

일절개법을 이용한 관절경적 후 십자 인대 복원술 - 이절개법과의 비교 -

연세대학교 의과대학 정형외과학교실, 안양중앙병원 정형외과*

김성재 · 김현곤* · 김현정 · 김한식

서 론

후십자인대의 결손은 슬관절 생역학상에 현저한 장애를 초래한다. 경골의 비정상적 후방전위는 대퇴골과 경골, 대퇴골과 슬개골간 관절면의 압력을 증가시켜 퇴행성 변화를 일으킨다^{4,5,23)}. 후십자인대 단일 손상만으로도 슬관절의 불안정과 동통 및 종창으로 기능장애를 초래한다¹⁷⁾. 후십자인대의 수술적 치료 목적은 생역학적으로 정상적인 슬관절을 복원하고 퇴행성 변화를 막는 것이다.

다양한 후십자인대 복원술이 보고되었으나 이들은 최소 두개 이상의 피부절개를 필요로하며, 하나는 슬개건 부위에 경골 터널과 슬개건 공여를 위한 절개이고, 다른 하나는 내측 대퇴과 부위에 대퇴 터널을 만들고 공여건의 근위 골편을 대퇴 터널 안에 고정하기 위한 절개이다^{2,3,5,8,3,21,22,24)}. 1994년에 저자는 슬개건 부위의 피부절개 하나만을 이용한 후방십자인대 복원의 새로운 수술법을 발표한 바 있다¹⁸⁾. 대퇴 터널은 내측대퇴과의 피부절개를 통한 관혈적 수술방법이 아닌 외측 전외측 관절경 삽입구를 통해 만들어지므로, 슬관절신전근 특히, 내측 광근에 손상을 주지 않는다. 20-25mm 정도로 길게 준비한 공여 슬개건의 근위 골편을 새로 고안한 실 밑대로 경골 터널을 쉽게 통과시킬 수 있다. 보다 긴 근위 골편을 고정하므로 견고한 고정을 얻을 수 있으며 조기 재활치료가 가능하다.

본 논문의 목적은 새로운 일절개법을 이용한 관절경적 후십자인대 복원술과 기존 이절개법을 필요로 하는 수술의 치료 결과를 최소 2년 이상 추시하여 비교분석하는 것이다.

대상 및 방법

1990년 7월부터 1995년 3월까지 세브란스병원 관절경실에서 후십자인대복원술을 시술받은 환자를 대상으로 하였으며 이중 동반된 인대 손상에 대해 수술적 치료가 필요했던 경우는 제외하였다. 55례에서 24개월 이상 추시가

가능했다. 1990년 7월부터 1991년 10월까지 이절개법을 이용한 후십자인대복원술을 시술받은 10례가 추시가가능하였고 이들은 모두 자가 슬개건을 사용하였다. 1991년 8월부터 1995년 3월까지 일절개법을 이용한 관절경적 후십자인대 복원술을 시술받은 45례가 추시가가능하였고 이중 34례가 자가 슬개건을, 11례가 동종 슬개건을 사용하였다. 이절개법을 이용한 군을 I군으로 일절개법을 이용한 군을 II군으로 구분하였다. I군은 남자가 9례, 여자가 1례였으며, II군은 남자가 33례, 여자가 12례였다. 수술 당시 평균 연령은 I군이 32세(18-46세), II군이 33세였다. 수상 후 3주내에 수술을 시행받은 경우가 I군이 3례, II군이 11례 있었다. 평균 추시기간은 I군이 45개월(40-50개월), II군이 36개월(24-68개월)이었다. 수상 원인은 교통사고가 40례, 추락사고가 11례, 스포츠 손상이 4례였다. 동측하지에 수술을 이미 받은 바 있던 예가 8례로 모두 II군이었다. 후십자인대복원술을 시술받기 전에 수술을 받았던 경우로 경골이 5례, 대퇴골이 2례였고, 내측 반월상연골 부분절제술을 받은 1례가 있었다.

I군은 6례(60%)에서 동반된 인대 또는 반월상연골 손상이 있었다. 보존적 치료를 시행한 내측측부인대 손상이 5례, 전십자인대 손상이 2례 있었고, 외측 반월상연골파열이 2례로 1례에서 부분절제술을, 1례에서 봉합술을 시술하였다. II군은 17례(38%)에서 동반 손상이있었다. 보존적 치료를 시행한 내측측부인대 손상이 7례, 전십자인대 손상이 6례, 전위되지 않은 슬개골 골절이 3례있었다. 반월상연골손상은 내측이 4례, 외측이 3례로 이중 4례에서 부분절제술을, 3례에서 봉합술을 시술하였다.

술 후 정기적 검사는 1주, 6주, 3개월, 6개월, 1년에 각각 시행하였고 그후 매년 추시하였다. 운동 범위는 견측과 비교하였으며, 대퇴둘레는 슬개골 상방 10cm에서 대퇴사두근을 수축시킨 후 역시 견측과 비교 측정하였다. 일반 방사선적검사는 전후 및 측면, skyline view 를 수술 직후, 1주, 6주, 그리고 매년 시행하였다. 슬관절의 기능평가는 매년마다 기능평가 점수인 Lysholm점수와 Hospital for Special Surgery(HSS)점수를 이용하였다. 슬관절 안전성 계측기인 KT-1000과 KT-2000을 이

*통신저자 : 김 성 재
연세대학교 의과대학 정형외과학교실

용하여 슬관절의 후방전위정도를 술 후 6개월째, 그 후 매년 건축과 비교 측정하였다. 계측기를 이용한 측정은 Daniel 등이 제시한 방법을 따랐다⁷⁾. 모든 검사는 1인 연구자가 시행하였다.

수술방법

공여전 채취

슬개-대퇴 관절 질환, 슬개-대퇴 불량궤도, 30mm 미만의 좁은 슬개건, 또는 슬개건 주위 피부상태가 불량한 경우는 자가 슬개건 채취에 부적합하다. 이 같은 경우 동등 슬개건을 이요하였다. 정중앙 피부절개를 통해 전기톱으로 채취하였다. 슬개골에서 근위골편이 될 부분을 20-25mm 길이로 채취하였고, 경골에서 원위골편이 될 부분을 45-50mm 길이로 채취하였다.

각 골편은 11mm 원통을 통과하도록 직경을 조절하였다. 터널 통과를 위해 양측 골편에 구멍을 내고 No.1 PDS 봉합사를 통과시켜 고정하였다. 공여부는 일차봉합을 시행하였다.

관절경 삽입구

세가지 특별한 삽입구가 사용되었다. 슬개골옆 전내측 삽입구(parapatellar anteromedial portal), 외측 전외측 삽입구(lateral anterolateral portal), 근위 후내측 삽입구(proximalposteromedial portal)가 그것이다. 정확한 삽입구의 위치는 수술진행에 결정적이다.

슬개골옆 전내측 삽입구는 슬개건 내측연 상부와 슬개골 하연이 만나는 곳으로 관절선에서 1.5 cm 이상 상방에 위치한다. 외측으로 치우친 전외측 삽입구는 슬개건 외연에서 2cm 외측, 관절선 직상방에 위치한다. 근위 후내측 삽입구는 대퇴내과 후연에 관절선에서 3cm 상방에 위치한다.

과간절흔 성형술

관절내부를 검사한 후 파열된 후십자인대를 과간절흔 내측면으로부터 제거하며, 관절경은 외측 전외측 삽입구에 위치하고 절제 기구는 슬개골옆 전내측 삽입구를 이용한다. 절흔의 후방부까지 확실하게 연부조직 절제술을 시행하여야 슬개건이 쉽게 통과될 수 있다. 경골측의 파열된 조직은 슬개골옆 전내측 삽입구를 통해 시야를 확보하고 근위 후내측 삽입구를 통해 절제한다. 경골측 파열조직이 제거됨에 따라 후방 관절낭은 경골 후면 편평부위로부터 분리되어 진다.

경골터널준비

경골터널을 만들기 위해 후십자인대 경골 드릴 가이드를 이용한다. 근위 후내측 삽입구로 시야를 확보하고 슬개골옆

전내측 삽입구를 통해 가이드를 넣는다. 가이드를 과간절흔을 통과시켜 경골 후면 편평부위, 정중앙선의 약간외측, 관절선 하방 15mm 부위에 위치시킨다. 이는 종래방법의 10mm보다 더 하방에 위치를 정한 것이다. 11mm 확공기로 터널을 만들면 경골 관절면 후면으로부터 터널의 상연까지 9.5mm의 거리를 확보할 수 있다. 따라서 종래의 방법보다 더 완만한 이행부위를 얻을 수 있다. 드릴 가이드는 경골 장축에 대해 45도 각도로 슬개건 공여부 하단으로부터 삽입하고 삽입된 가이드의 길이를 정확히 측정한다. 가이드의 끝은 경골 후면에서 정지해야 하며 관절경으로 확인한다. 측정된 거리만큼, 11mm 확공기의 길이를 맞춘 뒤 확공술을 시행하고, 확공기가 경골 후면을 지나서 슬관절 후방의 신경혈관 구조를 손상주는 일이 없도록 하기위해 마지막 단계는 수동으로 조작한다. 경골 후면 입구의 상연을 줄과 절삭 도구로 다듬는다(chamfering).

대퇴터널준비

대퇴터널의 위치는 관절운동시 이식건의 길이 변화 정도를 결정하는 가장 중요한 요소이다. 대퇴골에서의 위치가 원위부에 있을수록 슬관절 굴곡시 길이가 길어지고, 근위부에 있을수록 신전시 길이가 길어지게 된다¹³⁾. 대퇴터널은 대퇴골 관절면으로부터 8mm 후방, 우측은 1시 30분, 좌측은 10시 30분 방향에 위치하도록 하였다. 이는 종래의 10mm 후방, 1시 또는 11시 방향과는 차이가 있다. 비록 이 위치가 후십자인대의 등장점은 아니나 이식건을 보다 더 전후 방향으로 위치할 수 있도록 한다는데 의의가 있다. 슬관절을 110도 굴곡시키고 외측전외측 삽입구를 통해 가이드를 전술한 위치에 삽입한다. 준비된 이식건의 근위골편보다 2-3mm 길게 터널을 11mm 확공기를 이용하여 관절내부로부터 만든다. 따라서 종래 방법, 즉 대퇴내과부위로부터 터널을 만들기 위해 피부절개를 하고 내측광관을 박리하는 과정이 불필요하다. 또, 관절내 조작시 대퇴 외측과 연골 손상을 피하기 위해 확공기를 플라스틱 보호관내에서 조작한다. 대퇴터널 역시 줄이나 절삭도구를 이용하여 후연을 다듬어 이식건의 근위 골편의 통과를 용이하게 하고 응력 집중현상을 최소화한다.

이식건 통과 및 고정

근위골편의 봉합사에 정맥주사용 주사줄을 연결하여 경골터널을 통과시킨 후, 근위 후내측 삽입구를 통해 시야를 확보하고, 슬개골옆 전내측 삽입구로 넣은 집게로 주사줄을 잡아 이식건을 터널 상부로 진행시킨다. 근위 골편이 경골 후면 터널 입구를 통과하기위해, 새로 고안한 실밀대(suture pusher)를 이용하여 봉합사의 긴장을 유지하면서 후근위부로 밀기를 반복한다. 이로써 근위 골편이 경골 터널을 통과하게된다. 끝에 홈이 파인(slotted eye) 가이

결 과

두 군간에 나이, 성별, 수술시기, 동반인대손상, 추시기간은 통계적 차이를 보이지 않았다.

Lysholm점수는 I군이 90.0, II군이 90.6으로 통계적차이는 없었다($p=0.72$). HSS점수는 I군이 87.7, II군이 92.6으로 II군이 유의있게 낫은 결과를 보였다($p=0.037$). KT-2000 계측기를 이용한(20 pound 에서 측정) 후방전위 차이는 I군이 2.10mm(1-4mm), II군이 2.38mm(0-6mm)로 통계적 차이는 없었다($p=0.26$).

I군 중 1례, II군 중 10례에서 평균 10도(5-20도)의 굴곡장애를 보였다. 그러나 전례에서 신전장애는 보이지 않았다. 두 군간에 통계적차이는 없었다($p=0.41$). 굴곡장애를 보인 11례 중에서, 2례는 대퇴터널의 비정상적 위치를 보였고, 7례는 동측 대퇴골 또는 경골의 동반손상으로 수술은 받았었다. 대퇴돌레길이는 I군이 1.3cm(0.0-3.2cm), II군이 1.1cm(0.0-4.1cm)으로 통계적 차이는 없었다($p=0.39$). 동측 대퇴골 또는 경골의 수술적 치료를 받은 경우 대퇴돌레길이의 감소를 보였다.

I군중 3례에서, II군 중 4례에서 일반방사선상 퇴행성 변화를 보였으나 4mm 이상 관절간격이 좁아진 예는 없었고, 골극과 골저화성 변화만을 보였다. 일반방사선사잔상 퇴행성변화를 보임에도 불구하고 증상이 심하지 않았고 변화 정도와 일치하지 않았다. 터널이 넓어진 경우는 없었다.

6가지의 합병증이 있었다. 관절강직, 비정상적 대퇴터널과 간섭나사 위치, 비골신경마비, 이소성 골화, 가이드 핀 골절, 골편의 이동이 그 것이다. 2례에서 심한 관절강직을 보여(20-45도, 0-90도), 관절유리술을 시행하였으며, 각각 15도, 5도의 굴곡 장애가 있었다. 1례에서 비정상적 대퇴터널 및 간섭나사 위치를 보여(Fig. 3), 술 후 5개월째 제거하였다. 이 환자는 경막외 출혈로 신경외과적 수술을

드판을 외측전외측 삼입구로부터 대퇴터널에 통과시켜 대퇴골과 피부 밖으로 뽑아내어 터널입구에 파인 홈을 위치하도록 한 후, 올라온 근위골편에 연결된 봉합사를 파인 홈에 연결하여 피부 밖으로 뽑아낸다. 슬관절을 30도 굴곡시키고 봉합사를 당기면 근위 골편을 대퇴터널 내로 당겨넣을 수 있다. 이 때 골-슬개관 경계부는 터널입구에 위치하여야 하며 망상골부분이 원위부를 향하도록 하여야 한다. 슬관절을 110도 굴곡시키고 간섭나사를 외측 전외측 삼입구로부터 넣어 근위골편을 대퇴터널에 고정시킨다. 경골터널에 위치하고 있는 원위골편에 연결된 봉합사를 잡아당겨 장력을 유지하고 슬관절을 최대 굴곡위와 최대 신전위로 관절운동을 30회 시행한다. 슬관절을 70도 굴곡위에서 경골을 전방으로 당겨서 대퇴파에 대한 경골의 정상적인 위치를 유지하며 간섭나사를 삽입하여 원위골편을 고정한다.

술 후 재활 치료

술 후 1주까지의 재활 치료는 완전 신전위에서 보조기를 고정하고 족지 접촉 체중부하를 허용하며 목발로 걷도록 한다. 동시에 대퇴사두근, 하지직거상, 고관절의 내전 및 외전 등, 근력 강화운동을 병행한다. 1주 후부터는 보조기를 착용한 상태에서 제한된 범위의 관절운동과 부분적 체중부하를 시행한다. 보행시에는 신전상태로 고정한다. 고관절 신전 및 하퇴근의 근력 강화운동을 병행한다. 3-4주째 운동범위를 제한하지않고 완전체중부하를 시행한다. 6-8주째 보조기를 벗고 폐쇄성 체인 운동을 시행한다. 10-12주째 실내 자전거, 수영, 외발로셔기를 시행한다. 3-4개월 후 완전한 관절운동범위를 회복하고 수영과 수영장 안에서 조깅을 할 수 있다. 6-9개월 후 스포츠 등의 활동이 가능하다.

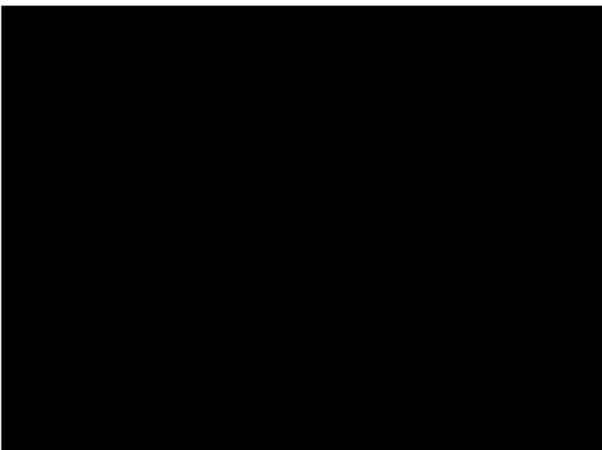


Fig. 1. 일반적 이절개법을 이용한 후십자인대 복원 후 방사선 사진.



Fig. 2. 일절개법을 이용한 관절경적 후십자인대 복원 후 방사선 사진.

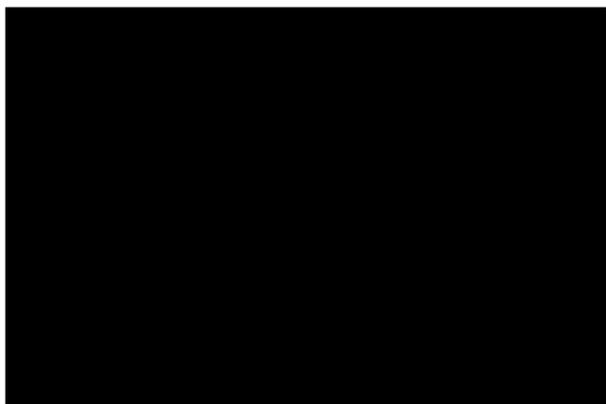


Fig. 3. 관절면에 비정상적으로 가까이 위치한 대퇴터널과 간섭나사.

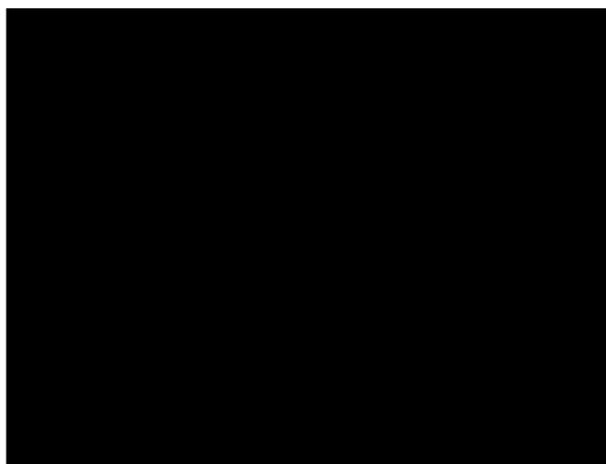


Fig. 4. 두부 손상이 있었던 환자로 관절유리술 7개월째 발견된 이소성골화.

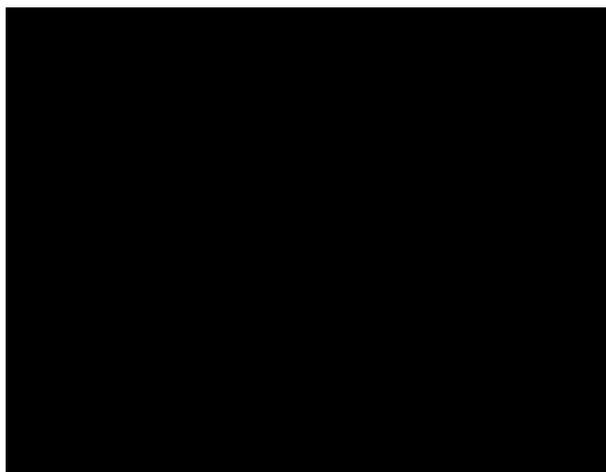


Fig. 5. 관절 유리술 15개월째 이소성 골화가 안정화 되었다.

받은 바 있으며 간섭나사 제거 및 관절유리술 5개월 후 대퇴골 및 경골 후면에 이소성 골화가 나타났다(Fig. 4, 5). I 군 중 장시간의 지혈대 착용으로 비골 신경마비가 있었으

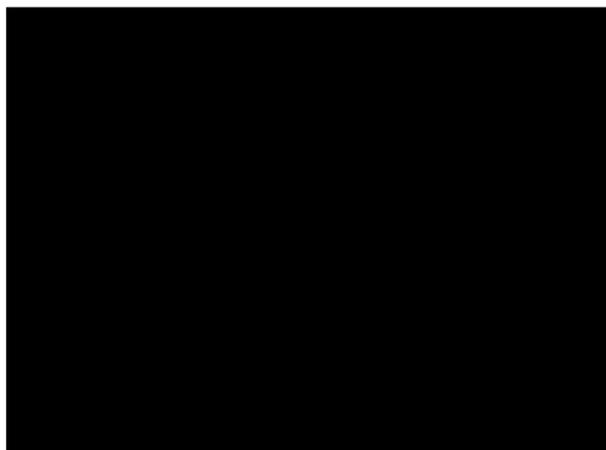


Fig. 6. 경골 간단부의 경골 가이드의 골절.

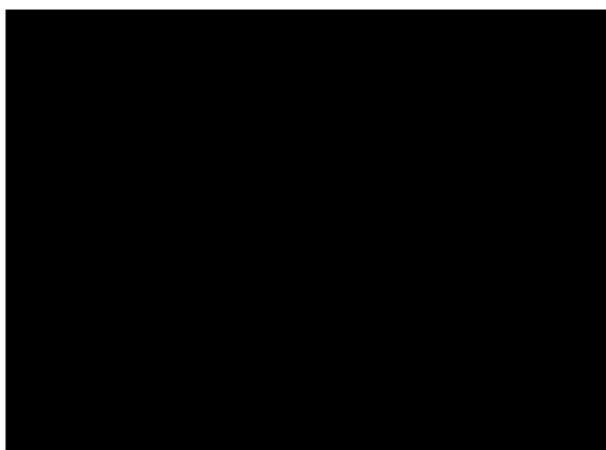


Fig. 7. 경골부 근위골편의 이동.

나 술 후 4개월째 회복되었다. 경골 골간단부에서 가이드핀의 골절이 1례 있었다(Fig. 6). 핀의 제거가 불가능하였으나 핀의 이동이나 증상은 없었다. 1례에서 경골 측 골편의 근위부로의 이동이 있어 후방불안정이 초래되었다. 이 경우 동종 슬개건을 이용한 레로 골편이 다소 짧아 견고한 고정을 얻을 수 없었다.

고 찰

많은 후십자인대 복원술이 고안 발표되어 왔지만 아직까지도 명쾌한 술식이 정립되어 있지 않다. 최근들어 관절경의 발달로 관절경을 이용한 후십자인대 복원술이 보고되었다^{1,2,3,5,8,8,15,20,21,22,24,26}). 하지만 장기 추시 결과 보고는 제한되어 있다.

본 연구에서 저자는 I 군 10례에서 이절개를 이용한 복원술을, II 군 45례에서 일절개를 이용한 관절경적 후십자인대복원술을 시술하고 2년 이상 추시하였다. 두 군간에 Lysholm점수와 KT-2000계측값의 통계적 차이는 없었

다. HSS점수는 일절개를 이용한 II군에서 유의하게 높았다($p=0.037$). 전체적으로는 과거 저자의 연구 결과와 다른 연구자들의 보고들과 상응한 연구결과를 보였다.

종래의 이절개를 이용한 술식과 본 연구의 일절개를 이용한 관절경적 후십자인대 복원술의 차이는 다음과 같다.

1) 특별한 세개의 관절경 삽입구를 이용하였다. 2) 경골터널을 슬개건 공여부위로부터 만들었다. 3) 대퇴내측과 부위의 피부절개없이 외측전외측삽입구를 통해 대퇴터널을 만들었다. 4) 새로 고안한 실 밑대를 이용하여 상대적으로 긴 20-25mm의 이식건 근위부 골편을 쉽게 경골터널 위로 이동시킬 수 있었다. 5) 슬관절 30도 굴곡위에서 근위부골편을 대퇴터널에 쉽게 안착시킬 수 있었다.

삽입구는 관절경과 다른 기구를 이용하기위해 정확히 위치해야 한다. 슬개골열 전내측 삽입구는 슬개건 내측 상연과 슬개골이 만나는 곳으로 일반적 전내측 삽입구보다 상부에 위치한다. 이를 통해 과간절흔과 후방관절낭으로의 시야확보와 기구 조각이 용이하다. 30도 관절경으로 후십자인대 손상부위를 쉽게 관찰할 수 있다. 근위 후내측 삽입구를 통해서 경골부위의 후십자인대 파열부와 후방 관절낭의 시야 확보가 가능하고 변연절제술과 관절낭을 들어 올리기에 용이하다. 외측 전외측 삽입구는 외측 반월상연골 직상방에 위치하며 일반적 전외측 삽입구보다 낮고 보다 외측에 위치한다. 이를 통해 전 운동범위에 걸쳐 보다 완전한 터널과 이식건 간의 위치각을 얻을 수 있는 대퇴터널을 만들 수 있다.

경골터널을 슬개건 공여부로부터 만들므로 다음의 세가지 장점이 있다. 1) 거위발전에 손상을 주지 않는다. 2) 공여부의 피질골이 없으므로 터널을 뚫기 용이하다. 3) 일반적인 전내측의 경골터널보다 일반적인 전내측의 경골터널보다 일반적인 전내측의 경골터널보다 더 완전한 이식건과 경골터널과의 이행각을 얻을 수 있다. 십자인대복원 후 실패는 터널변연부에서의 마찰과 장력에 의한다^{10,12,16}. 그러므로 경골 후면에서 이행각이 완전해야 응력과 마찰에 의한 이식건의 절단을 막을 수 있다. 또 이를 얻기위해 경골터널 가이드를 보통보다 더 낮은 관절면으로부터 1.5cm하방에 위치하도록 했다.

대퇴터널도 이식건과 터널간의 각이 완전하도록 해야하며, 본 술식에서는 슬관절을 110도 굴곡시키고 경골근위부를 5-10mm 후방전위시킨 후 외측 전외측 삽입구를 통해 터널을 만들어, 대퇴내측의 피부절개나 내측광근의 박리없이 이절개법과 같은 완전한 각도를 얻을 수 있었다.

조기재활치료를 위해 견고한 골편고정이 필요하다. 일반적인 술식의 경우 경골터널 통과를 위해 근위골편을 1-1.5cm으로 만들어 견고한 고정과 이에 따른 조기재활치료가 불가능했다.

본 술식에서는 비교적 긴 2-2.5cm의 골편을 새로 고안한

실 밑대를 이용해 쉽게 경골터널을 통과시키고, 골편 근위부의 봉합사를 가이드핀의 파인 홈에 연결한 후 슬관절을 30도 굴곡 상태에서 대퇴터널에 근위골편을 고정시킬 수 있다.

결론적으로, 일절개를 이용한 관절경적 후십자인대복원술은 일반적인 이절개법에 상응하는 만족할만한 결과를 보였으며, 다음의 세가지 장점을 가지고 있다. 1) 슬관절 신전기전, 특히 내측광근의 손상을 주지않고 피부절개로 인한 흉터가 없다. 2) 새로 고안한 기구를 이용해 한 번의 지혈대 착용시간 내에 수술을 마칠 수 있다. 3) 비교적 긴 이식건의 골편으로 견고한 고정과 이에따른 술 후 조기 재활치료가 가능하다.

REFERENCES

1. Bach RB, Jr : Graft selection for posterior cruciate ligament surgery. *Operative Tech Sports Med*, 1:104-109, 1993.
2. Berg EE : Posterior cruciate ligament tibial inlay reconstruction. *Arthroscopy*, 11(1): 69-76, 1995.
3. Bush-Joseph CA, Bach BR, Jr : Arthroscopic assisted posterior cruciate ligament reconstruction using patellar tendon autograft. *Sports Medicine Arthroscopy Review*, 2:106-119, 1994.
4. Clancy WG, Jr, Shelbourne KD, Zoellner GB, et al : Treatment of knee joint instability secondary to rupture of the posterior cruciate ligament. Report of a new procedure. *J Bone Joint Surg*, 65A:310-322, 1983.
5. Covey DC, Sapega AA, Martin RC : Arthroscopically assisted allograft reconstruction of the posterior cruciate ligament. Technique and biomechanical consideration. *J Orthop Tech*, 1:91-97, 1993.
6. Cross MJ, Powell JF : Long-term follow up of posterior cruciate ligament rupture: a study of 116 cases. *Am J Sports Med*, 12:292-297, 1984.
7. Daniel DM, Stone ML : Instrumented measurement of knee motion. In Daniel DM, Akesson W, O'Conner J(eds). *Knee ligaments: Structure, function, injury, and repair*. New York. Raven Press 420-426, 1990.
8. Fanelli GC, Giannotti BF, Edson CJ : Current Concepts Review. The posterior cruciate ligament arthroscopic evaluation and treatment. *Arthroscopy*, 10(6): 673-688, 1994.
9. Fenton PJ, Paulos LE : Posterior Cruciate Ligament reconstruction with allograft augmentation. *Sports Medicine Arthroscopy Review*, 2:129-136, 1994.
10. Ferkel RD, Fox JM, Wood D, et al : Arthroscopic

- “second look” at the Gore-Tex ligament. *Am J Sports Med*, 17:147-153, 1989.
11. Gollehon DL, Torzilli PA, Warren RF : The role of the posterolateral and cruciate ligaments in the stability of the human knee. A biomechanical study. *J Bone Joint Surg*, 69A: 233-242, 1987.
 12. Good L, Tarlow SK, Odensten M, et al : Load tolerance, security, and failure modes of fixation devices for synthetic knee ligament. *Clin Orthop*, 253:190-196, 1990.
 13. Grood ES, Hefzy MS, Lindenfield TN : Factors affecting the region of most isometric femoral attachments. Part 1: The posterior cruciate ligament. *Am J Sports Med*, 17(2):197-207, 1989.
 14. Grood ES, Stowers SF, Noyes FR : Limits of movement in the human knee: effect of sectioning the posterior cruciate ligament and posterolateral structures. *J Bone Joint Surg*, 70A:88-97, 1988.
 15. Harner CD, Maday MG, Miller MD, et al : Posterior cruciate ligament reconstruction using fresh-frozen allograft tissue: indications, techniques, results, and controversies. *Presented at the American Academy of Orthopaedic Surgeons Annual Meeting*, Washington, D.C., February 20-25, 1992.
 16. Howell SM, Taylor MA: Failure of reconstruction of the anterior cruciate ligament due to impingement by the intercondylar roof. *J Bone Joint Surg*, 75A:1044-1055, 1993.
 17. Keller PM, Shelbourne KD, McCarroll JR, et al : Nonoperatively treated isolated posterior cruciate ligament injuries. *Am J Sports Med*, 21:132-136, 1993.
 18. Kim SJ, Min BH : Technical Note. Arthroscopic intraarticular interference screw technique of posterior cruciate ligament reconstruction: One-incision technique. *Arthroscopy*, 10(3):319-323, 1994.
 19. Lipscomb AB, Anerson AF, Norwig ED, et al : Isolated posterior cruciate ligament reconstruction. Long-term results. *Am J Sport Med*, 21:490-496, 1993.
 20. Miller MD, Johnson DL, Harner CD, et al : Posterior cruciate ligament injuries. *Orthop Rev*, 22:1206-1212, 1993.
 21. Noyes FR, Barber SD : Allograft reconstruction of the anterior and posterior cruciate ligaments: report of ten-year experience and results. In *Instructional Course Lectures*, The American Academy of Orthopaedic Surgeons. Vol. 42, pp. 381-396. Rosemont Illinois, *The American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 1993.
 22. Rosenberg, TD, Paulos LE, Abbott PJ Jr : Arthroscopic cruciate repair and reconstruction: an overview and descriptions of technique. In Feagin JA Jr(ed). *The Crucial Ligaments: Diagnosis and Treatment of Ligamentous Injuries about the Knee*. New York, Churchill Livingstone 409-423, 1988.
 23. Skyhar MJ, Warren RF, Ortiz GJ, et al : The effects of sectioning of the posterior cruciate ligament and the posterolateral complex on the articular contact pressure within the knee. *J Bone Joint Surg*, 75A:694-699, 1993.
 24. Swenson TM, Harner CD, Fu FH : Arthroscopic posterior cruciate ligament reconstruction with allograft. *Sports Medicine Arthroscopy Review*, 2:120-128, 1994.
 25. Tegner Y, Lysholm J : Rating system in the evaluation of knee ligament injuries. *Clin Orthop*, 198:43-49, 1985.
 26. Warren RF, Veltri DM : Arthroscopically assisted PCL reconstruction. *Operative Tech Sports Med*, 1: 136-142, 1993.
 27. Windsor RE, Insall JN, Warren RF, et al : The hospital for special surgery knee ligament rating form. *Am J Knee Surg*, 1:140-145, 1988.

Comparison of the Results of One-Incision Technique Versus Two-Incision Technique of the Arthroscopic Posterior Cruciate Ligament Reconstruction using Bone-Patellar Tendon-Bone Graft

Sung-Jae Kim, M.D. Ph.D.* , Hyun-Kon Kim, M.D.** ,
Hyon-Jeong Kim, M.D.* , and Han-Sik Kim, M.D.*

*Department of Orthopaedic Surgery, Arthroscopic Surgery Unit,
Yonsei University, College of Medicine, Seoul, Korea**

*Department of Orthopaedic Surgery, Ahnyang Medical Center,
Ahnyang, Korea***

ABSTRACT : This study was done to compare the results of the one-incision technique and the conventional two incision technique for the arthroscopic treatment of the posterior cruciate ligament injury. Fifty-five patients with the posterior cruciate ligament injury underwent the arthroscopic posterior cruciate ligament reconstruction using bone-patellar tendon-bone(BTB) graft. Patients with combined ligament injuries requiring concomitant operative treatment were excluded in this study. The conventional two-incision technique was performed in ten patients(Group I) and the one-incision technique in forty-five patients(Group II). The average duration of follow-up was 45 months in Group I(range, 40 to 50 months) and 36 months in Group II(range, 24 to 68 months). Auto BTB grafts were utilized for all patients in Group I. In Group II, 34 BTB autografts and 11 BTB allografts were utilized. The functional results were evaluated according to the Lysholm Knee Scoring scale and the Hospital for Special Surgery(HSS) knee ligament rating form. The postoperative posterior laxity was measured with a KT 1000 or 2000 arthrometer. Lysholm postoperative mean values were 90.0 in Group I and 90.6 in Group II. HSS mean values were 87.7 in Group I and 92.6 in Group II. HSS postoperative mean value showed better results in Group II($p=0.037$). The average side-to-side difference of the posterior translation measured by the KT 2000 arthrometer were 2.10 mm(range, 1 to 4 mm) in Group I and 2.38 mm(range, 0 to 5 mm) in Group II. But there was no statistically significant difference. In Group II, the results of the autograft and allograft showed no significant difference.

The arthroscopic posterior cruciate ligament reconstruction using one-incision technique showed good results comparable to the conventional two-incision technique. This technique minimizes potential injury to the extensor mechanism, especially vastus medialis obliquus, and scar formation over the medial femoral condyle. The operation can be finished within one tourniquet time by using only one-incision.

Key Words : Posterior cruciate ligament, Arthroscopy, Reconstruction, One-incision
