

관절경하 전방십자인대 재건술에 대한 환자의 만족도

한양대학교 의과대학 정형외과학교실

정현기, 최충혁, 김종헌, 송상준

The Patients' Satisfaction Degree to Arthroscopic ACL Reconstruction

Hyun Kee Chung, M.D., Choong Hyeok Choi, M.D.,
Jong Heon Kim, M.D., Sang Jun Song, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine,
Hanyang University, Seoul, Korea

ABSTRACT : The arthroscopic ACL reconstruction using the bone-patellar tendon-bone has been considered as the gold standard in the treatment of the ACL insufficiency. There are many reports about the good functional outcome and the restored stability of the knee joint. But there are a few reports showing whether this surgery has good results in the patients' satisfaction. The purpose of this study is to evaluate the patients' satisfaction in this surgery. Authors analysed 32 cases who had taken the ACL reconstruction from January, 1989 to June, 1997. The average follow-up was 40 months. At the last follow-up, 32 patients reported the patients' satisfaction degrees (four degrees; very satisfied, generally satisfied, improved, no change or aggravated), KT-1000 arthrometer test, Vastus atrophy (thigh circumference), and three kinds of the knee scores (Lysholm, HSS, IKDC). Among the 32 cases, 12 cases (37.5%) were very satisfied, 17 cases (53.1%) were generally satisfied and 3 cases (9.4%) were improved. No case showed no change or aggravated. The satisfaction degree in this surgery had little relation with the age, operation time, follow-up period, combination of meniscectomy, but had significant relations with anteroposterior stability evaluated by KT-1000, thigh circumference measurements and the functional scoring of the knee (Lysholm, HSS, IKDC scores).

Key Words : Arthroscopic ACL Reconstruction, Satisfaction

서 론

전방십자인대는 슬관절의 전후방 안전성을 유지하는 기능뿐 아니라 과신전이나 회전을 방지해 주는 중요한 구조물이다^{4,8,13}. 전방 십자 인대가 손상되어 관절의 회전 불안정이 발생되면, 주위 구조물의 동반 손상과 슬관절의 이차적

인 퇴행성 변화를 일으킬 수 있고, 결국 슬관절의 기능 장애를 초래하게 된다. 따라서 전방십자인대 손상후 관절 기능의 회복을 위하여 재건술을 시행하는 것이 바람직하다는 것에 대해서는 널리 인정되고 있다^{5,9}. 1963년 Jones 등이 기술한 이래로 슬개건을 이용한 전방십자인대 재건술의 기능적 우수성은 이미 증명되어 임상적으로 많이 사용되어 지고 있고, 관절을 완전 개방시켜서 시행한 재건술에 비교하여, 관절경하 전방십자인대 재건술은 시야가 넓어 이식건을 등장성 위치에 정확히 위치시킬 수 있으며, 이식골편과 터널 사이의 이개(divergence) 및 이식건에 가해지는 전단력을 줄일 수 있고, 수술반흔이 적어 수술후 관절강직의 빈도가

*통신저자 : 정 현 기
한양대학교 의과대학 정형외과학교실

*본 논문의 요지는 1998년 제 4차 대한관절경학회 추계학술대회에서 구연하였음.

났다. 또한 관절 위치감의 소실이 적으며, 수술후 동통이나 유착 등을 줄일 수 있어 조기운동 및 재활이 가능한 등의 장점을 지니고 있다.^{3,20} 이러한 관절경하 전방십자인대 재건술은 전방십자인대 손상후 관절 기능의 향상을 위해 시행되고있으며, 슬관절의 안정성및 기능향상에 있어 좋은 결과 보고가 있으나^{16,17}, 그 평가는 문진, 이학적 소견¹⁸ 및 방사선 소견²⁰등을 이용하여 주관적 및 객관적 또는 기능적 요소에 점수를 부여하는 여러 종류의 등급체제와 점수체제, 검사자의 지식과 지각능력 따라 차이가 있다¹⁶고 알려져 있는 반면, 환자의 주관적인 만족도를 평가한 보고는 적어 본 연구를 시행하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

1989년 1월부터 1997년 6월까지 본원 정형외과학 교실에서 자가 골-슬개건-골을 이용한 관절경하 전방 십자인대 재건술을 시행한 환자중 1년이상 추사가 가능하여, 수술직후 및 최종추사시의 임상적 자료분석이 가능하였던 32례의 환자를 대상으로 하였다. 수상당시의 연령은 18세에서 47세로 평균 26세이었으며 10대가 7례, 20대가 7례, 30대가 17례, 40대가 1례로 30대가 가장 많았고 전례가 남자환자로, 우측이 18례, 좌측이 14례였다. 수상원인은 교통사고 1례, 낙상 2례, 실족 2례를 제외하고는 모두 스포츠 손상이었으며, 특히 축구도중 발생한 전방 십자인대 손상이 12례로 가장 많았고 농구, 격투기, 스키, 체조 등이었다. 동반손상으로는 내측 반월상 연골손상 15례, 외측 반월상 연골손상 5례, 양측 반월상 연골 손상 7례, 내측 측부인대손상 1례가 있었으며, 외측측부인대와 후방십자인대 손상은 없었고 전방 십자인대 단독 손상인 경우는 4례 뿐이었다(Table 1), 평균 수술시기는 수상후 28.5개월이었으며(Table 2), 추사기간은 1년에서 9년으로 평균 40개월이었다(Table 3).

2. 연구 방법

1) 수술 방법 및 수술 후 재활

수술은 한 명의 시술자에 의해 연속적으로 시행되었고, 모든 례는 관절경을 이용하여 수술하였으며, 1989년 1월부터 1996년 9월 까지는 대퇴 터널을 위치시키기 위해 양측 절개술(double incision technique)¹⁶을 사용하였고, 이후 부터 수술수기를 단측 절개술(one incision technique)로 바꾸어 시행하였으며 이식물의 채취, 대퇴 파간 절흔 성형술(notchplasty), 등장성 방향으로 터널을 위치시키고, 간섭나사못을 이용하여 이식물을 고정하는 순서로 수술을 시행하였다. 이식물은 모두 슬개건 중앙 1/3(10mm 폭)에서 채취하였으며 적어도 20mm의 슬개건을 남겼으며, 경골 터널은 경골 guide을 60도로 하고 터널 길이를

Table 1. Associated injury

Injury	No.(%)
ACL alone	4(12)
ACL+MCL*	1(3)
ACL+MM †	15(47)
ACL+LM ‡	5(16)
ACL+MM+LM	7(22)
Total	32

*MCL: medial collateral ligament
 † MM: medial meniscus
 ‡ LM: lateral meniscus

Table 2. The comparison of duration from the injury to the operation

Duration(Mos.)	Total	Very satisfied	Generally satisfied	Improved
<3	2	0	2	0
4-6	7	3	4	0
6-12	5	1	3	1
12-36	15	7	6	2
>36	3	1	2	0
Total	32	12	17	3

Table 3. The Comparison in the duration of follow-up

Follow-up(Yrs.)	Total	Very satisfied	Generally satisfied	Improved
1	5	0	5	0
1-3	10	4	6	1
3-5	5	1	2	0
>5	8	3	5	0
Total	32	12	17	3

4.5-5cm이 되도록 하였고, 10mm의 확공기를 사용하였다. 대퇴골 외과의 후방 피질골면에서 전방으로 7mm, 11시 방향(우측) 혹은 1시 방향(좌측)에 유도핀을 삽입하여 대퇴 터널을 만들었다. 대퇴 및 경골 터널에 beath pin을 삽입한 후 이식건의근위 골편에 PDS 봉합사를 끼워 경골 터널을 통과시킨후 대퇴터널내에 골편을 위치 시켰다. 슬관절을 최대 굴곡위에서 대퇴측 이식골편과 평행하게 간섭나사못으로 대퇴터널내의 골편을 고정하였고 경골터널내 이식골편의 고정을 슬관절 90도 이상 굴곡한 상태에서 시행하였다. 32례의 대상중에서 18례는 단측 절개술을, 14례는 양측 절개술을 이용하여 수술하였으며, 반월상 연골의 열상이 있는 경우 이를 위치에 따라 부분, 아전, 전 절제술을 함께 시행하였으며, 이렇게 동반된 반월상연골 절제술은 내측이

12례, 외측이 3례, 양측이 5례였다.

수술 직후부터 슬관절을 신전시킨 상태에서 사두 근력 강화운동과 슬와부 근육군 등장성 운동(Hamstring isometric exercise) 및 족관절 운동을 시행하였고, 환자의 동통이 허락하는 한 능동적 관절운동을 시작하여 수술후 2주 때까지 0-90도의 운동범위를 갖는 슬관절 운동을 허락하였다. 이 기간중 전후방 및 내, 외반 안정성을 주는 combined instability brace를 착용시켜, 허락된 범위 이상의 갑작스런 굴곡을 방지시키며 점차 운동 범위를 증가시켰다. 수술후 2주부터 보조기를 extension locking 시켜 착용한 상태에서 부분체중부하를 시작하였으며, 매주 15 lb씩의 체중부하를 증가하여 수술후 6주에는 완전 체중부하 및 모든 능동적 운동을 시작하였다. 수술후 3-6개월까지는 보조기를 착용시켰고 이후 스포츠 활동을 허락하였다.

2) 평가방법

평가 방법에 있어, 술후 결과에 대한 환자의 만족도는, 수술에 참여하지 않은 연구자가 "수술전과 비교하여 수술받은 현상태에 대하여 만족하십니까?" 라는 질문을하여

- ① 매우 만족스럽다
 - ② 조금은 아쉬움이 있지만 대체로 만족스럽다
 - ③ 수술전에 비하여 좋지만 만족스럽지는 못하다
 - ④ 수술전에 비하여 나아진 것이 없거나 더 나빠졌다
- 4개항목 중에서 환자가 선택하게 하여, 연령, 수술시기, 술식, 추시기간, 동반 반월상연골 절제술에의한 연관성을 알아보았고, 검사자의 평가로는 슬관절 동통, 슬관절부종, 제단오르기, 쪼그려 앉기, 파행, 잠김(locking), 보조기의 사용여부, 불안정성²⁾ 등의 여덟가지 항목의 점수를 합산하는 방식의 Lysholm score¹⁴⁾와 슬관절 주위의 동통 및 기능, 안정성에 대한 평가와 슬관절 안정성 검사를 포함하는 여러 이학적 검사로 구성되는 HSS(Hospital for Special Surgery) score¹⁵⁾, 주관적 증상, 이학적 검사와 인대의 안정성검사에 방사선학적 검사 등을 종합하여 등급을 매긴 IKDC(International Knee Documentation Committee) score등을 산출하고, 대퇴둘레(thigh circumference)를 측정하여 전측 슬관절과 비교하였으며, Knee Ligament Arthrometer KT-1000을 이용하여 수술한 슬관절의 전방 전위여부를 정량적으로 측정하였다.

결 과

술후 결과에 대한 만족도에 있어, 대상으로한 32례중 매우 만족한다고 응답한 경우가 12례, 대체로 만족이 17례로, 총29례에서 만족하였고, 호전만 되었다고 응답한 경우가 3례였으며, 불만족을 표시한 경우는 없었다. 연령에 따른 만족도는 10대에서는 매우 만족 4례, 대체로 만족 4례이었고 20대에서는 매우 만족 4례, 대체로 만족 10례, 호

Table 4. The satisfaction degree according to the age

Age(Yrs.)	Very satisfied	Generally satisfied	Improved
<19	4	4	0
20-29	4	10	3
>30	4	3	0
Total	12	17	3

Table 5. The satisfaction degree according to operative technique

Op. technique	Very satisfied	Generally satisfied	Improved
1 Incision	8	8	2
2 Incision	4	9	1
Total	12	17	3

전3례이었으며 30대이상에서는 매우 만족 4례, 대체로 만족3례이었다(Table 4). 술식에 따른 만족도는 단측 절개술을 시행한 18례중 매우 만족은 8례, 대체로 만족 8례, 호전은 2례이었고 양측 절개술을 시행한 14례중 매우 만족은 4례, 대체로 만족 4례, 호전은 1례로(Table 5). 환자의 연령이나 수술 방법에 따른 환자의 만족도의 차이는 없었다.

수상후 1개월에 수술한 경우 2례를 제외하고는 모두 3개월 이상의 수상과 수술시기의 시간적 차이를 가졌고, 매우 만족한 환자의 경우 35.6개월, 대체로 만족한 경우는 24.5개월, 호전의 경우는 19개월로(Table 2), 수상과 수술까지의 기간의 차이가 수술후 환자 자신의 만족도에 영향을 미치지 않는 것으로 사료되었으며, 추시기간 또한 매우 만족한 환자군은 평균 46.5개월, 대체로 만족한 환자군은 평균 36.9개월, 호전된 환자군은 36개월로(Table 3), 추시기간에 따른 환자의 만족도의 차이는 없었다.

또한 매우 만족한 경우에는 반월상 연골 절제술을 10례, 8명의 환자에서 시행하였으며(내측 7례, 외측 3례) 이중 1명에서는 내, 외측 반월상 연골 모두를 전절제한 경우도 있었으며, 대체로 만족한 경우에도 반월상 연골 절제술을 시행한 경우가 17례로(내측 13례, 외측 4례), 14명의 환자에서 시행하였으며 이중 3명은 양측 반월상 연골을 절제한 경우였다. 또한 호전만 되었다고 한 경우에 2례는 반월상 연골 절제술을 시행하지 않았던 경우로(Table 6), 만족도의 차이는 없었다.

검사자의 평가중, 매우 만족한 경우의 Lysholm score는 98.7(94-100), HSS score는 96.8(93-100) 이었고, 대체로 만족한 경우의 Lysholm score는 93.6(90-96), HSS score는 93.8(87-97) 이었으며, 호전만 되었다고 응답한 경우의 Lysholm score는 86.7(85-90), HSS score는 71.3(49-90)이었다. 또한 IKDC score는

매우 만족한 경우에 정상이 3명, 거의 정상이 9명이었으나, 비정상은 없었고, 대체로 만족한 경우에는 정상은 없었고 거의 정상이 15명, 비정상이 2명이었다. 또한 호전만 되었다고 응답한 경우는 3명 모두가 비정상이었으나, 매우 비정상은 없었다(Table 7).

KT-1000 arthrometer 검사상 20 lb와 manual maximum 검사시 건축과의 차이는 매우 만족한 군은 평균 1.3/1.5mm, 대체로 만족한 경우는 평균 2.4/1.8mm, 호전만 되었다고 한 경우에는 평균 3.3/2.7mm 이었다. Thigh circumference도 매우 만족한 경우에는 평균 0.6cm의 차이가 있었고, 대체로 만족한 경우에는 1.1cm, 호전만 되었다고 한 경우에는 평균 2.0cm의 차이가 있었다(Table 8).

고찰

슬관절 인대 손상의 치료후 술후 평가는 여러 가지 방법이 소개되고 있다. 지금까지의 평가방법은 주로 문진, 이학적 소견 및 방사선학적 소견을 토대로 주관적 및 객관적 또

는 기능적 요소에 점수를 부여하고 이 점수의 합계로 여러 단계의 평가기준을 담고 있다. 그러나, 이러한 방법은 문진의 내용이나 평가자의 개인차에 의하여 결과가 상이하게 나타날 수 있는 결점이 있다¹⁰. 저자들은 술후 결과에 대한 문진, 이학적 검사등을 수술자에 의한 bias을 줄이기 위해 수술에 참여하지 않았던 한 연구자에 의해 조사하였다.

Bach¹¹ 등은 전방 십자 인대 재건술을 시행한 평균 27세, 75례 환자를 최소한 2년이상 추시한 객관적, 주관적 임상결과를 보고하였다. 그들은 KT-1000 arthrometer상 manual maximum 검사가 3mm이하인 경우가 92%였고 추시상 Pivot shift 검사 음성이 92%, Lysholm's score는 평균 88이었으며 주관적으로 전방 십자 인대 손상을 다시 받는다면 같은 수술을 다시 받겠다고 응답한 매우 만족한 증례가 95%였다고 하였다. Daniel¹² 등은 다양한 방법으로 전방 십자 인대 재건술을 시행하였던 평균 26세, 67례의 보고에서 조기 재건술을 시행한 군에서는 KT-1000 arthrometer상 3mm미만의 차이를 보이는 경우가 29%, Pivot shift 검사 음성인 경우가 64%이었고, 만기 재건술을 시행한 군에서는 KT-1000 arthrometer상 3mm 미만의 차이를 보이는 경우가 45%, Pivot shift 검사 음성인 경우가 48%였다고 보고하였다. Shelbourne¹³ 등은 평균 22세, 2년이상 추시한 140례 보고에서 KT-1000 arthrometer상 20 lb에서 평균 1.3mm의 건축과의 차이를 보였고, 주관적으로 만족한 경우가 131례였다고 하였다.

저자들의 경우는 최종추시상 KT-1000 arthrometer상 manual maximum 검사가 3mm이하인 경우가 88%였고 Lachmann 검사가 전례에서 grade 1 이었으며 Pivot shift 검사는 trace가 84%였고 1+가 16%였다. KT-1000 arthrometer, 전방 전위 검사, Lachmann 검사, Pivot shift 검사를 비롯하여 Lysholm's score는 평균 94로 이전의 보고처럼 좋은 결과를 보였고, 환자 자신의 주관적 만족도도 매우 만족한 증례가 38%, 대체로 만족한 경우가 53%, 호전이 9%로 만족할 만한 결과를 보였다. 이처럼 저자들의 좋은 결과는 93%의 환자가 스포츠 손상이었고, 사고로 인한 전방 십자 인대 손상은 1례뿐으로, 2차 이득이 없어 치료 및 재활에 높은 호응때문이라 사료되었다. 환자 자신의 만족도를 분류하고 각군에서 따로 평가한 KT-1000 arthrometer, 대퇴 둘레 측정, Lysholm score등 여러 scoring system

Table 6. The satisfaction degree according to meniscectomy

Meniscectomy	Very satisfied	Generally satisfied	Improved
MM only	5	10	0
LM only	1	1	0
both	2	3	1
Conservative	2	2	0
Intact meniscus	2	1	2
Total	12	17	3

Table 7. Functional results according to satisfaction degree

Knee score	Very satisfied	Generally satisfied	Improved
Lysholm's score	98.7(94-100)	93.6(90-96)	86.7(85-90)
HSS*	96.8(93-100)	93.8(87-97)	71.3(46-90)
IKDC†	A3 B9	B15 C2	C3

* HSS: Hospital for Special Surgery

† IKDC: International Knee Document Committee(P<0.05)

Table 8. Functional results according to satisfaction degree

Result	Very satisfied	Generally satisfied	Improved
KT-1000 arthrometer(mm)			
20lb	1.3(0-4)	2.4(0-6)	3.3(1-5)
manual maximum	1.5(0-3)	1.8(0-6)	2.7(1-5)
Thigh circumference(cm)			
(10cm above patellar upper pole)	0.6(0-1.5)	1.1(0-2)	2.0(1.5-3)

(P<0.05)

은 모두 환자가 만족도가 높을수록 좋은 결과를 보임을 알 수 있었다.

IKDC score 결과는 다른 세 scoring 에 비해 만족스럽지 못한 결과를 보이는 것은 score 자체가 여러 질문 항목 중 가장 나쁜 결과를 표시한 점수가 전체 점수로 평가된다는데 기인하는 것으로 보이고 IKDC form 이 다른 이전에 발표된 rating system들과 비교하여 엄격하다는 것에 대해서는 많은 사람들이 인정하고 있다^{11,12}. 예를 들어 IKDC는 비정상적이었던 5례의 환자중 2례에서는 환자 자신은 대체로 만족한다고 답하였고 3례에서는 호전되었다고 답하였다. 이들 5례의 Lysholm score와 HSS도 높아 Lysholm score는 평균 86.7(85-95), HSS score는 평균 71.3(46-96) 이었다. 이는 Lysholm score¹⁴의 총점 100점중 50점이 동통과 슬관절 안정성에 대한 주관적 평가로써 문항 모두가 주관적 평가 항목으로 이루어져 환자 자신의 만족도를 잘 반영하는 것으로 보였다. HSS score의 경우 환자 자신의 동통 및 기능, 안정성에 대한 평가가 55점. 의사에 의한 이학적 검사가 45점으로 총점 100점으로 평가하였다. 32례 대상의 경우 환자 자신이 매우 만족과 대체로 만족한다고 평가한 경우 HSS score는 평균 96.8, 93.8로 호전만 되었다고 평가한 경우의 평균 HSS score 71.3과 비교하여 큰 차이를 보였다($P < 0.05$) 그러므로 환자 자신의 만족도는 환자의 연령, 수상전 스포츠 활동 정도, 직업, 수술에 대한 기대치등 여러 인자에도 영향을 받으므로 여러 scoring system의 좋은 결과를 보임에도 불구하고 환자 자신의 주관적 만족도는 낮을 수 있다. 그러나, 이들 scoring system이 환자 자신의 만족도에 비례하는 것으로 보아 KT-1000 arthrometer, thigh circumference, 슬관절 안정성 이학적 검사와 함께 scoring system을 평가함으로써 환자 자신의 만족도를 평가할 수 있으리라 사료되었다.

결 론

저자들은 1989년 1월부터 1997년 9월 까지 전방 십자인대 손상으로 골-슬개건-골을 이용하여 관절경적 전방 십자인대 재건술을 시행하고 1년이상 추시가 가능하였던 32명의 환자에서 문진 및 이학적 검사를 시행한 결과, 전방십자인대 손상후 시행된 관절경하 전방십자인대 재건술에 대하여, 90.6%환자가 만족하였고, 그 만족도는 연령, 수술시기, 술식, 추시기간, 반월상연골 절제술과는 관계가 적은 것으로 사료되며, KT-1000, Thigh circumference 등에 비례하며, 환자의 주관적인 평가 문항이 많은 Lysholm score, 이학적 검사가 포함된 HSS score, 방사선학적 평가를 포함하는 IKDC score를 평가 하므로써 만족도를 파악 할수 있을 것으로 사료 되었다.

REFERENCES

1. Bach BR, Jones GT, Sweet FA and Hager CA : Arthroscopy-assisted anterior cruciate ligament reconstruction using patellar tendons substitution(2- to 4-year follow-up results). *Am J Sports Med*, 22:758-767, 1994.
2. Bach BR, Warren RF and Wickiewicz TL : The pivot shift phenomenon: results and description of a modified clinical test for anterior cruciate ligament insufficiency. *Am J Sports Med*, 16:571-576, 1988.
3. Berg EE : Assessing arthroscopic notch plasty. *Arthroscopy*, 7:275-277, 1991.
4. Beyer AH : A uni-tunnel technique for arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. *Bulletin of the Hosp. for Joint Orthop. Institute*, 48:164-169, 1988.
5. Buppert QM and Fowler PJ : Reconstruction of the anterior cruciate ligament: Historical Review. *Orthop. Clin. of N. Am.*, 16:143-157, 1985.
6. Clancy WG, Nelson DA, Raider B and Narechania RG : Anterior cruciate ligament reconstruction using one-third of the patellar ligament, augmented by extraarticular tendon transfers. *J Bone Joint Surg*, 64A:352-359, 1982.
7. Daniel DM, Stone ML, Dobson BE, Fithian DC and Kaufman KRI : Fate of the ACL-injured patient: a prospective outcome study. *Am J Sports Med*, 22: 632-644, 1994.
8. Ellison AE : Distal iliotibial-band transfer for anterolateral rotatory instability of the knee. *J Bone and Joint Surg*, 61-A:330-337, 1979.
9. Ellison AE : The Pathogenesis and Treatment of anterolateral instability. *Clin Orthop*, 147:51-55, 1980.
10. Flandry F, Hunt JP, Terry GC and Hughston JC : Analysis of subjective knee complaints using visual analog scales. *Am J Sports Med*, 19:112-118, 1991.
11. Gallway HR and MacIntosh DL : The lateral pivot shift: a symptom and sign of anterior cruciate ligament insufficiency. *Clin Orthop*, 147:45-50, 1980.
12. Harner CD, Marks PH, Fu FH, Irrgang JJ, Silby MB and Mengato R : Anterior cruciate ligament reconstruction: endoscopic versus two incision technique. *Arthroscopy*, 10:502-512, 1994.
13. Jones KG : Results of use of the central one-third of the patellar ligament to compensate for anterior cruciate ligament deficiency. *Clin. Orthop*, 147:40-44, 1980.

14. Lysholm J and Gillquist J : Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale. *Am J Sports Med*, 10:150, 1982.
15. Marshall JL, Fetto JF and Botero PM : Knee ligament injuries: a standardized evaluation method. *Clin Orthop*, 123:115-129, 1977.
16. Novak PJ, Bach BR and Hager CA : Clinical and functional outcome of anterior cruciate ligament reconstruction on the recreational athlete over the age of 35. *Am J Knee Surg*, 9(3):111-116, 1996.
17. Noyes FR, Butler DL and Grood ES : Clinical paradoxes of anterior cruciate ligament instability and a new test to detect its instability. *Orthop Trans*, 2:36, 1978.
18. Satori N, Condello V, Moresca G, Adriani E and Mariani DP : Clinical and radiologic comparison of one-and two-incision technique for arthroscopic ACL reconstruction with patellar tendon. *Orthopaedics international Edition*, 4(6):411-418, 1996.
19. Shelbourne KD, Whitaker HJ, McCarroll JR, Retting AC and Hirschman LD : Anterior cruciate ligament injury: evaluation of intraarticular reconstruction of acute tears without repair. *Am J Sports Med*, 18:484-489, 1990.
20. Tranzer M and Lenczner L : The relationship of intercondylar notch size and content to notchplasty requirement in anterior cruciate ligament surgery. *Arthroscopy*, 6(2):89-93, 1990.