

# 후방 십자 인대 손상에 대한 관절경적 Synthetic Polyester Ligament 보강술의 치료효과 - 예비 보고 -

계명대학교 의과대학 정형외과

손승원 · 박종형

## 서 론

슬관절의 후방십자인대는 후방안정성의 95%를 담당하고<sup>4)</sup> 슬관절 회전의 중심축을 제공하는 구조물로 슬관절의 안정성에 있어 매우 중요한 구조물이다. 최근 증가하고 있는 교통사고와 스포츠 손상으로 인해 그 빈도가 증가하고 있으며 적절한 치료를 하지 않을 경우 점진적인 불안정성 및 슬관절의 퇴행성 변화를 초래할 수 있다.

후방십자인대 손상의 치료 방법에 대하여 지금까지 여러 방법이 소개되고 있으나 아직까지 많은 논란을 갖고 있다. 장기간의 보존적 치료로 양호한 결과를 얻었다는 보고도 있으나 최근 여러 보고에서 후방십자인대 손상후의 장기적인 자연경과에 대한 결과가 밝혀지면서 수술적 치료가 강조되고 있다.

이에 따라 후방십자인대의 재건술을 고려하게 되어 슬개건, 반건양건, 아킬레스건 등을 이용하는 자가이식술과 동종이식술 그리고 Gore-tex, Kennedy LAD, Trevira, synthetic polyester ligament (ABC artificial ligament) 등의 인조인대를 사용한 재건술 또는 보강술을 사용하게 되었다. 이중 synthetic polyester ligament는 후방십자인대의 해부학적 주행을 따라 생물학적 골격 역할을 함으로써 새로운 섬유조직의 형성을 촉진하는 것으로 알려져 있다.

이에 저자들은 1990년 1월부터 1994년 6월 까지 계명대학교 동산의료원 정형외과학 교실에서 syn-

thetic polyester ligament 보강술로 치료한 후방십자인대 손상 환자중 2년 이상 추시관찰이 가능하였던 38례에 대하여 임상결과를 보고하는 바이다.

## 연구대상 및 방법

계명대학교 동산 의료원 정형외과학 교실에서 1990년 1월부터 1994년 6월까지 후방십자인대 손상으로 ABC 인조인대 재건술을 시행받은 38명의 환자를 대상으로 추시기간은 최단 2년에서 최장 6년 1월 까지 평균 2년 11개월이었다.

### 1. 연령 및 성별 분포

총 38례 중 남자가 35례 였고 여자가 3례 였으며, 연령은 18세에서 70세까지 평균 37세였다.

### 2. 손상의 원인

교통사고가 30례 (79%)로 가장 많았고, 추락사고가 5례 (13%), 스포츠 손상이 3례 (8%)였다.

### 3. 임상소견 및 방사선 검사

모든 환자에 초진시 이학적 검사상 중등도 이상의 후방불안정성을 보였다. 앙와위에서 고관절 45도 굴곡, 슬관절 90도 굴곡상태, 중립회전상태에서 후방전위검사를 시행하여 측면사진 촬영을 하였다. 경골 고평부를 전후로 연결하는 기준선을 긋고 이 기준선에 대해 대퇴골 외과 및 경골 외과의 후면을 지나는 각각의 수직선을 그은 다음 두 수직선간의 거리를 측정

\* 통신저자 : 손승원  
대구광역시 중구 동산동 194번지  
계명대학교 의과대학 정형외과학교실

하여 후방전위수치의 차이를 측정하였다. 같은 방법으로 건축에서의 차이치를 구한 후 환측수치와의 차 이를 순수 전위치로 보았다. 이와같은 방법으로 시행한 후방 부하 방사선 소견상 건축에 비해 6mm에서 19mm까지 평균 12.5mm로 증가되어 있었다.

#### 4. 손상 부위 및 동반 손상

관절경 검사로 확인한 후방십자인대의 손상 부위는

**Table 1.** Combined ligament injuries

Combined ligament injuries	No. of case
ACL	8
MCL	7
LCL	5
ACL+MCL	2
ACL+LCL	2
MCL+LCL	1

ACL: Anterior cruciate ligament

MCL: Medial collateral ligament LCL: Lateral collateral ligament

대퇴골 부착부가 13례(33%), 인대 실질부가 15례(41%), 경골 부착부가 10례(26%)였다. 동반 인대 손상은 25례에 있었으며 전방십자인대 손상이 8례, 내측측부인대 손상이 7례, 외측측부인대 손상이 5례, 전방십자인대 및 내측측부인대 복합 손상이 2례, 전방십자인대 및 외측측부인대 복합 손상이 2례, 내측 및 외측측부인대 복합손상이 1례가 있었다(Table 1).

그외 사지골절 동반례가 13례였고 슬개골 골절이 2례, 슬개건 파열이 1례였다. 연골판 동반손상으로는 내측반월상연골 손상이 5례, 외측반월상연골 손상이 3례가 있었다.

#### 5. 수상후 수술까지의 시간

급성손상이 18례로 최소 수상후 수술까지의 시간이 3일에서 최대 3주까지 평균 12일이었으며 만성 손상이 20례로 수상후 수술까지의 시간이 최소 1개월에서 최대 36개월까지 평균 9개월이었다.

#### 6. 수술방법

전신마취나 경막외 마취하에서 앙와위로 눕히고 슬관절의 불안정성에 대한 이학적 검사를 시행한다. 상부대퇴에 지혈대와 슬관절 지지대를 착용시킨 다음 슬관절경 수술 준비를 한다. 그 후 관절경 검사를 시행하여 관절내 구조물의 동반 손상 여부 및 손상상태를 확인한다. 이때 파열된 후방십자인대는 제거하지 않고 관절경을 보면서 후방십자인대에 나이프로 종절개를 가하여 인조인대가 후방십자인대와 충분한 접촉이 이루어질 수 있게 한다. 그 후 유도강선(guide pin)을 슬관절 내로 삽입한 후 대퇴골 내과의 후방십자인대의 전외측 band의 부착부에 11시(1시) 방향으로 삽입한다. 그후 대퇴부 하부의 내측면에 피부절개를 가한 다음 유도강선을 피부 밖으로 노출시킨다. 6mm cannulated reammer로 대퇴골내과의 외측면에서 슬관절내로 유도강선을 따라 대퇴골 터널을 뚫은 다음 대퇴골의 구멍의 변연부가 각이 지지않게 radius cutter로 간다.

그 후 guide hook을 슬관절의 전내방 입구로 삽입한 후 guide hook이 경골 후위부 및 슬와부를 지나 근위 경비골의 골간막을 뚫고 근위 경골의 외측부로 나오도록 한다. 이때 guide hook이 경골 후위부 및 슬와부를 지날 때 슬와부의 신경, 혈관 또는 근육을 감고 지나갈 수 있으므로 최대한 경골표면에 guide hook이 닿으면서 전진시켜야 한다(Fig. 1).

Guide hook이 경골외측부로 나오면 그 부위에 피부절개를 넣어 guide hook을 노출 시킨다. Guide hook에 철사를 연결한 다음 다시 전내방 입구를 통

**FIGURE 1.** The knee plain roentgenogram shows the passage of guide hook in knee joint and popliteal space.

해 슬관절 밖으로 빼낸 후 철사를 분리시킨다.

대퇴골 내과의 외측부에서 슬관절 내로 뚫려 있는 대퇴골 터널에 다른 철사를 삽입한 후 관절경을 보면서 슬관절 내로 나와있는 철사를 cramp로 집은 후 관절 밖으로 빼낸다.

대퇴골 측의 철사와 경골부의 철사를 연결한 후 대퇴골 측의 철사근위부 끝에 ABC 인조인대를 연결한 다음 대퇴골 측에서 경골 측으로 당겨낸다. 대퇴내과 외측에 bone hole을 뚫은 후 bollard 혹은 금속나사로 고정을 한다. 그후 ABC 인조인대에 장력을 주면서 슬관절을 여러차례 굴곡 및 신전을 반복한 후 5도에서 10도 정도 경도의 굴곡 상태에서 경골 근위부에 bollard 혹은 금속나사로 고정을 한다.

## 7. 동반 손상에 대한 치료

12례의 전방십자인대 동반손상 중 실질부 파열이 동반된 9례에 대하여 “over-the-top”방법으로 ABC 인조인대로 보강술을 시행하였고 나머지는 반건양건을 이용한 보강술을 시행하였다. 10례의 내측 측부인 대 동반 손상중 중등도 이상의 손상이 동반된 7례에 대하여 반건양건을 이용한 보강술을 시행하였고 나머지는 보존적 요법을 시행하였다. 8례의 외측측부인대 손상에 대하여 5례에서 단순 봉합술을 3례에서는 스테이플로 대퇴부 기시부에서 고정하였다.

Table 2. Lysholm knee score

Score	No.(%)
>80	25 ( 66)
>65	11 ( 29)
<65	2 ( 5)
Total	38 (100)

Table 3. Grading of results by Clancy

Result	findings
Excellent	1. Full return to recreational or competitive sports or heavy manual labor with on or rare pain 2. No episode of instability or effusions 3. Posterior drawer test : absent or trace
Good	1. Full return to recreational or competitive sports or manual with only occasional pain with strenuous activities and none with activities of daily living 2. No episodes of instability or effusion 3. Posterior drawer test: 1+ or less
Fair	1. Significant but disabling pain with sports or strenous activites but no or rare pain with the activities of daily living 2. No episode of instability or effusios 3. Posterior drawer test; 1+ or less
Failure	1. Return of episode of instability, persistent effusions, significant pain with normal activities 2. Posterior drawer test; 2+ or more

## 8. 술후 처치

후방십자인대 단독 손상인 경우 수술후 석고 고정은 시행하지 않았으며 대퇴사두근 강화훈련과 하지 거상을 시행하였고 이상의 훈련이 충분하면 능동적 관절 운동을 약 3주간 시행하였다.

그후 6주까지 목발보행과 함께 점진적으로 체중 부하를 허용하였으며 그 이후 전 체중부하와 보행을 시작하였다. 복합인대 손상의 경우 2~4주간의 석고봉 대 고정후 능동적 관절 운동을 시작하며 6주부터 점진적으로 체중부하를 허용하였다.

## 결 과

슬관절 90도굴곡 후방 스트레스 방사선 촬영 및 KT-1000 혹은 KT-2000 Arthrometer를 이용하여 술전과 최종추시점에서의 차이를 비교하였으며 Lysholm knee score<sup>12</sup>와 Clancy 판정기준<sup>5</sup>으로 결과를 평가하였다.

### 1. KT-2000 Arthrometer

최종추시점에서의 건축의 평균 후방 전위는 20lb에서 1.8mm( $\pm 0.87$ )를 나타내었고 환측의 평균 후방전위는 20lb에서 4.0mm( $\pm 2.18$ )로 건축과의 후방전위 차는 2.1mm였다.

### 2. 방사선학적 평가

술전 및 최종추시점에서 슬관절 90도 굴곡 후방부 하방사선 촬영상 건축에 비해 평균 전위정도는 12.5 mm에서 3.8mm로 개선되었다. 건축에 비해 5mm이상의 후방전위를 보인 예는 8례로 전체의 21%를 차지하였다. 이중 급성손상환자가 3례였고(37%) 만성손상환

자는 5례(62%)였다.

### 3. Lysholm knee score

최종추시점에서의 점수는 평균 84.7점이었으며 80점이상을 우수군, 65점이상을 양호군으로 판정하였을 때 우수군이 25례(66%), 양호군이 11례(29%), 불량군이 2례(5%)이었다(Table 2).

5mm이하의 후방 전위가 있는 경우의 평균 Lysholm knee score는 85점이었고 5mm이상의 후방전위가 있는 경우는 평균 83.5점이었다. 그러나 두군 사이의 유의한 차이는 없었다(Unpaired T-test,  $p>0.05$ ).

### 4. Clancy 판정기준

Clancy판정기준으로 우수 9례, 양호 20례, 보통 6례, 불량 3례의 결과를 나타내었다(Table 4).

### 5. 합병증 및 2차 관절경 소견

술후 부작용으로 활액막염의 소견을 보인예가 2례 있었으며 관절천자 및 소염제로 치료하였다. 또한 1례에서는 술후 4개월째 감염의 소견을 보여 인조인대 제거 및 항생제 사용으로 치료하였다. 술후 인조인대

이완으로 인한 후방전이가 관찰된 환자중 3례에서 2차 관절경검사 및 인조인대의 재교정을 시행하였다. 관절경 검사상 인대 파열은 관찰되지 않았으며 술후 15개월에 시행한 환자에서는 ABC 인조인대 주위로 충분한 섬유성 종식을 관찰할 수 있었으며 술후 3개월, 4개월에 시행한 환자에서는 활액막이 인조인대를 둘러싼 소견을 관찰할 수 있었다.

## 증례 보고

### 증례 1.

35세 남자환자로 오토바이 사고 후 발생한 좌측 슬관절의 동통과 불안정성을 주소로 내원하였다. 이학적 검사상 후방전위 검사에서 이완이 관찰되었고 슬관절 90도 후방 부하 방사선 소견상 건축과 비교하여 후방전위차가 13mm로 관찰되었다. 수상후 7일째 ABC 인조인대로 후방십자인대 보강술을 시행하였다. 수술 후 24개월에 시행한 KT-2000 arthrometer검사에서 건축과의 후방전위차는 20lb에서 2.2mm였으며 후방 부하 방사선 소견상 2mm의 후방전위차를 나타내었다(Fig. 2).

관절운동범위는 정상범위였으며 Clancy 평가도 우수로 나타났다.

### 증례 2.

45세 남자환자로 승용차 운전중 발생한 사고 후 좌측 슬관절의 동통과 불안정성을 주소로 내원하였다. 이학적 검사상 후방전위 검사에서 이완이 관찰되었고 슬관절 90도 후방 부하 방사선 소견상 건축과 비교하여 후방전위차가 16mm로 관찰되었고 외측 측부인대의 불안정성도 관찰되었다. 수상 후 6주째 ABC 인조인

Table 4. Results by Clancy criteria

Degree	No.(%)
Excellent	9 ( 24)
Good	20 ( 53)
Fair	7 ( 18)
Failure	2 ( 5)
Total	38(100)

FIGURE 2. Pre op. and post op. posterior drawe views show posterior displacement o tibia about 13mm, 2mm.

**FIGURE 3.** Pre op. and post op. posterior drawer views show posterior displacement of tibia about 16mm, 7mm.

대로 후방십자인대 및 외측축부인대의 보강술을 시행하였다. 수술 소견상 내측 반월상 연골파열도 발견되어 부분절제술을 시행하였다. 수술 후 30개월에 시행한 KT-2000 arthrometer 검사에서 전측과의 후방전위차는 20lb에서 4.5mm였으며 후방 부하 방사선 소견상 7mm의 후방전위차를 나타내었다(Fig. 3).

관절운동범위는 거의 정상이었으나 체중부하시 동통으로 인하여 일상생활에 약간의 지장이 있었다. Clancy 판정기준으로 보통(Fair)이었다.

## 고 찰

슬관절의 후방십자인대는 기본적인 후방 안정성을 담당하고 정상적 혹은 비정상적 내회전 및 외회전시 중심축으로서의 역할을 한다<sup>11</sup>. 또한 90도 굴곡상태에서 경골의 후방 안정성의 약 95%를 담당하는 등 슬관절의 안정에 매우 중요한 구조물이다<sup>4</sup>.

최근 교통 사고와 스포츠 손상의 증가와 MRI 및 관절경의 발달로 인해 이에 대한 진단 및 치료에 대한 관심이 증가하고 있다. 그러나 후방십자인대 손상의 치료는 여러 가지 방법이 소개되고 있으나 많은 논란이 있다. 후방십자인대 파열이 다른 손상과 동반된 경우 수술적 치료가 비수술적 치료에 비해 좋은 결과를 나타낸다는 데는 의견이 일치하고 있다<sup>8,9,22</sup>.

그러나 후방십자인대 단독 손상인 경우 수술적 치료에 대한 문제는 논란의 여지가 많다. 후방십자인대 단독 손상시 Parolie와 Bergfeld<sup>17</sup>, Fowler와 Messieh<sup>9</sup>, Satku<sup>19</sup>, Torg<sup>22</sup>은 보존적 치료 후의 기능적 결과가 좋았다 하였다. Dandy와 Pusey<sup>8</sup>는 보존적 치료후 다수에서 동통, 보행장애 등의 기능적인 장애가 남는다고 하였다. Keller<sup>12</sup>은 후방십

자인대 단독 손상 환자 40명에 대한 비수술적 치료 후 6년에 걸친 추시결과에서 36명(90%)에서 활동시 슬관절 동통을 나타내었고 65%에서 활동 제한을 75%에서 방사선학적으로 퇴행성 변화를 나타내었다고 하였다. Clancy 등<sup>5</sup>은 급성기에서 복원하지 않은 경우 기능적 불안정성이 초래되고 4년 이상 경과시 90%에서 퇴행성 변화가 유발되고 기능적 재활이 환자의 증상을 호전시키지는 못한다고 하였다.

이러한 후방십자인대 손상군을 장기 추시한 최근의 보고에서 장기적인 자연경과가 밝혀지면서 비수술적 치료를 한 경우 이차적인 퇴행성 변화는 피할 수 없으며 종국에는 일상 생활에 지장을 가져온다는 점이 수술적 치료가 강조되고 있는 이유로 보고 있다.

이에 따라 후방십자인대의 재건술을 고려하게 되어 슬개건, 반건양건, 비복건 등을 이용한 자가 이식법과 동종이식법 그리고 Gore-Tex, Kennedy LAD, Trevira, Synthetic polyester ligament(ABC artificial ligament) 등의 인조 인대를 사용하게 되었다.

슬개건 등을 이용한 자가 이식법의 경우 현재까지의 보고들에서 좋은 결과를 보고하고 있으나 합병증으로 슬개인대 파열<sup>21</sup>, 대퇴사두근력의 감소, 관절운동범위의 감소, 대퇴부 둘레의 감소, 슬개대퇴 관절의 문제등이 보고<sup>3,18,23</sup>되고 있다. 또한 이식체가 괴사과정, 재혈관화 및 재형성 과정 등 충분히 강한 구조물로 대체되기까지 장기간의 안정이 필요하게 된다. 그리고 단일 슬관절에의 복합인대 손상일 경우 충분한 자가 조직을 얻을 수 없다는 단점이 있다.

인조인대는 화학적 안정성, 생적합성, 뛰어난 인장력, 적은 신축성 등이 요구되는데 인조인대 치환술을 사용하여 얻을 수 있는 잇점으로는 술후 조속한 재활

을 시행할 수 있어서 근의 위축과 연부 조직의 유착을 방지할 수 있고 자가이식술시에는 초기에 강도가 떨어지나 인조인대 치환술시에는 술후 바로 적절한 강도를 얻을 수 있다는 점이다<sup>19</sup>.

인조인대 재건술의 방법으로는 Gore-Tex 등과 같이 이식체가 시간이 지나도 변하지 않는 순수한 인조인대 대체술과 ABC 인조인대와 같이 이식체 자신이 생물학적 풀격 역할을 함으로써 남아 있는 인대 조직간에 새로운 섬유 조직 형성을 유도하는 방법이 있다.

본 연구에 사용된 ABC 인조인대(Active Bioprosthetic Composite)는 영국의 Surgicraft사에서 개발되었으며 탄소섬유와 폴리에스터 섬유가 지그재그 되게 엮으지면서 꾸여있는 모양을 하고 있다. 인조인대의 중간 부위는 섬유 조직이 성장해 들어갈 수 있도록 구성되어 있으며 양끝은 폴리에스터 섬유가 엮으져 고리가 형성되어 있는 구조이다.

O'Brien 등<sup>16</sup>은 추시점에서의 관절경 검사로 ABC 인조인대 주위로 새로운 섬유조직의 형성을 확인하였고 Turner와 Thomas<sup>24</sup>는 동물 실험에서 ABC 인조인대 재건술후 술후 12개월 째에 시행한 장력 시험에서 장력이 증가함을 보고하였다. 본례에서는 4례에서 2차적 관절검사를 시행하여 이중 3례에서 새로운 섬유조직의 증식을 확인할 수 있었으나 조직 검사는 시행하지 못하였다.

인대의 양끝을 뼈에 고정시키는 방법으로 금속나사, 스테이플 혹은 bollard를 사용할 수 있으나 bollard를 사용하는 방법이 가장 안정된 방법으로 알려져 있다<sup>20</sup>. 본례에서는 약 과반수에서 bollard를 사용하였으며 나머지는 금속나사 혹은 스테이플을 사용하였다.

ABC 인조인대 보강술후의 합병증으로는 슬관절 활액막염, 인대파열, 이완등이 있다. ABC 인조인대의 폴리에스터 섬유 및 탄소 섬유는 모두 이물질 반응을 일으킬 수 있는 것으로 알려져 있으며 Mcleod 등<sup>19</sup>은 실패한 환자의 활막 조직 검사상 세포내의 폴리에스터 조각의 발견을 보고하였다. 본례에서는 활액막염의 소견을 보인례가 2례 있었으며 모두 타 인대 동반 손상 및 반월상 연골판 동반 손상이 있었던 경우였다. 치료는 관절 천자 및 소염제로 가능하였다. 그러나 관절 천자액 검사상 폴리에틸렌 조각을 발견하지는 못하였다. 또한 1례에서 술후 4 개월째에 감염의 소견을 보여 인조인대 제거 및 항생제 사용으로 치료하였다.

술후 이완의 원인은 충분한 긴장을 유지하지 못한 상태에서 인조인대를 고정한 경우와 슬관절내의 계속적인 기계적인 부하작용으로 인한 인대자체의 파열

그리고 골 터널의 가장자리에 대한 인조인대의 마찰로 인한 마모를 들 수 있다. Moby 등<sup>15</sup>은 전방십자인대 파열에 ABC 인조인대 재건술에서 12 %의 실패율을 보고하였다. 저자들의 경우 5mm 이상의 후방전위는 8례에서 관찰되었고 이중 정도가 심한 3례에 대해서 재수술을 하였다. 관절경 검사상 인대파열은 관찰되지 않았으며 인대위치를 고정시키는 수술을 시행하여 해결하였다. 본 술식은 Contzen<sup>6</sup>이 제시한 단일 통로법(single channel method ; over-the-bottom method)을 따라 시행하였으며 대퇴 원위부에만 골통로를 만듦으로 2 개의 골 통로를 만드는 방법보다 인대 파열의 기회가 적은 장점이 있다. 또한 관절경을 이용한 술식을 사용함으로써 관절적 방법에 비해 슬개골의 아탈구, 탈구 및 이로 인한 슬개 대퇴관절의 부정정렬 방지 및 신경 및 혈관 손상의 방지, 수술시간의 단축 등의 장점이 있다. 그러나 본 술기는 guide hook이 슬외부로 넘어가는 과정에서 슬외부의 신경, 혈관 및 근육에 손상을 줄 수도 있어 주의를 요한다.

## 결 론

계명대학교 동산의료원 정형외과학 교실에서 1990년 1월부터 1994년 6월까지 후방십자 인대 손상으로 ABC 인조인대 재건술을 시행받은 38명의 환자에 대해 최소 24개월에서 최고 61개월까지 관찰하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 술전과 추시점에서 슬관절 90도 굴곡 후방 부하 방사선 촬영상 건축과 환측의 평균 전위차는 12.5mm에서 3.8mm로 개선되었고 최종 추시점에서의 KT-2000 Arthrometer에 의한 계측 결과도 20lb에서 평균 2.1mm 차이를 나타내었다.
2. 술후 기능 평가상 Lysholm knee score는 평균 84.7 이었고 Clancy 판정 기준으로 29례(77%)에서 양호 이상의 결과를 보였다.
3. 5mm이하의 후방전위가 있는 경우의 Lysholm knee score는 평균 85점이었고 5mm 이상의 후방전위가 남은 경우는 평균 83.5 점으로 두군 사이의 유의한 차이는 없었다(Unpaired T-test, P>0.05).

후방십자 인대 손상의 치료 방법으로 ABC 인조인대를 사용한 방법은 비교적 술식이 간단하고 술후 재활이 빠른 장점이 있으나 확실한 결론을 내리기 위해서는 장시간의 추시가 필요할 것으로 사료되었다.

## REFERENCES

- 1) 서정탁·신동기·유총일 : Gore-Tex를 이용한 진구성 후방십자인대 손상의 재건. 대한슬관절학회지, 제 4-2 : 261-267, 1992.
- 2) Bonamo JJ, Krinick RM and Sporn AA : Rupture of the patellae ligament after use of its central third for anterior cruciate ligament reconstruction. A report of two cases. *J Bone Joint Surg*, 66-A:1294-1297, 1984.
- 3) Burks RT, Haut RG and Lancaster RL : Biochemical and histological observation of the dog patellar tendon after removal of its central one third. *Am J Sports Med*, 18:146-153, 1990.
- 4) Butler DL, Noyes FR and Grood ES : Ligamentous restraints to anterior-posterior drawer in the human knee. A biomechanical study. *J Bone Joint Surg*, 62-A:259-270, 1980.
- 5) Clancy WG Jr, Shelbourne KD and Zoellner GB, et al : Treatment of the knee joint instability secondary to the rupture posterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg*, 65-A:310-322, 1983.
- 6) Contzen H : Materialtechnische Voraussetzungen und biologische Grundlagen für den alloplastischen Kniebandsatz. *Unfallchirurg*, 11, 242-246, 1985.
- 7) Copy PC and Sapega AA : Current concepts review. Injury of the posterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg*, 75-A:1376-1386, 1993.
- 8) Dandy DJ and Pusey RJ : The long term results of unrepaired tears of the posterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg*, 64-B:92-94, 1982.
- 9) Fowler PJ and Messieh SS : Isolated posterior cruciate ligament injuries in athletes. *Am J Sports Med*, 15(6):553-557, 1987.
- 10) Hughston JC and Degenhardt TC : Reconstruction of the posterior cruciate ligament. *Clin Orthop*, 164: 59-77, 1982.
- 11) Hughston JC, Bowden JAA, Andrews JR and Norwood LA : Acute tear of the posterior cruciate ligament. Result of operative treatment. *J Bone Joint Surg*, 62-A: 438-452, 1980.
- 12) Keller PM, Shelbourn KD, MacCarroll JR and Rettig AC : Nonoperatively treated isolated posterior cruciate ligament injuries. *Am J Sports Med*, 21-1, 132-136, 1993.
- 13) McLeod ARM, O'Brien TK and Cooke WD : Structural integrity of the ABC ligament following clinical impression. A biomechanical perspective through mode of failure analysis. 113 In the proceeding of the 8th meeting of the European Society Biomechanics, Rome, Italy, June, 1992.
- 14) McCormick WC, Bagg RJ, Kennedy CW Jr and Leukens CA Jr : Reconstruction of the Posterior cruciate ligament. Preliminary report of a new procedure. *Clin Orthop*, 118 : 30-34, 1976.
- 15) Mody BS, Howard L, Harding ML, Parmar HV and Learmonth DJ : The ABC carbon and polyester prosthetic ligament for ACL deficient knee. *J Bone Joint Surg*, 75-B: 818-821, 1993.
- 16) O'Brien TK, McLeod A, Cooker WD, et al : Success and failure following 5 years of clinical experience with the surgicraft ABC prosthetic anterior cruciate ligament. In: Williams KR, Toni A, Middleton J, Pallotti G, ed. *Interfaces in medicine and mechanics*. Mechanics-2, pp.169-178, Barking:Elsevier, 1991.
- 17) Parolie JM and Bergfeld JA : Long term results of nonoperative treatment of isolated posterior cruciate ligament injuries in athlete. *Am J Sports Med*, 14 :35-38, 1986.
- 18) Sachs RA, Daniel DM, Stone ML and Garfein RF : Patellofemoral problems after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*, 17:760-765, 1989.
- 19) Satku K, Chew CN and Seow H : Posterior cruciate ligament injuries, *Acta Orthop Scand*, 55:26-29, 1984.
- 20) Strover AE : Intraarticular reconstruction of the anterior cruciate ligament. 1st ed. *Oxford*, Butterworth-Heinemann Ltd.: 229-252, 1993.
- 21) Tegner Y and Lysholm J : Rating systems in the evaluation of the knee ligament injury, *Clin Orthop*, 198:43-49, 1985.
- 22) Torg JS and Barton TM, et al : Natural history of the posterior ligament deficient-knee. *Clin Orthop*, 246:208-216, 1989.
- 23) Tibone JE and Antich TJ : A biomechanical analysis of anterior cruciate ligament reconstruction with the patellar tendon, A two year follow-up. *Am J Sports Med*, 16:332-335, 1988.
- 24) Turner IG and Thomas NP : Comparative analysis of four type of synthetic anterior cruciate ligament replacement in the goat: In vivo histological and mechanical finding. *Biomaterial*, 11, 321-329, 1990.

— Abstract —

## The Effect of Augmentation with The Synthetic Polyester Ligament in The Tear of the Posterior Cruciate Ligament - A Preliminary Report -

Sung Won Sohn, M.D., Jong Hyung Park., M.D

*Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine  
University of Keimyung, Taegu, Korea*

The purpose of this study is the present the short term result of arthroscopic reconstruction for PCL injury. Since January 1990, authors have implanted the synthetic polyester ligament(ABC ligament, Surgicraft, U.K) into the substance of ruptured PCL proper under arthroscopic control. The follow up period ranged from 24 months to 61 months(average ,35months). The main cause of injuries were traffic accidents in 38. Thirtyfive of patient were men and three were women, range in age from 18 to 70 years(average, 37 years). 18 were acute injury and operated at average 12 days after injury and 20 knee were chronic injury and operated at average 9 months after injury. There were 25 case that had combined ligament injuries(12 ACL injury, 10 MCL injury, 8 LCL injury etc). In 15 knees, the tear was in the mid substance area and in 13 it was near femoral attach site and in 10 it was near tibial attach site.

Postoperative result were evaluated by roentgenographic evaluation of posterior sagging, KT-2000 arthrometer and Lysholm knee score. Difference were improved from 12.5 mm(mean: pre.op) to 3.8m(mean: post.op) on posterior drawer test. Both knee showed minimal difference on KT-2000 study(2.1 mm on 20 lb) at the time of follow up. The average Lysholm knee score were 84.7. By Clancy criteria, the result were excellent 9 case(24%), good in 20 case(53%), fair in 7 case(18%) and failure in 2 case(5%).

On based of this study, arthroscopic augmentation with ABC ligament in PCL injury is very effective treatment but more longer follow-up and more case must be needed to accept this method.

**Key Words :** Posterior cruciate ligament, Augmentation, Synthetic polyester ligament