용에 의해 대퇴 사두근의 기계적 이점을 증가시켜주는 등의 역할을 하기 때문에 슬개골 골절의 치료는 슬개골의 절제보다는 가능하면 보존하여 복원시키는 것을 원칙으

Fig. 1. Various forms of fixation of the patellar fracture.

로 한다. 따라서 슬개골 골절의 수술적 치료 목표는 해부학적 정복 및 견고한 내고정에 의하여 조기 관절운동을 가능하게 하는 데 있다.

저자들은 횡선으로 이분한 슬개골 모형에 대하여 인장실험을 한 결과 견고한 내고정 방법으로 확인된 변형 압박 대술법(Modified tension band wiring) 또는 변형 압박대술법과 환상 철선고정법(Circumferential wiring)의 병합 시술로 슬개골 골절을 가능하면 절제하지 아니하고 치료하여 그 결과를 문헌고찰과 함께 보고하는 바 이다.

인 장 실험

1. 실험재료 및 방법

슬개골 골절시 흔히 사용되는 여러가지 술식의 견고성을 실험하기 위하여 천을 압축하여 만든 직경 60mm의 균질한 포봉을 15mm두께로 잘라서 슬개골 모형을 만들고 그 중앙을 횡으로 이분하여 인위적인 골절을 만든 후 이에 환상 철선고정법(Circumferential wiring), 변형 압박대술법(Mjodified tension band wiring), Magnuson씨 금속사 내고정법(Magnuson wiring) 및 변형 압박대술법과 환상 철선고정법의 병합 수기를 시술하였다. 고정 재료로는 2.

Fig. 2. Universal testing machine.

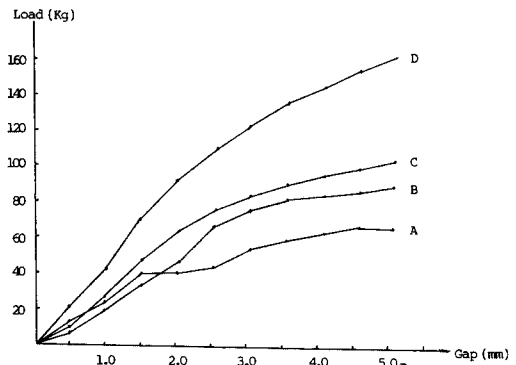


Fig. 3. Results of tension test A: Circumferential wiring(CW) B: Magnuson wiring C: Modified tension band wiring(MTBW) D: MTBW + CW

0mm K-wire와 1.25mm Circlage wire를 사용하였고 wire tightening은 50kg의 인장력으로 동일하게 하였다(Fig. 1).

모형의 상단과 하단을 Universal testing machine에 연결하고 장력을 증가시키면서 벌어지는 틈을 측정하는 인장실험을 각각의 술식에 대하여 20회씩 반복 실험하였다(Fig. 2)

2. 실험 결과

인장실험 결과 변형 압박대술법과 Magnuson씨 금속사 내고정법이 환상 철선고정법보다 비교적 견고하였으며 변형 압박대술법과 환상철선고정법을 병합 시술한 경우 그 견고성이 더욱 증가하였다(Fig. 3).

증 례 분 석

1984년 1월부터 1988년 12월까지 울산 동강병원에서 변형 압박대술법과 환상 철선고정법

Table 1. Age and Sex Distribution

Age	Male	Female	Total
10-19	1	0	1
20-29	17	2	19
30-39	20	5	25
40-49	10	2	12
50-59	6	1	7
60-69	2	0	2
Total	56	10	66

Table 2. Mode of Injury

Cause	Male	Female	Total
Traffic Accident	31	5	36
Pedestrian	10	3	13
Passenger	6	2	8
Motorcycle	15	0	15
Fall or Slip down	20	5	25
Industrial Accident	5	0	5
Total	56	10	66

의 병합 시술을 이용하여 가능하면 슬개골을 보존하여 치료하고 6개월이상 추시가 가능하였던 66례의 슬개골 골절을 대상으로 성별 및 연령분포, 수상기전, 골절분류, 치료방법 및 치료결과 등에 대해 분석하였다.

1. 성별 및 연령분포

66례 중 남자 56례 (84.8%), 여자 10례 (15.2%)로서 남자가 대부분 이었고 연령분포는 19세에서 65세까지로서 평균 연령은 33.5세였으며 약 67%에서 20대와 30대의 활동기 연령이었다(Table 1).

2. 수상원인 및 기전

수상원인은 교통사고가 36례 (54.6%)로 가장 많았으며 실족이나 추락에 의한 것이 25례 (37.9%), 작업장에서 슬관절 부위의 직접타박이 5례 (7.6%)였다(Table 2).

수상기전별로는 직접외력에 의한 것이 8례, 간접외력 14례, 복합외력 44례 (66.7%)였다 (Fig. 4).

3. 골절의 분류

골절의 분류로는 단순 횡골절이 14례 (21.2%), 분쇄골절이 52례 (78.8%)였는데 Böstman

Table 3. Classification of Fracture

Type	Male	Female	Total
Transverse	11	3	14
Comminuted	45	7	52
I	4	1	5
II A	20	3	23
II B	12	2	14
III	9	1	10
Total	56	10	66

Table 4. Method of Treatment

	Transverse	Comminuted				Total
		I	II A	II B	III	
MTBW*	14	2	3	1	0	20
MTBW + CW**	0	3	20	13	10	46
Total	14	5	23	14	10	66

*MTBW: Modified Tension Band Wiring

**CW: Circumferential Wiring

등의 분류⁸⁾에 따른 I형 5례, II_A형 23례, II_B형 14례, III형 9례였다(Fig. 5, Table 3).

한편 개방성 골절은 15례로 22.7%를 차지하였다.

4. 치료 방법

단순 방사선 전후면 및 측면 사진으로 슬개골 골절이 의심이 될 경우에는 양사면 사진 (45 degree oblique views)와 patellofemoral view를 찍어 진단을 확실하게 하는 한편 골절형태 및 전위정도를 파악하였다.

수술 시기는 비개방성 골절인 경우 전신상태와 국소 피부 상태가 호전되는 대로 가급적 빨리 시행하였으며 개방성 골절인 경우 창상에 대한 변연절제술과 더불어 응급으로 내과정을 실시 하였다.

수술 방법은 분쇄 정도가 심하지 않은 경우 변형 압박대술법을 시술 하였고, 분쇄 정도가 심한 경우 각각의 골편을 K-wire로 고정하여 상하 두개의 큰 골편으로 만든 후 그 두 골편에 변형 압박대술법을 시술하였으며 환상 철선 고정법으로 보강하였다(Fig. 6). 66례 중 46례에 대하여 변형 압박대술법과 환상 철선고정법을 병합 시술하였고 20례에 대하여 변형 압박대술법을 시술하였다(Table 4).

Table 5. Clinical Grading Scale (Böstman)

Variable	Points (Maximal 30)
Range of motion	
Full extension and range of motion > 120°	6
Full extension, motion 90°-120°	3
Pain	
None or minimal on exertion	6
Moderate on exertion	3
In daily activities	0
Work	
Original job	4
Different job	2
Cannot work	0
Atrophy, difference of circumference of thighs (10cm proximal to the patella)	
< 12mm	4
12-25mm	2
> 25mm	0
Ambulation assistance	
None	4
Walking stick part time	2
Walking stick all time	0
Effusion	
None	2
Reported to be present	1
Present	0
Giving way	
No	2
Sometimes	1
In daily life	0
Stair climbing	
Normal	2
Disturbing	1
Disabling	0

Total score results: 30-28 points (Excellent)

27-20 points (Good)

<20 points (Unsatisfactory)

수술후 처치는 슬관절을 20°~30° 굴곡위로 석고 고정하여 수술 익일부터 대퇴 사두근의 등장성 운동 및 하지 거상운동을 시켰으며 내고정의 견고성에 따라서 가능한 한 조기에 보조기 착용하에 슬관절을 굴곡 허용각도를 점차 늘려가면서 관절운동을 시켰다. 변형 압박대술

법을 시술한 경우 평균 2.4주(1.8주~5.0주), 변형 압박대술법과 환상 철선고정법을 병합 시술한 경우 평균 3.6주(2.2주~6.4주)에 슬관절 운동을 시작하였다.

5. 결과 분석

결과 분석은 Böstman의 Clinical grading scale에 의거하여 판정하였다(Table 5). 66례 중 22례(33.3%)에서 우수, 36례(54.5%)에서 양호, 8례(12.1%)에서 불량한 결과를 얻었다.

수술 시기별 결과는 변형 압박대술법만 시술한 경우 20례 중 6례(30.0%)에서 우수, 11례(55.0%)에서 양호, 3례(15.0%)에서 불량한 결과를 얻었고, 변형 압박대술법과 환상 철선 고정법을 병합 시술한 경우 46례 중 16례(34.8%)에서 우수, 25례(54.3%)에서 양호, 5례(10.9%)에서 불량한 결과를 얻었다(Fig. 7).

골절의 분류별로는 횡골절인 경우는 모든 례에서 우수 및 양호의 결과를 얻었고 분쇄골절인 경우 I형은 80.0%(5례 중 4례), II_A형은 86.9%(23례 중 20례), II_B형은 85.7%(14례 중 12례), III형은 80.0%(10례 중 8례)에서 우수 및 양호의 결과를 얻었다(Fig. 8).

대체로 골절의 분쇄가 심할수록 불량한 결과가 많은 것은 해부학적 정복 및 견고한 내고정이 어려워 조기 관절운동이 불가능 하였기 때 문인 것으로 분석되었다.

증 례 보 고

증례 1

32세 여자 환자로 추락사고로 인한 좌측 슬개골 개방성 분쇄 골절로 Böstman분류 II_A형이었다. 수상 당일 응급으로 변형 압박대술법을 시술하였고 술후 2주일째 Canadian 보조기 착용하에 슬관절 운동을 시작하여 Böstman의 Clinical grading scale 결과 양호의 결과를 얻었다(Fig. 9).

증례 2

39세 남자 환자로 추락사고로 인한 좌측 슬개골 분쇄골절로 Böstman분류 II_A형이었으며 동측 경골 근위부 분쇄골절이 동반되어 있었으며 수상후 3일째 변형 압박대술법과 환상 철선 고정법을 병합 시술하고 동시에 경골에 대한 관혈적 정복도 시행하였다. 술후 3주일째 석고 보조기로 슬관절 운동을 시작하였으며 우수의

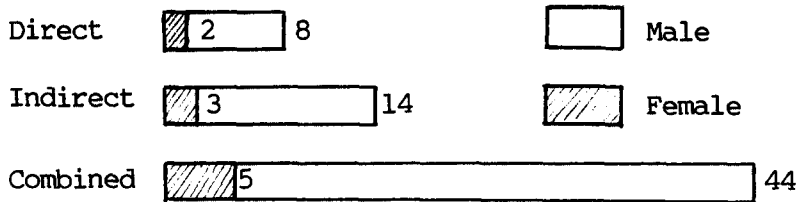


Fig. 4. Mechanism of Fracture

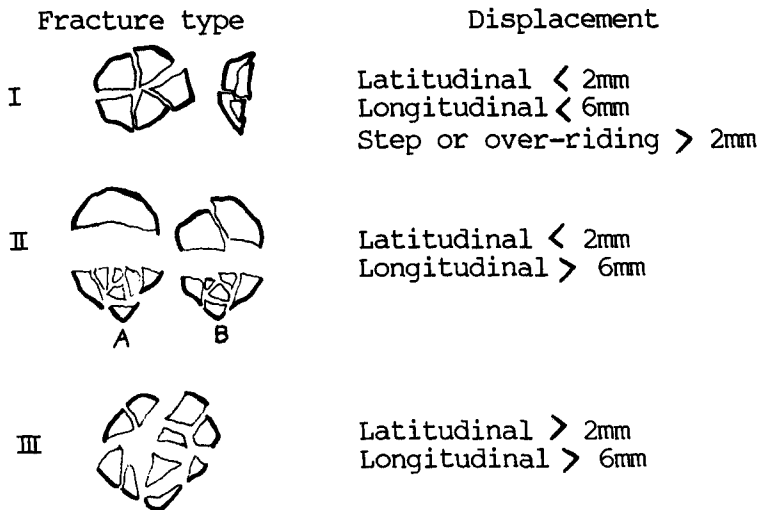


Fig. 5. Classification of Comminuted Fractures of the Patella(Bönshtmen; 1981).

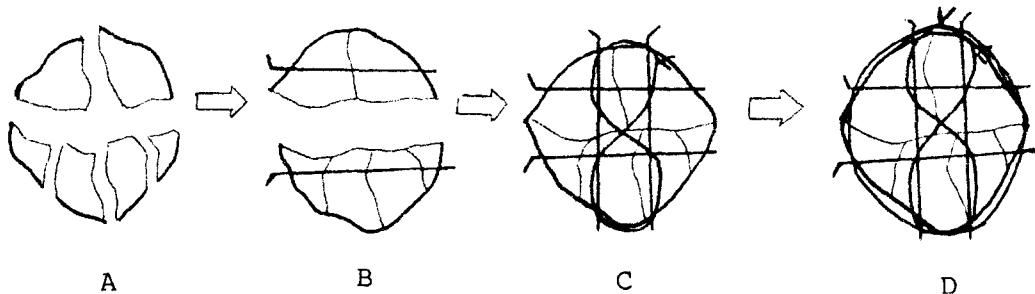


Fig. 6. Operative method. A: Comminuted fracture of the patella. B: Fragments are made into two main upper and lower ones using interfragmentary K-wire fixation. C: MTBW of the two main fragments. D: Supplementary circumferential wiring.

결과를 얻었다(Fig. 10).

증례 3

33세 남자 환자로 교통사고로 인한 우측 슬개골 분쇄상 골절로 Böstman 분류 III형이었으며 변형 압박대술법과 환상 철선고정법을 병합 시술하였다. 술후 3주째 Canadian 보조기 착용 하에 관절운동을 시작하였으며 정상관절기능 회복 기간은 6주 3일이 걸렸다. 술후 6개월에 내고정물을 제거하였으나 지속적인 동통과 추

시 방사선 소견상 슬관절의 외측 관절면이 고르지 않아서 술후 13개월째 슬관절 외측부 유리술과 관절면 변연 절제술을 시행하여 동통을 감소 시킬 수 있었다(Fig. 11).

증례 4

43세 여자 환자로 교통사고로 인한 우측 슬개골 개방성 분쇄골절 및 부분 골결손으로 Böstman 분류 II_A형이었다. 다발성 늑골 골절 및 혈흉 등의 동반손상이 있어서 수술이 지연

되었고 변형 압박대술법에 Supplementary K-wire로 내고정 하였으나 분쇄가 심하고 부분 골결손으로 인하여 해부학적 정복과 견고한 내

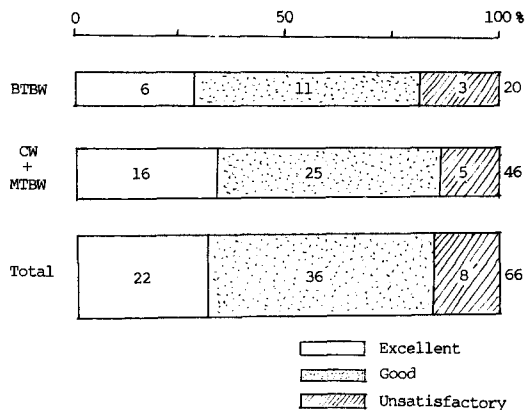


Fig. 7. Results according to operative method.

고정이 어려워서 술후 5주(수상후 6주 1일에)에 관절운동을 시작하였으며 불량 결과를 나타내었다(Fig. 12).

고찰

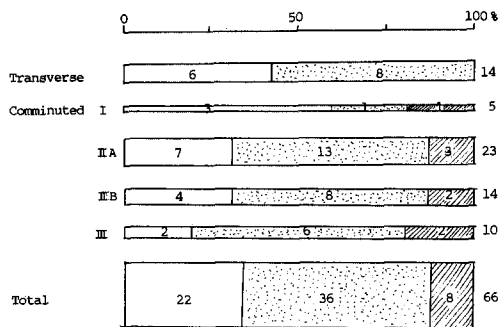


Fig. 8. Results according to fracture type.

Fig. 9 (A) Comminuted fracture(Böstman type II A) of the patella. (B) Postoperative roentgenograms showing modified tension band fixation using figure-of-8 wire loop and two longitudinally directed Kirschner wires.

Fig. 10. (A) Comminuted fracture(Böstman type II A) of the patella and comminuted intra-articular fracture of the proximal tibia. (B) After open reduction & internal fixation of the patella with MTBW and CW.

Fig. 11. (A) Open comminuted fracture (Böstman type III) of the patella after dashboard injury. **(B)** The patella was restored by MTBW and CW. **(C)** Noted articular incongruity of lateral facet of the patella.

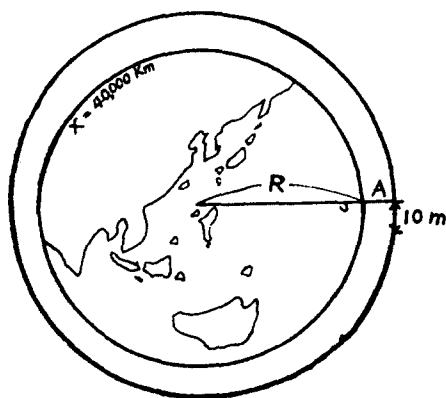
Fig. 12. (A) Severely comminuted fracture of the patella with bone defects. **(B)** Anatomical reduction and rigid internal fixation was not possible. **(C)** Roentgenograms of six months after surgery. The result was poor.

슬개골 골절은 Böstrom에 의하면 전체 골절의 약 1%를 차지하며 40대에서 50대에 가장 많고 약 2:1의 비율로 남자에 많다고 하였으나⁷⁾, 저자들의 경우에는 평균연령이 33.5세이고 남녀 비는 약 5.5:1로 남자에서 훨씬 호발하였다. 이는 김 등²⁾의 보고에서도 그러하였다.

슬개골 골절은 직접외력 및 간접외력에 의해 발생되는데 직접타박(Dashboard injury)에 의한 골절은 일반적으로 정상 분쇄골절인 경우가 많으며, 간접외력 즉 대퇴 사두고근의 긴장 상태에서 갑자기 슬관절을 굴곡하면 대개 횡골절을 일으킨다. 또한 직접 및 간접외력이 복합하여 작용된 경우는 전위가 심한 분쇄골절로 나타난다. 일반적으로 횡골절이 가장 흔하다고 보고하고 있으나^{3,8)}, 저자들의 경우 분쇄골절 중 특히 전위된 횡골절이 복합된 형태가 많은 이유는 교통사고와 추락시 직접타박과 동시에 갑작스런 슬관절 굴곡에 의한 복합 손상이 그 중요한 기전이었기 때문인 것으로 사료된다. 이는 김 등²⁾의 보고와도 일치한다.

슬개골 골절의 치료는 수술수기가 발달되지 않았고 감염에 대한 대처가 불충분하였던 19세기 후반까지는 슬관절 신전 상태에서의 단순 석고 붕대 고정법만을 시행하였다. 이후 관혈적 정복 및 내고정에 의한 치료가 보고되기 시작하여 20세기 초반까지는 주로 환상 철선고정법 시행 후 6주간의 고정으로 치료하였는데 대개 그 결과는 만족스럽지 못하였다. 따라서 슬개골 부분 혹은 전절제술에 의한 치료가 대두되기 시작하였다. 그러나 슬개골 절제술에 대한 결과는 아직까지도 논란의 대상이 되고 있다.

슬개골은 슬관절 신전작용의 중요한 요소로서 지렛대 작용에 의해 대퇴 사두고근의 기계적 이점을 증가시켜 주는 역할을 하기 때문에^{11,12)} 슬개골 골절의 치료는 슬개골의 절제보다는 가능하면 보존하여 복원시키는 것을 원칙으로 한다. 따라서 현재의 수술적 치료 목표는 해부학적 정복 및 지대 봉합(Retinaculum repair), 견고한 내고정에 의해 조기 관절운동을 가능하게 하는데 있다²⁴⁾.



$$R = 6,370 \text{ Km}$$

$$A = ?$$

$$\text{Ans) } X = 2\pi R$$

$$X + 10 = 2\pi(R + A)$$

$$A = \frac{10}{2\pi} = 1.6 \text{ m}$$

Fig. 13 The circumference of the earth plus ten meters will increase the radius by 1.6 meter.

정복의 유지 및 조기 관절운동을 위해 여러 가지 내고정 방법들이 고안 되었는데 환상 철선고정법 (Circumferential wiring), 압박대술법 (Tension band wiring), Magnuson씨 금속사 내고정법 (Magnuson wiring) 및 변형 압박대술법 (Modified tension band wiring) 이 있다. 최근 Schauwecker 는⁶⁾ 골절편간에 나사로 고정 한 후 철선을 슬개골 전방에 8자 모양으로 두 군데서 조임으로써 견고한 고정을 얻을 수 있다고 하였다. 이외에도 여러가지 술식이 소개 되었는데 Leung 은¹⁶⁾ 경도의 전위골절시 경피적 압박대술법 (Percutaneous tension band wiring) 을 시술하였고, Yi 등¹⁹⁾ 은 관혈적 정복하에 골압박 외고정법 (External compressive skeletal fixation) 을 실시하여 조기 관절운동을 시킨 결과 우수한 결과를 얻었다고 보고하였다.

지구를 두른 철사의 길이를 10m 늘려서 (4만 km + 10m) 다시 둘렀을 때 늘어난 반경은 대략 1.6m 가 된다 (Fig. 13). 이는 환상 철선고정법으로 내고정시 약간만 철선이 느슨해져도 반경이 많이 증가되므로 역학적으로 볼 때 견고한 내고정에는 부적합하다는 것을 알 수 있다.

Weber²⁴⁾ 은 사체를 이용하여 슬개골 골절 수술시 시행되는 여러가지 술식을 시술하여 인장 실험을 한 결과 변형 압박대술법과 Magnuson 씨 금속사 내고정법이 환상 철선고정법이나 압박대술법보다 비교적 견고하였다고 보고하였다. 저자들의 경우 슬개골 모형을 이용한 인장 실험 결과에서도 변형 압박대술법과 Magnuson 씨 금속사 내고정법이 환상 철선고정법보다 비교적 견고하였으며 변형 압박대술법과 환상 철선고정법을 병합 시술했을 때 월등히 견고하였다.

심한 분쇄골절로서 전위가 많은 경우는 해부

학적 정복이 어렵고 골절 치유 후 초래되는 운동범위 감소 및 통증 때문에 Thompson (1935) 에 의해 슬개골 골절 치료에 슬개골 부분 절제술이 제한적으로 도입되었고, Brooke (1937) 에 의해서 전 슬개골 절제술이 보편화 된 이래로 슬개골 절제술 후 슬관절 기능이 슬개골을 보존하여 치료한 후보다 오히려 좋은 결과를 나타낸 보고가 많이 있다^{9, 11, 26, 27)}. 그러나 Haxton, Kaufer 등은 슬개골 절제술 후 약 25~30% 정도의 신전기능 결손이 생긴다고 보고하였다¹⁵⁾. 역시 Sutton 은 슬개골 절제술 후 슬관절 운동범위의 감소, 슬관절 불안정성, 사두고근 위축과 보행시 Stance phase flexion excursion 감소가 나타난다고 보고하였다²³⁾. Böstman 은 심한 전위 분쇄골절 시에도 전방 압박대술법으로 치료한 경우에서 부분 혹은 전 슬개골 절제술을 시행했을 때보다 더 우수한 결과를 나타냈다고 보고하였다. 특히 3/5 이상 보존되는 부분 절제술이 전 절제술보다 더 만족스러운 결과를 얻을 수 있었으므로 가급적 슬개골을 보존시키는 것이 좋다고 보고하였다⁸⁾. Insall 및 Smillie 등도 역시 내고정법에 의해 치료된 경우에서 절제했을 때보다 더 우수한 결과를 얻을 수 있다고 주장하였다^{13, 22)}.

Levack 등¹⁷⁾ 은 슬개골 골절 시 해부학적 정복 및 압박대술법으로서 견고한 내고정을 실시했을 때 가장 양호한 결과를 얻었다고 보고하였다. 만약 분쇄가 심하여 해부학적 정복과 견고한 내고정이 어려운 경우 슬개골 절제술을 시술하는 것이 좋다고 하였으며 이때에는 슬관절 기능의 회복에는 2년 이상 걸린다는 것을 주지하면서 장기간 집중적으로 재활요법을 실시해야 한다고 보고하였다.

슬후 고정기간은 3~8주간으로 다양하게 보고되고 있다^{6,12,25)}. 저자들의 경우는 견고한 내고정이 이루어진 상태에 따라서 그 기간을 가감하였다. 변형 압박대술법을 시술한 경우 평균 2.3주에 슬관절 운동을 시작하였으며, 변형 압박대술법과 환상 철선고정법을 병합 시술한 경우는 대부분이 분쇄가 심하여 해부학적 정복 및 견고한 내고정이 어려워 평균 3.6주에 실시하였다. 외고정 제거후 정상관절 기능 회복까지의 기간을 보면 변형 압박대술법 경우 약 4.7주, 변형 압박대술법과 환상 철선고정법을 병합한 경우 약 5.8주 걸렸다. 이는 다른 내고정법을 시행한 예에 비해 우수하였다^{3,4)}.

한편 슬개골의 심한 분쇄상 골절을 가능한 견고한 내고정으로 치료하고 조기 관절운동을 시도하면 관절면의 정확한 해부학적 정복이 이루어 지지 않더라도 연골의 재생(Neochondrogenesis)이나 관절면의 재건(Remold)을 기대할 수 있으며 후에 외상성 관절염이 발생하더라도 슬개골의 기계적 이점을 보존한 채로 슬개골 치환술을 시행하여 동통을 감소시킬 수 있는 이점도 있을 것으로 사료된다

요 약

1) 슬개골 모형을 이용한 인장실험 결과 변형 압박대술법과 Magnuson씨 금속사 내고정법이 환상 철선고정법보다 비교적 견고하였으며 변형 압박대술법과 환상 철선고정법을 병합 시술한 경우 견고성이 더욱 증가하였다.

2) 66례 중 20례에 대하여 변형 압박대술법을 시술하였으며 46례에 대해서는 변형 압박대술법과 환상 철선고정법을 병합 시술하였다.

3) 66례 중 87.9%에서 양호 이상의 결과를 보였으며 변형 압박대술법만 시술한 경우 15.0%에서, 변형 압박대술법과 환상 철선고정법을 병합 시술한 경우 12.1%에서 결과가 불량하였다.

4) 수술적 치료 결과가 불량한 경우는 분쇄가 심하여 해부학적 정복 및 견고한 내고정이 이루어 지지 않아서 조기 관절운동이 불가능하였던 경우였다.

결 론

슬개골의 심한 분쇄상 골절시에도 가능한 한 슬개골을 보존한 채 변형 압박대술법과 환상 철선고정법을 적절히 병합 시술하면 견고한 내

고정이 이루어져 조기 관절운동이 가능하여 관절면의 정확한 해부학적 정복이 이루어 지지 않더라도 연골의 재생이나 관절면의 재건을 기대할 수 있으며 후에 외상성 관절염이 발생하더라도 슬개골의 기계적 이점을 보존한 채로 슬개골 치환술을 시행하여 동통을 감소시킬 수 있을 것으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) 김영권, 강태준, 정학영: 슬개골 분쇄 골절에 대한 관절면 성형술 -7례 보고-. 대한정형외과학회지, 21:907-913, 1986.
- 2) 김익동, 이수영, 김동택, 박병철, 김병국: 슬개골 골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 20:167-174, 1985.
- 3) 문명상, 김인, 김병기: 슬개골 골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 16:33-39, 1981.
- 4) 박병문, 강웅식, 김형길: 슬개골 골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 16:33-39, 1981.
- 5) 전병권, 김준영, 김학현: 슬개골 골절의 치료. 대한정형외과학회지, 14:449-455, 1979.
- 6) Anderson, L.D.: In Campbell's Operative Orthopaedics. Edited by Crenshaw, A.H., 7th Ed. pp. 1664-1670, St. Louis. C.V. Mosby, 1987.
- 7) Bostrom, A.: Fracture of the Patella, A Study of 422 Patella Fractures. Acta Orthop. Scand. (Suppl.), 143, 1972.
- 8) Bostman, O., Kiviluoto, O. and Nirhamo, J.: Cominuted Displaced Fractures of the Patella. Injury, 13:196-202, 1981.
- 9) Burton, V.W. and Thomas, H.M.: Results of Excision of the Patella. Surg. Gynec. and Obstet., 135:753-755, 1972.
- 10) Daffner, R.H. and Tabas, J.H.: Trauma, Oblique Radiographs of the Knee. J. Bone and Joint Surg., 69-A:568-572, 1987.
- 11) Duthie, H.L. and Hutchinson, J. R.: The Results of Partial and Total Excision of the Patella. J. Bone and Joint Surg., 40-B:75-81, 1958.
- 12) Hohl, M.: Fracture of the Patella. In Fracture, Edited by Rockwood, C.A. Jr. and Green, D.P., Philadelphia, J.B. Lippincott, 1984.

- 13) Insall, J.N.: *Surgery of the Knee.*, pp. 395-412, Churchill Livingstone, 1984.
- 14) Jacquelin, P., Daniel, A. and William, F.: *Analysis of Knee Joint Forces During Flexed Knee Stance.* *J. Bone and Joint Surg.*, 57-A: 961-967, 1975.
- 15) Kaufer, H.: *Mechanical Function of the Patella.* *J. Bone and Joint Surg.*, 53-A: 1151-1160, 1971.
- 16) Leung, P.C., Mak, K.H. and Lee, S.Y.: *Per-cutaneous TBW, a New Method of Internal Fixation for Mildly Displaced Patella Fracture.* *The J. of Trauma*, 23-1: 62-64, 1983.
- 17) Levack, B., Flannage, J.P. and Hobbs, S.: *Results of Surgical Treatemt of Patellar Fractures.* *J. Bone and Joint Surg.*, 67-B: 416-419, 1985.
- 18) Lhowe, D.W.: *Treatments of the Patellar Fractures*, In AAOS Instructional Course Lectures. Feb. 14, 1989.
- 19) Liang-Quan Yi and WuJia-Wen: *Fracture of the Patella Fracture by Open Reduction and External Compressive Skeletal Fixation.* *J. Bone and Joint Surg.*, 69-A: 83-89, 1987.
- 20) Mishra, U.S.: *Late Results of Patellectomy in Fractured Patella.* *Acta Orthop. Scand.*, 43: 256-263, 1972.
- 21) Muller, M.E., Allogoweer, J. and Willenegger, H.: *Mannual of Internal Fixation Technique Recommended by the AO Group.* pp. 32-35, 87-89, 1971.
- 22) Smillie, L.S.: *Injuries of the Knee Joint.* 5th Ed., pp. 20-36, Churchill Livingstone, 1978.
- 23) Sorensen, K.H.: *The Late Prognosis after Fracture of the Patella*, *Acta Orthop. Scand.*, 34: 198-212, 1964.
- 24) Weber, M.J. and Janecki, C.J. and McLeod, P.: *Efficacy of Various forms of Fixation of Transverse Fractures of the Patella.* *J. Bone and Joint Surg.*, 62-A: 215-220, 1980.
- 25) West, F.E.: *Fractures of the Patella.* In *Instructional Course Lectures, The American Academy of Orthopaedic Surgeons*, Vol. 18: 84-86, St. Louis C.V. Mosby, 1961.
- 26) West, F.E.: *End Results of Patellectomy.* *J. Bone and Joint Surg.*, 44-A: 1089, 1962.
- 27) Wilkinson, J.: *Fractures of the Patella Treated by Total Excision: a long-term follow-up.* *J. Bone and Joint Surg.*, 59-B: 352-354, 1977.