

청소년기의 비전형적 양측 전방 십자인대 동시 파열 - 증례 보고 -

순천향대학교 부속 부천병원 정형외과학교실, 서울병원 정형외과학교실*

민경대 · 안용주 · 김준범 · 최형석* · 이병일*

Unusual Pattern of Simultaneous Bilateral Anterior Cruciate Ligament Ruptures in an Adolescent - A Case Report -

Kyung-Dae Min, M.D., Young-Joo Ahn, M.D., Jun-Bum Kim, M.D.,
Hyung-Suk Choi, M.D.* and Byung-Ill Lee, M.D.*

Department of Orthopedic Surgery, Soonchunhyang University Hospital, Bucheon, Seoul*, Korea

It is well known that the two main variants of the anterior cruciate ligament (ACL) ruptures in an adolescent include tibial eminence fractures and midsubstance tears. Authors report a case of 17-year-old girl with simultaneous bilateral anterior cruciate ligament ruptures at the ligamento-osseus junction of tibial attachment which was treated with arthroscopic primary repair.

KEY WORDS: Anterior cruciate ligament, Tibial attachment rupture, Bilateral

전방 십자인대는 경골의 전방 전위를 방지하여 슬관절의 안정성을 유지하는 중요한 구조물의 하나로 최근 여가 활동 및 스포츠에 대한 관심이 높아지면서 다양한 양상의 손상이 보고되고 있다. 관절경을 이용한 술기와 수술 도구의 발달은 과거 보존적 요법에 주로 의지하였던 슬관절내 구조물 손상에 대해 적극적인 치료를 가능케 하였고, 특히 전방 십자인대손상에 대해서는 매우 다양한 수술 방법 및 재료들이 고안되어 시행되고 있다. 그 중 일차 수복술은 실질 내 파열인 경우 술기상으로도 어려울 뿐 아니라 그 결과도 좋지 않은 것으로 보고되어²⁾ 주로 경골 및 대퇴 부착부에서의 손상 시 제한적으로 시행되고 있다. 전방 십자인대 손상은 소아의 경우 주로 경골극 전열 골절이 발생하지만 청장년층의 경우 경골 부착부에서의 파열은 비교적 드물며³⁾ 한번의 손

상으로 양측 슬관절에 동일한 양상의 경골 부착부 파열은 보고된 바 없다. 저자들은 교통사고로 인해 양측 슬관절의 전방 십자인대가 경골 부착부에서 특징적인 형태로 파열된 드문 증례를 경험하여 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

증례 보고

17세 여자로 내원 당일 횡단보도에서 보행 중 교통사고로 발생한 양측 슬부 동통 및 부종을 주소로 내원하였다. 사고 당시 일시적인 의식소실로 손상 기전에 대한 자세한 파악은 불가능한 상태였으며, 이학적 검사상 양측 슬관절 모두 천자술이 필요할 정도의 혈관절증 소견은 없었으나 중등도의 부종과 함께 동통으로 인한 운동범위의 제한 소견을 보였다. 찰과상이나 개방성 상처등의 외상은 없었고 Lachman검사 상 양측 모두 중등도의 전방 불안정성을 보였으며, 우측의 경우 내반 불안정성을 동반하고 있었다. 단순 방사선 검사상 좌측 슬관절은 정상이었으나 우측은 대퇴골 외과의 외측 측부인대 전열 골절 소견을 보였다(Fig. 1). 양측 슬관절의 자기공명영상 소견에서 전방 십자인대의 모양은 약간 비후되어 있고 인대의 형태는 유지되어 있

* Adress correspondence and reprint requests to
Jun-Bum Kim, M.D.
Department of Orthopaedic Surgery, Soonchunhyang University
Bucheon Hospital, 1174, Joong-Dong, Bucheon, Korea
Tel: 82-32-621-5263, Fax: 82-32-324-9577
E-mail: cyclopia@schbc.ac.kr



Fig. 1. Initial both knee AP x-ray shows avulsion fracture of lateral femoral condyle in right knee and no abnormal finding in left knee.

었으나 경골 부착부에서 연결이 끊어진 듯한 고 신호강도가 관찰되었다(Fig. 2) 수상 1주 후 시행한 관절경 소견상 양측의 전방 십자인대는 경골 부착부에서 골편을 동반하지 않은 상태로 파열되어 경골 부착부의 foot print가 노출되어 있었으며 근위부 실질과 활막은 손상되지 않은 상태로 잘 유지되어 있었다(Fig. 3). 먼저 주위의 혈종 및 잔유 조직을 제거하고 suture hook을 이용하여 네 가닥의 비흡수성 봉합사를 실질 원위부에 통과시킨 후, 전 내측 입구(anteromedial portal)를 통해 외부로 빼 놓았다(Fig. 4). 전동 마멸기(abrader)로 노출된 foot print내를 해면골 조직이 보이는 정도까지 갈아낸 후 1.6 mm 직경의 유도강선을 경골 유도활(tibial guide)을 통해 관절강 내로 진입시켜 2개의 골터널을 만들었다. 각각의 터널에 강선고리(looped wire)를 통과시켜 전 내측 입구를 통해 미리 준비되어 있던 봉합사를 걸어 경골 쪽으로 빼내었다. 각

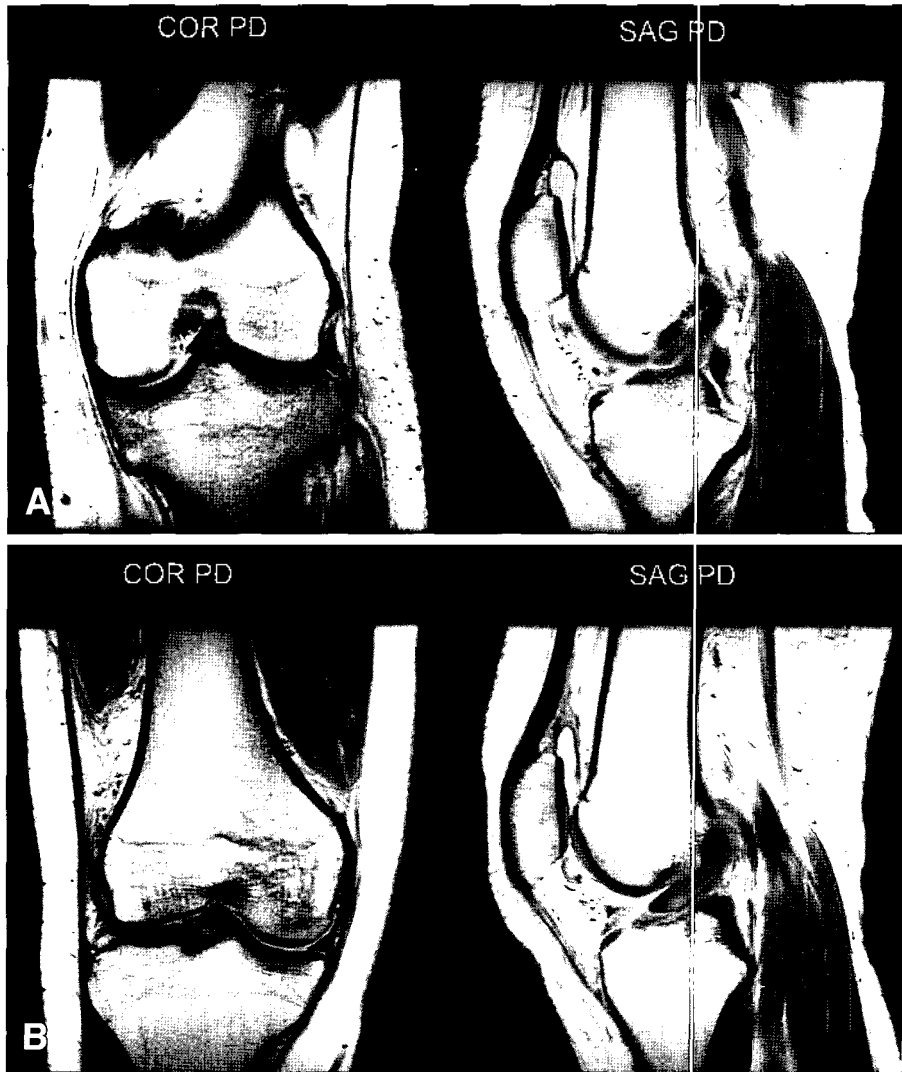


Fig. 2. (A) Right knee MRI shows slightly swollen and interruption of continuity at tibial attachment of the ACL. (B) Left knee MRI shows linear high signal intensity at the end of tibial insertion of the ACL.

각의 봉합사를 긴장을 유지한 채로 경골 내측에서 결찰하고 관절경을 통해 전방 십자인대의 적절한 긴장 회복과 파열단 부착부가 해부학적으로 정확하게 위치하는지를 확인하였다. 우측의 대퇴 외과 전열 골절은 관혈적 정복 후 도관 나사못을 이용하여 내고정하였다. 술 후 약 3주간 장하지 부목 고정을 시행하였고 그 후 제한적 운동 보조기를 착용시킨 상태에서 점진적인 관절운동을 시행하였다. 1년째 전방 전위 스트레스 방사선 사진(Fig. 5)상 우측은 5 mm, 좌측은 6 mm 정도의 전방 이완이 관찰되었으나 환자는 불안정감을 호소하지는 않았고 Lysholm score 95점으로 만족할 만한 결과를 보였다. 근위 경골 내측 봉합사 결찰부의 불편감을 호소하여 봉합사 제거술을 하면서 시행한 추시(second look) 관절경 검사에서 양측 모두 거의 정상에 가까운 전

방 십자인대의 형태를 보였으며, 활막이 잘 형성된 모양을 확인할 수 있었다(Fig. 6).

고 찰

전방 십자인대 손상의 기전은 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 대부분의 경우 외전 및 외회전력에 의한 손상의 결과이며, 단독 파열시는 과신전과 경골과의 내회전에 의해 발생되는데 이중 과신전이 좀 더 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있다⁵⁾. Kirkendall 등²⁾은 지나친 경골의 전방전위와 경골에 대한 대퇴골의 회전력이 인대 손상의 원인이라 하였고 이때 전자의 경우 대퇴사두근의 수축이 슬괵근의 길항 작용 없이 발생할 때 나타날 수 있으며, 이런 현상은 높은

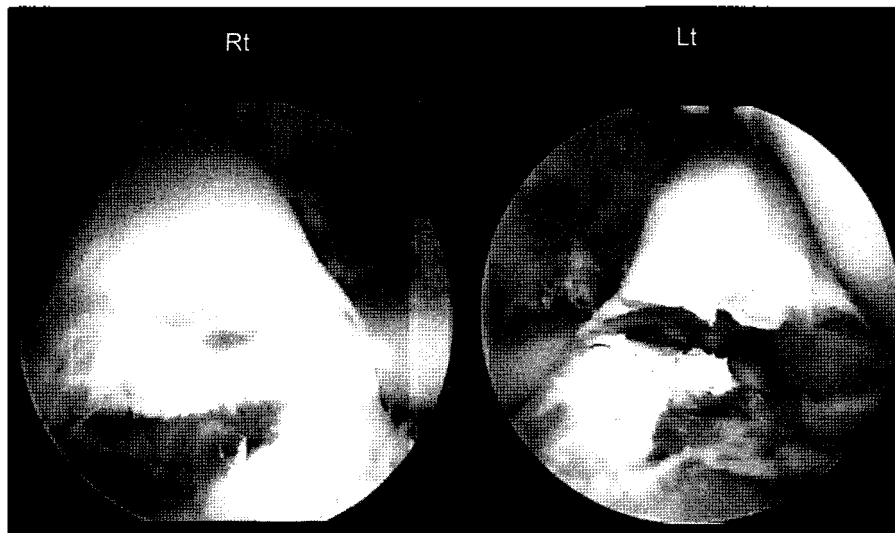


Fig. 3. Both knee arthroscopic findings show clear-cut shaped end of tibial attachment and foot print of tibial plateau.

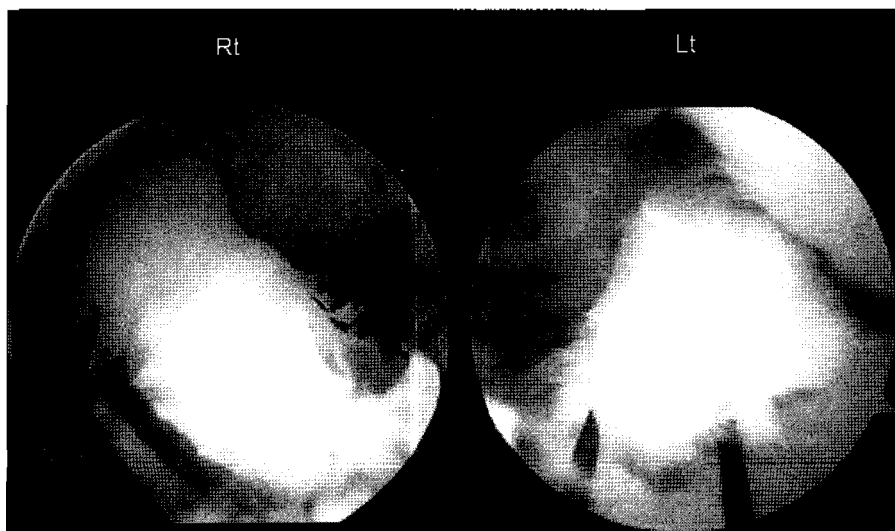


Fig. 4. Arthroscopic views show insertion of the several threads into the ACL for pullout suture.

곳으로부터의 착지 시, 또는 급정지 시에 주로 일어난다고 기술하였다. 하지만 손상 기전에 따른 인대 파열의 양상이나 정도에 대해서는 명확한 인과 관계가 정립되지 않은 상태이다. 본 증례의 경우 환자에게서 수상 당시 손상기전을 도출할 수 없었으나, 손상 결과로 보아 우측 슬관절은 외측 측부인대 전열골절이 동반되어 있어 내반력이 작용했던 것으로 보이고, 좌측은 전방 십자인대 단독손상으로 양측 동시 손상의 정확한 기전은 판단하기 어려웠다.

Sherman 등⁴⁾은 전방 십자인대 파열시 손상 부위에 따라 크게 네 가지 분류를 제안하였으며 그 중 근위부 절반

이내에서의 파열이 가장 많은 빈도를 보인다고 기술하였다. 전방 십자인대 경골 부착부는 비교적 넓게 부착되어 있어 그 손상빈도가 적고 실질부 보다는 주로 전열 골절의 형태를 보이는데 청소년기와 성인에서 그 발생기전이 다르다 한다. 즉, 청소년기의 경우 전방 십자인대에 가해지는 전인력에 의해 전열 골절의 형태를 보이면서 전방 십자인대의 이완을 동반하는 반면, 성인에서는 대퇴과가 경골극에 직접 충돌함으로써 생기는 골절의 형태로 전방 십자인대의 강도에는 크게 영향이 없는 경우가 많다. 외상의 원인도 청소년기에는 주로 스포츠 손상에 의하며 성인에서는 교통사고 등

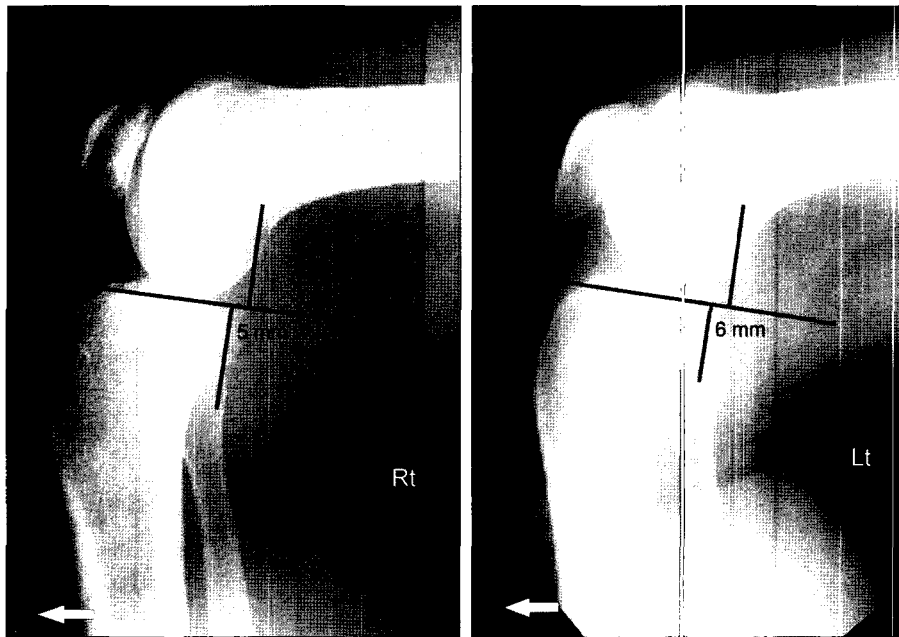


Fig. 5. Both knee lateral anterior stress view at 1 year follow-up shows mild anterior laxity: 5 mm in right and 6 mm in left.

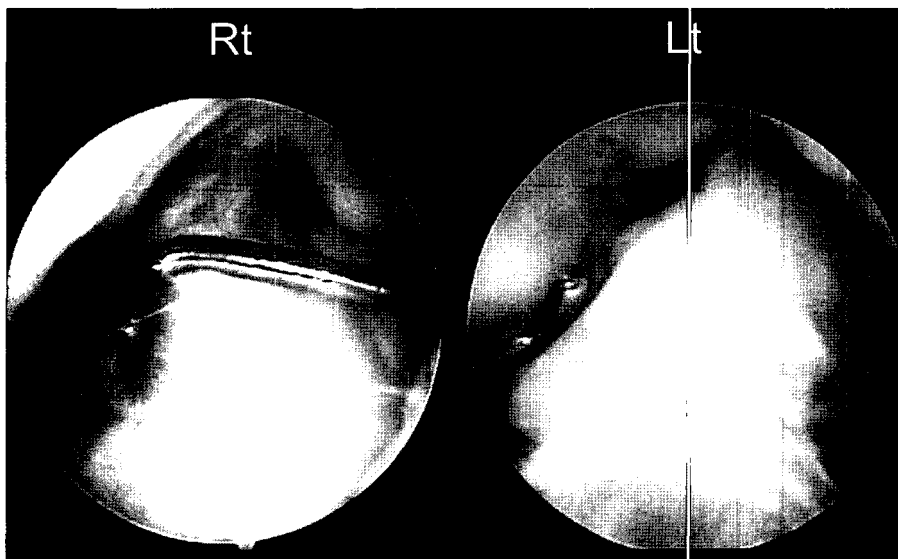


Fig. 6. One year second-look arthroscopic finding shows well covered synovium and continuity of the tibial attachment of the ACLs in bilateral knees.

의 직접 충격에 의한 빈도가 높다²⁾. 본 증례의 경우 경골 부착부의 인대-골 접합부에서 깨끗한 형태(clear-cut)로 단열된 특이한 모양을 보였으며 이에 대한 보고나 기술은 찾아볼 수 없었다. 저자들은 환자가 청소년기에서 성인으로 이행하는 17세의 소녀이기 때문에 이러한 형태의 파열이 연령에 따른 인대의 어떤 해부학적 특성에 기인하는 것이 아닌가 추정하였다.

전방 십자인대 파열의 수술적 치료 방법으로는 골-슬개 전-골, 슬컱전, 동종전 등을 이용한 재건술이 가장 보편적으로 시행되며 그 결과도 양호한 것으로 보고되고 있다³⁾. 하지만 재건술은 원래의 인대를 복원할 수 없는 경우 적용되는 것으로 경골 또는 대퇴 부착부에서 깨끗하게 단열되고 원래 실질의 대부분이 보존되어 있는 경우는 이를 최대한 보존하는 일차적 수복술이 술 후 관절의 기능회복을 위해 이상적인 수술 방법이 될 수 있다. 그러기 위해서는 몇 가지 조건을 필요로 하는데, Johnson¹⁾은 관절경적 전방 십자인대 수복술을 위한 전제 조건으로 첫째, 파열된 인대의 길이가 충분하여야 하고, 둘째 잔유조직의 상태가 활막이나 실질 내 파열이 적고 활성(viability)이 유지되어야 하며, 셋째는 파열된 인대의 횡단면 상 원래의 cable 구조가 잘 유지되어야 한다는 점을 들었고, 이상의 조건을 만족시키는 손상 형태는 급성기 골 부착부에서의 파열이라고 기술하였

다. 본 증례의 경우 관절경 소견상 전방 십자인대가 경골 부착부에서 비교적 깨끗한 파열단(clear-cut)을 보이며 인대 실질 및 활막의 손상이 거의 없어 일차적 수복술이 가장 이상적인 수술법이라 판단하여 일차적 수복술을 시행하였으며 추시 상 비교적 좋은 결과를 얻을 수 있었다.

REFERENCES

- 1) Johnson LL: Surgical Arthroscopy-principles and practice. 3rd ed. St. Louis, CV Mosby Co, 1975.
- 2) Kirkendall DT and Garrett WE Jr: The anterior cruciate ligament enigma. Injury mechanisms and prevention. *Clin Orthop.* 372, 64-68, 2000.
- 3) Nogalski MP and Bach BR Jr.: A review of early anterior cruciate ligament surgical repair or reconstruction. Results and caveats. *Orthop Rev.* 22, 1213-23, 1993.
- 4) Sherman MF, Lieber L, Bonamo JR, Podesta L and Reiter I: The long-term follow up of primary anterior cruciate ligament repair: Defining a rationale for augmentation. *Am J Sports Med.* 19, 243-255, 1991.
- 5) Wang JB, Rubin RM and Marshall JL: A mechanism of isolated anterior cruciate ligament rupture. *J Bone Joint Surg.* 57-A, 411-413, 1975.

초 록

청소년기에 전방 십자인대 손상의 주요한 두가지 양상은 건열에 의한 경골극 골절과 전방 십자인대 실질내 파열로 알려져 있다. 저자들은 17세 소녀에서 양측 슬관절 전방 십자인대 경골 부착부에 골을 포함하지 않은 특이한 형태의 인대-골접합부 동시파열을 진단하고 일차적 수복술을 시행하여 좋은 결과를 얻었기에 문헌 고찰과 함께 보고하고자 한다.

색인단어: 전방십자인대, 경골부착부 파열, 양측성