

후방 이중 후방십자인대 징후; 양동이 손잡이형 내측 반월상 연골판 파열의 드문 MRI 징후 - 증례 보고 -

유재호·한성호·양보규·이승림·안영준·윤동진·김성완·장종범*

국립경찰병원 정형외과, 분당서울대학교병원 관절센터, 서울대학교 의과대학 정형외과학교실*

Posterior Double PCL Sign; A Case Report of Unusual MRI Finding of Bucket-handle Tear of Medial Meniscus - A Case Report -

Jae Ho Yoo, M.D., Sung Ho Hahn, M.D., Bo Kyu Yang, M.D., Seung Rim Yi, M.D.,
Young Joon Ahn, M.D., Dong Jin Yoon, M.D., Seong Wan Kim, M.D., and Chong Bum Chang, M.D.*
Department of Orthopaedic Surgery, National Police Hospital, Joint Reconstruction Center,
Seoul National University Bundang Hospital, Department of Orthopaedic Surgery,
Seoul National University College of Medicine*, Seoul, Korea

Among the MRI signs of meniscal bucket handle tears, a double posterior cruciate ligament (PCL) sign manifests on the sagittal images as a low signal band anterior and parallel to the PCL. The mesially displaced fragment may be confined to the intercondylar notch. However, the torn fragment is rarely displaced to the posterosuperior region of the PCL. If it does occur, separation at the anterior horn may be assumed. We propose this type of lesion be called the posterior double PCL sign in contrast to the ordinary double PCL sign. We present a case showing the 'posterior double PCL sign' accompanying an anterior cruciate ligament injury.

Key Words: Medial meniscus, Bucket handle tear, Double PCL sign

양동이 손잡이형 내측 반월상 연골 파열은 흔한 손상으로 기계적인 증상을 일으키는 경우가 많아 임상적으로 관심의 대상이 되며, 그 발생률은 9-24%로 보고되고 있다^{9,10}. 자기공명영상 검사(MRI)는 반월상 연골판 손상의 슬관절 내 구조물의 이상을 진단하는데 높은 민감도와 특이도를 보이며 관절경 검사와 비교 시 MRI의 정확도는 45%에서 98%까지 보고되고 있다^{6,7}. 양동이 손잡이형 반월상 연골판 파열의 MRI 소견은 대퇴 양과 내의 절편(fragment within the intercondylar notch sign),

나비 넥타이 형태(bow tie sign)의 소실, 이중 전각부 징후(double anterior horn sign), 전위된 연골판 징후(flipped meniscus sign), 후각부의 불균형(disproportional posterior horn sign) 그리고 이중 후방십자인대 징후(posterior double PCL sign) 등으로 분류된다⁹. 이중 후방십자인대 소견은 양동이형 반월상 연골판 파열 시 중앙부로 전위된 절편이 과간 절흔에 감돈(incarceration)되어, 후방십자인대의 전하방에서 후방십자인대와 평행한 음영을 보이는 것으로 있는 상태를 반영한다^{9,10}.

통신저자 : 장 종 범
경기도 성남시 분당구 구미동 300
분당서울대학교병원 관절센터
TEL: 031-787-7201 • FAX: 031-787-4056
E-mail: drchuc@chol.com

Address reprint requests to
Chong Bum Chang, M.D.
Joint Reconstruction Center, Seoul National University Bundang Hospital,
300, Gumi-dong, Bundang-gu, Seongnam 463-707, Korea
Tel: +82,31-787-7201, Fax: +82,31-787-4056
E-mail: drchuc@chol.com

저자들은 상기한 보통의 경우와 달리 전위된 절편이 후방 십자인대의 후상방에 위치한 양동이 손잡이형 반월상 연골 파열 증례를 경험하여 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

증례 보고

19세 남자 환자가 내원 2일 전 농구 경기 중 외전 손상 후 발생한 우측 슬부의 심한 종창 및 동통을 주소로 내원하였다. 외상이나 수술의 과거력은 없었으며 내원 당시 시행한 이학적 검사상 우 슬부의 심한 종창을 보였고 Lachman 검사 양성 및 내측 관절선 압통을 관찰할 수 있었으며 2등급의 외반 불안정성이 측정되었다. MRI에서 내측 측부인대의 부분 파열 및 전방십자인대의 완전 파열 소견이 관찰되었고, 변연부의 내측 반월상 연골판이 작아져 있는 소견(Fig. 1A, B)과 대퇴 양과 내의 절편 징후(Fig. 1B) 그리고 시상면 영상에서 후방십자인대의 뒤쪽으로 음영이 평행하게 위치한 소견(Fig. 1C)을 관찰할 수 있었다. 보조기 착용 4주째 시행한 이학적 검사상 외반 불안정성은 1등급 미만으로 감소되었으나 Lachman 검사 양성 소견은 지속되었으며 운동범위 측정에서 굴곡

구축은 관찰되지 않았으나 후속 굴곡은 90도로 제한된 것을 관찰할 수 있었다. 수술 후 8주째 관절 내시경을 시행하였으며 관절경 검사에서 전방십자인대의 완전한 파열 소견을 관찰할 수 있었다. 내측 반월상 연골판의 실질부는 관찰되지 않고 변연부만 남아있었으며(Fig. 1D) 후내측 구획에서 내측 반월상 연골판의 절편이 후방십자인대 후내측에서 관찰되었다(Fig. 1E). 후내측 구획에 있는 내측 반월상 연골판은 전위된 절편이 정복이 되지 않아 절제술을 시행하였으며(Fig. 1F), 전방 십자인대는 동종 아킬레스 건을 이용하여 재건술을 시행하였다. 수술 후 8주째 시행한 이학적 검사상 슬관절의 종창 및 관절운동범위의 제한은 관찰되지 않았으며 진찰 소견 상 불안정성은 없었다.

고 찰

양동이 손잡이형 반월상 연골판 파열은 주로 젊은 연령에서 외상이나 스포츠에 의한 손상으로 발생하며, 전위된 연골 절편에 의해 슬관절 운동 시 잠김(locking), 걸림(catching) 또는 꺾임(giving way) 등의 기계적 증상을 일으킬 수 있다. 치료로는 봉합술과 절제술을 고려할 수

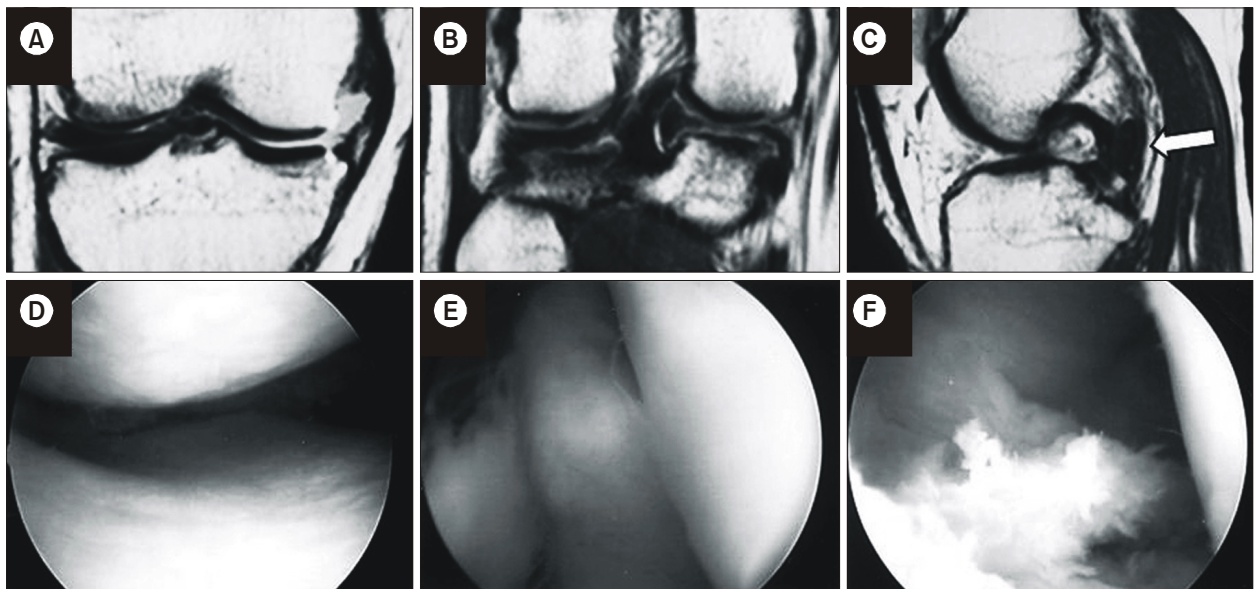


Fig. 1. MRI (A, B, C) of the knee shows no signal of the anterior cruciate ligament, a shortened peripherally nondisplaced portion of the medial meniscus (A, B), a fragment within the intercondylar notch sign (B) and a fragment in the backside of the posterior cruciate ligament (C, posterior double PCL sign). Arthroscopic findings (D, E, and F) show the complete absence of a medial meniscus on the medial compartment of the knee joint (D). A displaced fragment of the medial meniscus can be seen at the posteromedial corner (E) and the torn medial meniscus was removed (F).

있으며, 반월상 연골판의 생리학적 기능을 고려하여, 가능한 경우에는 절제술보다는 봉합술이 선호된다. 연골판 봉합술을 시행함에 있어서 수상일로부터 수술까지의 기간이 시술 결과에 영향을 미치지만 성별, 연령 그리고 전방십자인대의 동반손상은 결과에 직접적인 영향을 미치지 않는다고 보고되고 있다⁸⁾. 손상 발생으로부터 수술까지의 기간에 대해서 Henning 등⁴⁾은 8주를 기준으로 하여 빠른 시간에 시술한 경우 그 결과가 양호한 것으로 보고하였으며 Hanks 등³⁾은 그 기간에 차이가 없다고 하였다. 양동이 손잡이형 반월상 연골판 파열의 경우에는 전위된 절편이 존재하고 있다는 것 자체와 그 연골 단편의 크기가 크다는 것, 봉합술 시행 시 그 범위가 넓고, 종주 파열(longitudinal tear)의 형태로 재파열될 확률이 높으며, 봉합술 후 재 파열될 경우 환자에게 손상이 커서, 전위된 연골 절편에 대해 절제술을 시행하여 장기적인 추시 결과 다른 형태의 연골 손상보다 낮은 재수술률을 보고하기도 하였다²⁾. 결국 기계적 증상이 있을 때 수술의 적응증이 되며, 봉합을 시행할지 절제를 시행할지는 봉합을 시행하였을 때, 치유 가능성을 기준으로 판단하여야 하고, 치유될 가능성이 적을 때에는 절제술을 시행한다고 할 수 있다. 본 증례의 경우 절편의 정복이 되지 않았고 파열의 양상을 고려할 때 치유 가능성이 낮다고 판단하여 절제술을 시행하였다.

Dandy는 내측과 외측 반월상 연골에서의 양동이 손잡이형 파열을 형태에 따라 분류하였으며, 내측 반월상 연골의 경우에, a. 제1잠김형(locked type I fragment), b. 제2잠김형(locked type II fragment), c. 분리된 전방 절편(detached anterior fragment), d. 분리된 후방 절편(detached posterior fragment)의 네 가지로 분류하였다^{1,9)}. 이중 분리된 전방절편과 분리된 후방 절편은 형태학적으로는 판상 파열(flap tear)이지만, 그 발생 기전 상 양동이 손잡이형 파열과 밀접한 관계가 있으므로 양동이 손잡이형 파열의 분류에 포함시킬 수 있다⁹⁾.

양동이 손잡이형 반월상 연골판 파열의 MRI 소견은 여러 가지가 보고되었는데, 대퇴 양과 내의 절편은 관상면에서 관찰되는 소견으로 대퇴 양과 내에 절편이 존재하는 것을 의미하며, 나머지는 모두 시상면상에서의 소견으로 나비 넥타이 형태의 소실은 연속된 변연부 시상면 MRI에서 연골판의 실질부가 없거나 하나밖에 없는 것을 의미하며, 이중 전각부 징후는 전위된 절편과 손상되지 않은 전

각부가 수직이 아닌 수평면에 나란히 위치하는 것을 의미하며, 전위된 연골판 징후는 비정상적으로 큰 전각부를 의미하며, 후각부의 불균형은 중심부의 후각부가 변연부의 후각부보다 큰 것을 의미하며 이는 절편이 후중양부로 전위된 것을 의미한다. 마지막으로 이중 후방십자인대 징후는 연골판의 전위된 절편이 후방십자인대의 전방에 평행하게 위치하는 것을 의미한다.

일반적으로 이중 후방십자인대 징후(double PCL sign)의 소견을 나타내는 양동이 손잡이형 반월상 연골 파열의 경우는 관절경 상 과간 절흔에서 쉽게 발견할 수 있다. 하지만 본 증례와 같이 전위된 절편이 후방십자인대의 후상방으로 전위된 경우는 과간 절흔에서 전위된 절편을 관찰할 수 없다. 슬관절 내측 구획에서 반월상 연골판의 실질부가 관찰되지 않으므로 파열을 예상할 수 있지만, 절편을 관찰하고, 치료하기 위해서는 후내측부에 새로운 관절경 입구를 만들어야 한다. 이중 후방십자인대 음영이 후방십자 인대의 전방에 존재하는지, 후방에 존재하는지에 따라서 수술 기법이 상당히 다르므로 두 가지 병변의 차이를 술 전 계획 상 감별하여야 할 것으로 사료된다.

보통 양동이 손잡이형 반월상 연골판 파열은 후각부에

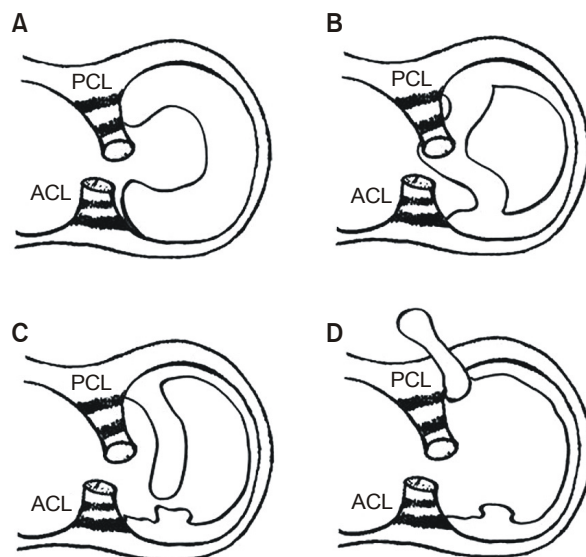


Fig. 2. The hypothetical mechanism for the posterior double PCL sign. (A) Normal medial meniscus. (B) Ordinary bucket handle tear forming an anterior double PCL sign. (C) Torn anterior horn. (D) Released posterior flap tear. Mesially displaced fragment to the postero-superior side of the PCL resulting in a 'posterior double PCL sign'.

서 파열이 시작되어 전각부로 진행되면서 파열이 진행되는 것으로 알려져 있다. Dandy는 이러한 손상의 진행 상태 및 해부학적 형태에 따라 완전파열, 불완전파열, 후각 파열, 변연부 분리형으로 분류하였고, 이중 완전파열은 전각부까지 진행된 경우로 완전한 신전이 가능하고 불완전파열의 경우 잠김 현상이 발생한다고 하였다¹⁾. 본 증례의 경우, 반월상 연골판의 양동이 손잡이형 파열에서 전각부 파열이 동반되어, 절편이 전각부에서는 유리되고 후각부에서만 부착이 유지되어 슬관절 후내측으로 전위된 것으로 생각한다(Fig. 2). 이 증례는 일종의 판상 파열(flap tear)로 생각할 수 있지만, Dandy 분류상 양동이 손잡이형 파열에 속한다고 할 수 있다. 이 경우에 절편은 후방 십자 인대 후상방에 위치하게 되며, MRI 소견에 대하여 저자들은 통상적으로 전하방에 위치하게 되는 경우와 구분하여 ‘후방 이중 후방십자인대 징후(posterior double PCL sign)’라고 하였다.

문헌 고찰 상, 본 증례와 유사한 MRI 소견으로 ‘역 이중 후방십자인대 징후(reversed double PCL sign)’가 보고되었는데⁵⁾, 전방십자인대 파열에 동반된 내측 반월상 연골판의 양동이 손잡이형 파열이 있는 환자에서 불충분한 반월상 연골 절제술 후 발생한 병변이다. 통상적인 전위 방향인 전하방이 아닌 후상방으로 전위되었다는 의미에서 ‘reverse’라는 용어를 사용한 것으로 보이나, 그렇다면 reverse의 반대, 즉 통상적인 방향은 어느 방향인지에 대한 물음이 생길 수 있으므로, 저자들은 전위의 방향을 명확하게 하기 위하여 ‘후방’이라는 용어를 사용하였다. 또한 보고된 증례는 저자들이 제시한 발생 기전을 의원성(iatrogenic)으로 발생시킨 것으로, 그 개연성을 증명한다고 할 수 있겠다.

양동이 손잡이형 반월상 연골판 파열 시 후방 이중 후방십자인대 징후(posterior double PCL sign)는 드문 MRI 소견이다. 술 전 MRI 상 감별 진단에 포함시켜야 하며, 관절경 검사 시 후내측 구획을 확인하여 간과되지 않도록 하여야 한다.

참고문헌

1. **Dandy DJ:** *The arthroscopic anatomy of symptomatic meniscal lesions.* J Bone Joint Surg Br, 72: 628-633, 1990.
2. **Fauno P, Nielsen AB:** *Arthroscopic partial meniscectomy: a long-term follow-up.* Arthroscopy, 8: 345-349, 1992.
3. **Hanks GA, Gause TM, Handal JA, Kalenak A:** *Meniscus repair in the anterior cruciate deficient knee.* Am J Sports Med, 18: 606-611, 1990; discussion 612-613.
4. **Henning CE, Clark JR, Lynch MA, Stallbaumer R, Yearout KM, Vequist SW:** *Arthroscopic meniscus repair with a posterior incision.* Instr Course Lect, 37: 209-221, 1988.
5. **Niitsu M, Ikeda K, Itai Y:** *Reversed double PCL sign: unusual location of a meniscal fragment of the knee observed by MR imaging.* Eur Radiol, 13(Suppl 1): L181-L184, 2003.
6. **Polly DW Jr, Callaghan JJ, Sikes RA, McCabe JM, McMahon K, Savory CG:** *The accuracy of selective magnetic resonance imaging compared with the findings of arthroscopy of the knee.* J Bone Joint Surg Am, 70: 192-198, 1988.
7. **Reicher MA, Hartzman S, Duckwiler GR, Bassett LW, Anderson LJ, Gold RH:** *Meniscal injuries: detection using MR imaging.* Radiology, 159: 753-757, 1986.
8. **Stone RG, Frewin PR, Gonzales S:** *Long-term assessment of arthroscopic meniscus repair: a two- to six-year follow-up study.* Arthroscopy, 6: 73-78, 1990.
9. **Ververidis AN, Verettas DA, Kazakos KJ, Tilkeridis CE, Chatzipapas CN:** *Meniscal bucket handle tears: a retrospective study of arthroscopy and the relation to MRI.* Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 14: 343-349, 2006.
10. **Weiss KL, Morehouse HT, Levy IM:** *Sagittal MR images of the knee: a low-signal band parallel to the posterior cruciate ligament caused by a displaced bucket-handle tear.* AJR Am J Roentgenol, 156: 117-119, 1991.

= 국문초록 =

MRI

가 (posterior

double PCL sign)’

색인 단어: