Clinical Investigation of the Comminuted Patellar Fracture

Chang Ju Lee, M.D., Won Ho Cho, M.D., Ho Gwon Chang, M.D. and Yoo Geun Ju, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Hangang Sacred Heart Hospital, Hallym University Medical College, Seoul, Korea

The authors report a clinical experience of 12 cases having comminuted patellar fracture who were treated with modified tension band wiring or partial patellectomy from January 1985 to December 1989 at the department of Orthopedic Surgery, Hallym University Hangang Sacred Heart Hospital.

The results were as follows:
1. All cases caused by direct blow
2. Mean immobilization period was 5 weeks in modified tension band wiring, mean immobilization was 3.3 weeks in partial patellectomy.
3. Range of motion of knee joint was 3°–123° in modified tension band wiring, range of motion of knee joint was 5°–110° in partial patellectomy.
4. Quadriceps muscle weakness was developed in all of 2 cases of partial patellectomy.
5. Extension lag of knee joint was developed in 1 case of partial patellectomy.
6. The result of modified tension band wiring was much better than partial patellectomy in comminuted patellar fracture.

Key word: modified tension band, partial patellectomy, patellar fracture

I. 서 론

전체골절의 약 1%를 차지하는 슬개골 골절은 최근 급속히 교통사고의 발달과 산업의 발달로 인하여 발

* 본 논문은 제11차 골절학회 학술대회에서 발표된 논문임.

생변과 더함수록 증가하고 있으며 골절의 양상 또한 복잡해지는 것을 볼 수가 있다.
슬개골의 골절은 골절면을 침범하는 골절로서 분쇄성과 더함수록 슬개골 골절의 퇴행성 변화와 관절 운동의 저하 및 동통이 흔히 생기게 되고 적절한 치료를 선정하여야 한다.
슬개골 분쇄골절의 치료방법으로는 관절적 정복 및
환상강선고정(Cerclage wire), 장력대장선고정(tension band wiring), 개방장력대장선고정, 슬개골 부분 절제술, 슬개골 완전 절제술, 슬개골 치환술 등을 들 수가 있다.

이에 본 저자들은 1985년 1월 1일부터 1989년 12월 31일 사이에 한림대학교 의과대학 정형외과학교실에서 치료한 슬개골 분쇄골절중 추시관찰이 가능했던 12명중 개방장력대장선고정(Modified tension band wiring)을 실시한 환자 슬개골 부분 절제술 시행한 환자 비교분석하였기에 문헌고찰과 더불어 결과를 보고하고자 한다.

II. 총론분석

성별 및 연령분포

12례중 남자가 10례(83.3%), 여자가 2례(16.7%)였으며 연령분포는 20대에서 40대까지의 활동기에서 9례로 75%의 높은 분포를 나타내었다(Table 1).

Table 1. Age and sex distribution

<table>
<thead>
<tr>
<th>Age /Sex</th>
<th>Male</th>
<th>Female</th>
<th>Total</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>0~10</td>
<td></td>
<td></td>
<td>1( 8.3%)</td>
</tr>
<tr>
<td>11~20</td>
<td>1</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>21~30</td>
<td>3</td>
<td></td>
<td>3(25.0%)</td>
</tr>
<tr>
<td>31~40</td>
<td>3</td>
<td>1</td>
<td>4(33.3%)</td>
</tr>
<tr>
<td>41~50</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>2(16.7%)</td>
</tr>
<tr>
<td>51~60</td>
<td>2</td>
<td></td>
<td>2(16.7%)</td>
</tr>
<tr>
<td>61~</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Total</td>
<td>10(83.3%)</td>
<td>2(16.76%)</td>
<td>12(100%)</td>
</tr>
</tbody>
</table>

손상기전

12례중 교통사고에 의한 것이 6례(50%), 추락사고에 의한 것이 5례(41.7%), 심한 외력을 의한 손상이 1례(8.3%)로 12례 모두 직접손상에 의한 경우였다(Table 2).

Table 2. Cause of the fracture

<table>
<thead>
<tr>
<th>Causes</th>
<th>Male</th>
<th>Female</th>
<th>Total</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Traffic accident</td>
<td>5</td>
<td>1</td>
<td>6(50.0%)</td>
</tr>
<tr>
<td>Fall down</td>
<td>4</td>
<td>1</td>
<td>5(41.7%)</td>
</tr>
<tr>
<td>Blow by heavy</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>1(8.3%)</td>
</tr>
<tr>
<td>materials</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Total</td>
<td>10</td>
<td>2</td>
<td>12(100%)</td>
</tr>
</tbody>
</table>

골절의 분류

Bostman의 분류에 의하여 분류하였고 I형이 5례(41.7%), II형이 4례(33.3%), III형이 3례(25%)를 차지하였으며 12례중 1례만 폐쇄성 골절이 10례였으며, 개방성 골절이 2례를 차지하였다(Table 3, Table 4, Fig. 1).

Table 3. Type of the fracture

<table>
<thead>
<tr>
<th>Causes</th>
<th>Male</th>
<th>Female</th>
<th>Total</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Closed fracture</td>
<td>7</td>
<td>3</td>
<td>10(83.3%)</td>
</tr>
<tr>
<td>Open fracture</td>
<td>2</td>
<td></td>
<td>2(16.7%)</td>
</tr>
<tr>
<td>Total</td>
<td>9</td>
<td>3</td>
<td>12(100%)</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Displacement

Latitudinal < 2mm
Longitudinal < 6mm
Step or Over-riding > 2mm

Latitudinal < 2mm
Longitudinal > 6mm

Fig. 1. Classification of Comminuted Fracture of Patella by Bostman. O, et al
<table>
<thead>
<tr>
<th>Type /Sex</th>
<th>Male</th>
<th>Female</th>
<th>Total</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>I</td>
<td>3</td>
<td>1</td>
<td>5(41.7%)</td>
</tr>
<tr>
<td>II A</td>
<td>2</td>
<td>1</td>
<td>3(25.0%)</td>
</tr>
<tr>
<td>III B</td>
<td>1</td>
<td>1( 8.3%)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>3</td>
<td></td>
<td>3(25.0%)</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td>10</td>
<td>2</td>
<td>12(100%)</td>
</tr>
</tbody>
</table>

동반손상

12례 중 9례에서 볼 수 있었으며 하지의 손상이 3례, 상지의 손상이 2례, 다음으로 흉부부 손상이 4례였다 (Table 5).

치료결과

12례 중 Bostman 방법에 의하여 I형의 5례, II형의 3례, III형의 2례, 총 10례에서 관절적 정복 및 개방 장례대 강선고정을 시행했으며 평균 5주간 장하지 식고고정을 실시하고 사두고근 강화운동을 실시하였으며 식고봉대 제거후 습관절 운동을 실시하였다.

Bostman 분류 2형의 1례와 3형의 1례에서는 습개골 부분 절제술을 시행한 후 평균 3.3주간 장하지 식고고정을 실시한 후 같은 방법으로 치료를 실시하였 다.

개방장례대 강선고정을 실시한 채 중 두부손상과 다발성 골절이 동반된 1례에서는 4주간 장하지 식고고정을 실시하고 식고봉대 제거후 수동적 습관절 운동을 실시하였다 (Table 5).

Table 5. Associated injury

<table>
<thead>
<tr>
<th>Site</th>
<th>No</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Femur fracture</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>Tibia fracture</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>Humerus fracture</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>Forearm bone fracture</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>Facial bone fracture</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>Skull fracture or injury</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>Pelvis &amp; back</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td>9</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Table 6. Results of the treatment

<table>
<thead>
<tr>
<th>tx. &amp; type</th>
<th>Immobilization period (wk)</th>
<th>ROM. of knee</th>
<th>postop. pain</th>
<th>postop. weakness</th>
<th>Ext. lag. joint swelling</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Patellotomy</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>I a</td>
<td>3.0</td>
<td>5° - 105°</td>
<td>-</td>
<td>+</td>
<td>5°</td>
</tr>
<tr>
<td>II a</td>
<td>3.5</td>
<td>5° - 115°</td>
<td>+</td>
<td>+</td>
<td>5°</td>
</tr>
<tr>
<td>III</td>
<td></td>
<td>5° - 110°</td>
<td>1 case</td>
<td>2 case</td>
<td>5°</td>
</tr>
<tr>
<td>M.T.B.W.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>I a</td>
<td>5.3</td>
<td>0° - 130°</td>
<td>+ 1</td>
<td>-</td>
<td>+ 1</td>
</tr>
<tr>
<td>II a</td>
<td>4.7</td>
<td>0° - 125°</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>II b</td>
<td>5.0</td>
<td>5° - 120°</td>
<td></td>
<td></td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>III</td>
<td>4.3</td>
<td>5° - 120°</td>
<td>1 case</td>
<td></td>
<td>1 case</td>
</tr>
</tbody>
</table>

M.T.B.W. : Modified tension band wiring

- 211 -
원하였다. 방사선소견상 우측근골의 Bostman 분류
제1형의 폐쇄성 분쇄골절의 소견이 보이며, 수상 후 15
일 만에 개방장력대강선 고정을 실시하고 장치 적고
부목을 3주간 고정하였다.
술 후 6개월후에 정상의 관절운동을 하였으나 동통
이 관찰하였다(Fig. 2).

증례 2.

28세 남자환자로서 작업중 침관이 추락하여 직접손
상을 받아 우측관절부의 동통 및 부종을 주로 본원
에 내원하였다. 방사선 소견상 우측근골의 Bostman
분류 IIa형의 분쇄골절의 소견을 보였으며 수상후 7
일만에 개방장력대강선 고정을 실시하고 장치 적고
고정을 2주간 고정하였다.
술 후 6개월후에 정상의 관절운동을 하였고 동통은

Fig. 2A. 27 years old male with comminuted patellar fracture, Bostman class type I, initial film.

Fig. 2B. Postop. X-rays shows modified tension band wiring.

Fig. 3A. 28 years old male with comminuted patellar fracture, Bostman class type IIa, initial film.

Fig. 3B. Postop. X-rays shows modified tension band wiring.

Fig. 3C. 6 month later, full range of motion of knee joint was obtained, but mild joint pain remained.
제3.  

53세 남자 환자로서 교통사고로 직접손상을 받아 우 슬관절부의 동통을 주소로 내원하였다. 방사선 소견상 우슬개골의 Bostman 분류 III형의 개방성 분쇄골절의 소견이 보이며 동반손상으로 동측 대퇴골 골절과 다방성 늑골골절이 있었다.  

장상치료로 인하여 수상후 25일째에 슬개골 부위 절제술을 시행하고 성고정을 3주간 실시하였다. 숭 후 12개월 후 신장5도에서 증상110도의 슬관절 운동제한을 보였으며 사두근근의 약화 및 5도의 신전력을 (extension lag)이 있었다(Fig. 4).

IV. 고 칠

해부학적으로 슬개골은 인체에서 가장 큰 종자골로서 대퇴사두근근의 건내에 위치하며 동근 모서리의 삼각형의 끝이다.  

대퇴사두근근의 건성유가 연장되어 슬개골을 거쳐 슬개골내와 연결되어 경골결절에 부착되며 판결면은 7개의 판결골로 나뉜다(11).  

슬개골의 기능으로는 신전기능에 대한 기여, 대퇴관절연골의 억압공급, 손상시 대퇴골의 보호등으로 알려져 있다.  

슬개골 골절은 Insall(11)에 의하면 40대에서 50대 사이가 가장 많고 남자에서 호발하며 원인별로는 추락사고에 의한 것이 교통사고에 의한 것보다 많은 것으로 보고하고 있으나 저자들의 경우 20대에서 40대까지의 활동기 연령에서 75%를 차지했으며 남녀의 비는 5대 1로 남자에서 호발하였으며 원인별로는 교통사고에 의한 것이 50%로 높은 비율을 나타냈다.  

김(12), 박(13), Thomson(14)등에 의하면 슬개골 골절 중 분쇄골절이 차지하는 비율은 2배이상으로 보고하고 있다.  

슬개골 분쇄골절은 간접외력에 의한 것보다는 직접 외력에 의한 것이 대부분이라고 보고되고 있으며(5), 저자들의 경우에도 전례에서 직접손상에 의한 경우이었으며 개방성 골절이 2배에서 보였다.  

Scapinelli(15)에 의하면 슬개골내의 혈관관포는 슬개골 전벽의 중간 3분의 1에 들어가는 mid patellar vessel과 infrapatella anastomosis로부터 들어가는
polar vessel을 든 수가 있다.

또한 슬개골 분쇄골절의 6개월이상의 추시상 방사선 소견상 무혈성 피사의 소견은 보이지 않고 비교적 좋은 관절운동 범위를 보여주었다.

저자들은 12개의 슬개골 분쇄골절의 6개월이상의 추시상 방사선 소견상 무혈성 피사의 소견은 보이지 않고 비교적 좋은 관절운동 범위를 보여주었다.

슬개골 분쇄골절의 치료방법으로는 수술적 내고정법 및 채막골 부분 결합술, 완전 절제술, 슬개골 치환술 등이 있으며, 이중 수술적 내고정법에는 환상간성 고정(Cerclage wire), 변장선고정(longitudinal wire), Magnuson선고정, 나사고정, 장력대강선고정(tension band wiring), 개방질대강선고정등이 알려져 있다[11,23].


저자들은 추시관찰이 가능했던 분쇄골절 환자중 가장 잘 관찰된 관찰적 정부 및 K-강 고정 및 개방질대강선법을 시행하였고, 2례에서는 슬개골 부분 절제술을 시행하였다.

개방질대강선법을 시행한 경우 식고고정 기간은 일반적으로 4주에서 6주간 시행하였고 저자들은 평균 5주치 시행하였다.


슬개골 절제술의 숕후 합병증 감소 및 관절운동의 가능 보존 측면에서 우수한 치료방법이라는 보고도 있었으나[18], 최근에는 슬관절 운동범위의 감소, 신진질손, 시관절의 불안정성, 대퇴두근의 약화, 관절염의 외과 발생이 늘어지고 있으며[12,15,25], 심한 분쇄골절의 크지지에도 경고한 수술적 내고정법을 시행하여 슬관절의 보존 및 관절동의 조기에정통을 실시하므로 좋은 결과를 얻은 논문들이 보고되었다[15,16].


저자들은 슬개골 부분 절제술을 실시한 2례에서 평균 신진도 5도에서 110도의 관절운동범위를 보였으며, 사두근의 약화 소견이 보였고, 1례에서는 5도의 신진결손을 보였다.

개방질대강선 고정으로 치료한 10례에서 평균 3도에서 123도의 슬관절 운동범위를 보였고, 1례에서 숕후 동병 및 부종이 현저하였으나 사두근의 약화 및 신진결손은 보이지 않았다.

V. 결 과

1. 슬개골 분쇄골절 12례 전례에서 직접손상에 의하여 발생하였다.
2. 고정기간은 개방질대강선고정술 후 평균 5주간, 슬개골 부분절제술 후 평균 3.3주로 장지물 지고고정을 실시하였다.
3. 슬관절 운동 각도는 개방질대강선고정술 후 평균 3도에서 123도였으며 슬개골 부분절제술 후 평균 5도에서 110도 사이였다.
4. 사두근의 약화는 슬개골 부분절제술을 실시한 2례 모두에서 발견할 수 있었다.
5. 신진결손은 슬개골 부분절제술을 실시한 2례 중 1례에서 발생하였다.

VI. 결 론

슬개골 분쇄골절은 관절면을 침범하는 골절로서 관절경작, 신진악화, 외상성 관절염 등의 후유증을 내포하고 있다.

본 저자들은 슬개골 분쇄골절시 분쇄된 골편을 관절적 정복술 및 개방질대강선고정술을 시행하여 비교적 나은 결과를 얻었기 때문에 슬개골 분쇄골절에서 수술적 내고정술을 실시함으로서 가급적 슬개골을 보존시키며, 갑론한 고정으로 조기에 슬관절 운동을 실시하여 보다 좋은 결과를 기대할 수 있는 것으로 사료된다.
REFERENCES


