

전방 십자인대 파열과 동반된 반월상 연골 파열 양상 - 파열부위 및 형태의 분석 -

이영현 · 남일현 · 문기혁 · 윤호현 · 김재철 · 안길영

포항성모병원 정형외과

목적: 전방 십자 인대 파열 시 동반되는 반월상 연골 파열에서 반월상 연골의 파열 부위 및 파열 형태 등을 분석하여 반월상 연골 파열이 봉합 가능한 부위인지를 예측하고 준비하고자 함이다.

대상 및 방법: 전방 십자 인대 파열로 전방 십자 인대 재건술을 시행 받은 환자 78예를 대상으로 하였다. 파열의 기준은 수상일로부터 12개월 이내에 수술한 경우로 하였으며 반월상 연골 파열 부위 및 형태를 술 전 시행한 자기 공명 영상 소견 및 전방 십자 인대 재건술시 시행한 관절경 소견을 종합하여 분류 하였다.

결과: 전방 십자 인대 파열이 있는 78예 중 50예(64%)에서 반월상 연골 파열이 동반되었으며 외측 반월상 연골파열이 32예, 내측 반월상 연골 파열이 24예 이었고, 그 중 6예에서는 양측 반월상 연골 파열이 동시에 있었다.

파열의 형태는 종주 파열이 30예(53%)로 가장 많았고, 파열의 부위는 방사상 구역(radial zone)에 의하면 후각부 파열이 35예(62%) 이었고 환상 구역(circumferential zone)에 의하면 red-red 구역이 22예(39%)로 가장 많았다.

결론: 전방 십자 인대 파열과 동반된 반월상 연골 파열이 있는 경우 반월상 연골의 종주 파열이 가장 많았으며 이들은 주로 관절경적 반월상 연골 봉합술로 치유될 가능성이 있는 부위의 파열이었다.

색인단어: 위치, 형태, 반월상 연골 파열, 전방 십자 인대 파열

서 론

전방 십자 인대 파열 시 반월상 연골 파열이 동반되는 경우를 흔히 볼 수 있다. 만성 전방 불안정성이 있는 슬관절에서는 내측 반월상 연골 파열의 빈도가 증가하고 파열의 위치도 변연부의 파열이 주로 많이 동반된다고 알려져 있다^{5,15}. 외상에 의한 급성 전방 십자 인대 파열 시 반월상 연골 파열이 동반되는 기전은 수상 당시의 외상의 특성에 따라 다르게 나타나며 파열의 위치나 형태에 대해서도 만성 전방 불안정성이 있는 슬관절에서의 반월상연골 파열과 서로 다르다¹⁰.

본 연구의 목적은 전방 십자 인대 파열과 동반되는 반월상 연골 파열의 빈도 및 파열 위치와 형태를 파악하여 전방 십자 인대 재건술시 반월상 연골 파열이 봉합 가능한 부위인지를 예측하고 준비하고자 함이다.

대상 및 방법

2000년 1월부터 2005년 6월까지 전방 십자 인대 파열로 인해 수상일로부터 12개월 이내에 전방 십자 인대 재건술을 시행 받은 환자 78예를 대상으로 하였다. 성별로는 남자가 56예, 여자가 22예이었고 연령의 분포는 평균 34.2세(범위, 17세~56세)이었다.

모든 경우에서 외상의 경험이 있었으며 외상의 원인으로서는 낙상이 35예(45%), 추락 사고가 9예, 직접 손상이 18예(23%), 교통 사고가 16예이었고, 이 중 스포츠에 의한 사고가 37예(47%) 포함되어 있었다.

술 전 시행한 이학적 검사상 Lachman 검사에서 전예에서 양성이었으며, 자기 공명영상에서 전방 십자 인대의 불연속성, 반월상 연골의 파열 및 기타 동반 손상 유무를 확인하였다. 그리고 전방 십자 인대 재건술시 시행한 관절경 검사로 반월상 연골의 파열을 확진 한 다음 파열의 형태와 위치를 분류하였다⁹.

반월상 연골 파열의 위치는 Cooper 등³⁾이 기술한 방사상 구역(radial zone)과 환상 구역(circumferential zone)에 의한 분류를 이용하였으며, 방사상 구역은 전각부, 중간부 및 후각부로 구분하였고, 환상 구역은 연골판 활막 경계부, red-red 구역, red-white 구역 및 white-white 구역으로 구분하였으며, 파열의 형태는 O'Connor¹⁰⁾의 분류를 이용하여 세분

통신저자: 안길영

경상북도 포항시 남구 대잠동 270-1

포항성모병원 정형외과

TEL: 054) 289-4569 · FAX: 054) 277-2072

E-mail: kkirra@paran.com

하였다.

전방 십자 인대 파열에 대해서는 전 예에서 전방 십자 인대 재건술을 시행하였으며 재건술 방법으로는 자가 골-슬개건-골 이식술이 31예, 자가 슬괵건 이식술이 19예, 동종 아킬레스건 이식술이 28예씩 사용되었다. 이중 반월상 연골 파열을 동반한 경우가 50명(64%) 56예이었고, 반월상 연골 파열에 대한 치료 방법으로는 보존적 가료가 6예(8%), 반월상 연골 절제술이 22예(28%), 반월상 연골 봉합술이 28예(36%) 이었다.

결 과

전방 십자 인대 파열로 전방 십자 인대 재건술을 시행한 총 78예 중 50명(64%) 56예에서 반월상 연골 파열이 있었으며 외측 반월상 연골 파열이 32예, 내측 반월상 연골 파열이 24예이었고, 그 중 6예에서는 양측 반월상 연골 파열이 동시에 있었다. 파열의 형태는 종주 파열이 30예, 수평 파열이 7예, 양동이 손잡이형 파열이 6예, 방사 파열이 5예, 피판 파열이 3예, 복합 파열이 3예 및 퇴행성 파열이 2예이었다(Table 1). 파열 부위는 방사상 구역에 따라 분류 시 후각부가 35예, 중간부가 13예, 전각부가 2예, 그리고 전각부에서 후각부까지 전장에 걸쳐진 경우가 6예이었고(Fig. 1), 환상 구역에 따라 분류 시 연골판 활막 경계부가 11예, red-red 구역이 22예, red-white 구역이 18예, white-white 구역이 5예 이었다.

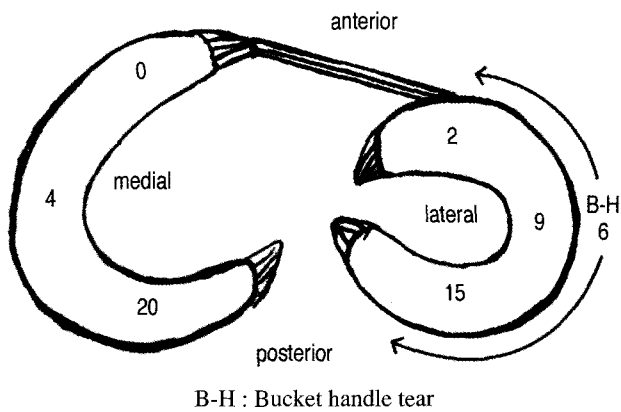


Fig. 1. Number of cases according to the circumferential zone of meniscus

Table 1. Number of cases according to the location of meniscus tear

	Lateral	Medial	Subtotal
White-White	1	4	5
Red-White	11	7	18
Red-Red	14	8	22
MSJ*	6	5	11
Subtotal	32	24	56

* MSJ: Meniscosynovial junction

이들 반월상 연골의 치료로는 10예에서는 반월상 연골 부분 절제술을 시행하였고, 12예에서 아전 절제술을, 그리고 반월상 연골의 파열 위치가 치유될 가능성이 있는 부위에서 파열된 28예에서 연골 봉합술을 시행하였고, 안정성을 가진 1cm 미만의 종주 파열이 있는 6예에서는 보존적 치료를 하였다 (Table 4).

부분 절제술을 시행한 10예의 연골 파열의 구역 및 형태를 보면, white-white 구역에서 파열이 생긴 5예와 red-white 구역에서 파열이 생긴 18예 중에서 방사 파열이 2예, 피판 파열이 1예, 복합 파열이 1예 및 수평 파열이 1예 등 도합 5예 이었다.

또한 아전 절제술을 시행한 12예의 연골 파열 구역을 보면, red-white 구역이 9예, 그리고 red-red 구역이 3예 이었고, 그 파열의 형태는 수평 파열이 6예, 방사 파열이 2예, 복합 파열이 2예, 종 파열 및 양동이 손잡이 형 파열이 각각 1예이었다.

반월상 연골 봉합술을 시행한 28예의 파열 구역은 red-white 구역이 4예, red-red 구역이 14예, 연골판 활막 경계부가 10예이었으며, 파열의 형태는 종 파열이 23예로 가장 많았고 그 다음으로 양동이 손잡이 형 파열이 5예를 차지하였다.

그 중에서도 red-white 구역에서의 4예와 red-red 구역 및 연골판 활막 경계부 구역의 2예 등에서와 같이 파열의 길이가 2cm를 넘지 않는 비교적 안정성이 있는 12예에서는 Rapidloc® (Mitek, MA, USA)을 이용한 반월상 연골 봉합을 시행하였고, red-red 구역(8예) 및 연골판 활막 경계부 구역(8예)에서의 2cm이상의 불안정한 종주 파열 및 양동이 손잡이 형 파열이 있는 16예에서는 흡수 봉합사(PDS #2)를 이용한 반월상 연골 봉합술을 시행 하였으며, 그 방법은 outside-in 술식 9예, inside-out 술식 2예 및 all-inside 술식 5예를 사용하였다.

동반 손상으로는 내측 측부 인대 파열이 12예(15%)로 가장 많았고 외측 측부 인대 파열 3예, 후방 십자 인대 파열 2예 그리고 경골 외과 골절 1예 순이었다.

고 찰

전방 십자 인대 파열은 반월상 연골 파열을 동반하는 경우가 흔하다. 만성 전방 십자 인대 파열을 동반한 슬관절 전방

불안정성은 내측 반월상 연골 파열을 유발 한다고 알려져 있다^{4,6,17}. 급성 전방 십자 인대 파열에서는 Shelbourne 등^{13,14}을 비롯한 여러 저자들이 외측 반월상 연골 파열의 빈도가 높다고 보고 하였고, Sherman 등¹⁵은 내측 반월상 연골의 동반 파열이 더 많다고 보고하였으며, Cerabona 등²은 양측 반월상 연골의 손상 빈도에 차이가 없다고 보고 하였다.

전방 십자 인대 파열 시 반월상 연골 파열이 동반되는 기전은 체중이 부하된 상태에서 비틀림 또는 외전과 같은 외력이 가해지면 전단력과 압박력이 내측 반월상 연골에 전달되어 파열이 일어나고, 반면에 체중부하가 없는 상태에서의 비틀림 또는 외전은 상대적으로 유동성이 많은 외측 반월상 연골에 전단력과 압박력이 전달된다고 설명한다¹².

Keene 등⁶은 슬관절의 만성 불안정으로 인한 내측 반월상 연골의 손상은 만성기에 해당하는 12개월 이후에 발생빈도가 늘어난다고 보고하였으며 특히 내측 반월상 연골에서 파열의 빈도가 더 많다고 하였다. 따라서 본 연구에서는 만성 불안정성에 의한 2차적 반월상 연골 파열을 배제하고자 수상 후 12개월 이내에 수술한 환자를 대상으로 하였다.

저자들의 경우에서는 외측 반월상 연골 파열이 32예로 내측 반월상 연골 파열 24예보다 많았다. 전방 십자 인대 파열과 동반된 반월상 연골 파열은 전방 십자 인대 재건술을 시행하지 않으면 슬관절의 전방 불안정성이 지속되어서 손상된 반월상 연골은 복합 파열로 진행되어 연골 봉합술이 불가능한 상태로 되는 경우가 많다⁶. 또한 전방 불안정성이 지속되면 손상이 없었던 내측 반월상 연골에서도 2차적인 파열을 유발하며 불안

정성이 더욱 진행되어 외상성 관절염으로 급속히 진행되기도 한다^{1,4,5,8}. 따라서 전방 십자인대 파열과 동반된 반월상 연골 파열의 치료에서 전방 불안정성을 해결하기 위한 전방 십자 인대 재건술과 함께 반월상 연골 파열에 대해서도 적절한 치료가 요구된다^{9,10}.

반월상 연골 파열의 치료로 반월상 연골 절제술에 비해 반월상 연골 봉합술이 강조 되고 있다^{7,16}. 그 이유는 전방 십자 인대 재건술과 동시에 시행한 반월상 연골 봉합술은 치유율이 높고, 특히 외측 반월판 연골 파열에서 봉합술을 시행한 경우가 내측 반월상 연골 보다 치유율이 높으며, 반월상 연골 봉합술 후 치유가 되면 슬관절의 2차적 안정성에 도움을 주기 때문이다. 또한 반월상 연골 봉합술을 실행 한 경우에 파열의 형태가 변연부의 중주 파열에서 치유율이 가장 높다고 하였다.

저자들의 연구에서 파열의 위치는 연골판 활막 경계부의 변연부 파열이 11예, red-red 구역이 22예, red-white 구역이 18예, white-white 구역이 5예 이었다. 봉합 시 치유될 가능성이 높은 변연부 및 red-red 구역의 파열이 33예로서 혈액순환이 거의 없어 봉합하여도 치유될 가능성이 낮은 부위에 비해 상대적으로 발생 빈도가 높았으며(p=0.059), 파열의 형태에 있어서도 중주 파열이 30예(53%)로서 상대적으로 많았으나(p=0.122)통계학적으로 유의하지는 않았다. 또한 파열의 위치나 형태로 보아 보존적 가료를 포함해서 연골 봉합술 등으로 치료 할 수 있는 파열이 34예(60%)로 많았으며(p=0.023) 이는 통계학적으로 유의한 결과를 보였다.

Table 2. Number of cases according to the type of meniscus tear

	Lateral	Medial	Subtotal
Longitudinal	20	10	30
Horizontal	3	4	7
Bucket Handle	4	2	6
Radial	2	3	5
Flap	2	1	3
Complex	1	2	3
Degenerative		2	2
Subtotal	32	24	56

Table 3. The treatment of meniscus tear according to the circumferential zone

	white-white	red-white	red-red	MSJ*	Subtotal
Partial meniscectomy	5	5			10
Subtotal meniscectomy		9	3		12
Suture		4	14	10	28
Conservative			5	1	6
Subtotal	5	18	22	11	56

*MSJ: Meniscosynovial junction

결 론

본 연구에서 전방 십자 인대 파열과 동반된 반월상 연골 파열은 외측 반월상 연골 파열(32예)이 내측 반월상 연골 파열(24예)보다 많았으며, 파열의 위치는 치유될 가능성이 있는 연골판 활막 경계부 및 red-red 구역 즉 변연부의 파열이 33예로써 red-white 구역 및 white-white 구역 즉 중앙부의 파열23예에 비해 상대적으로 많았고, 파열의 형태는 종주 파열이 30예로 상대적으로 많았다. 그리고 파열의 위치나 형태로 보아 보존적 가료를 포함해서 반월상 연골 봉합술 등으로 치료할 수 있는 파열이 34예(60%)로 많았으며, 이는 통계학적으로 유의한 결과를 보였다($p=0.023$). 따라서 전방 십자 인대 파열과 동반된 반월상 연골 파열이 있는 경우에 전방 십자 인대 재건술을 시행 시 반월상 연골 봉합술을 수술 전에 충분히 고려 해야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. Agletti P, Buzzi R and Bossi PB: Arthroscopic partial meniscectomy in the anterior cruciate deficient knee. *Am J Sports Med*, 16(6):597-602, 1998.
2. Cerabona F, Sherman MF, Bonamo JR and Sklar J: Patterns of meniscal injury with acute anterior cruciate ligament tears. *Am J Sports Med*, 16(6) :603-609,1998.
3. Cooper DE, Arnoczky SP and Warren RF: Arthroscopic meniscal repair. *Clin Sports Med*; 9 : 589-607, 1990.
4. Finsterbash A, Frankl U, Matan Y, et al: Secondary damage to the knee after isolated injury to the anterior cruciate ligament. *Am J Sports Med*, 18: 475-479, 1990.
5. Ihara H, Miwa M, Takayanaki K and Nakayama A: Acute torn meniscus combined with acute cruciate ligament injury. Second look arthroscopy after three months of conservative treatment. *Clin Orthop*, 307:146-154, 1994.
6. Keene GCR, Bickerstaff D, Rae PJ, et al: The natural history of meniscal tears in anterior cruciate ligament insufficiency. *Am J Sports Med*, 21:672-679, 1993.
7. Levy IM, Torzilli PA and Warren RF: The effect of medial meniscectomy on anterior-posterior motion of the knee. *J Bone Joint Surg*, 64-A:883-888, 1982.
8. Lynch MA, Henning CE and Glick KR Jr: Knee joint surface change, Long -term follow-up meniscus tear treatment in stable anterior cruciate ligament reconstruction. *Clin Orthop*, 172:148-153,1983.
9. Noyes FR, Basset RW, Grood ES, et al: Arthroscopy in acute traumatic hemarthrosis of the knee: incidence of anterior cruciate tears and other injuries. *J Bone Joint Surg*, 62-A:687-695, 1980.
10. Noyes FR, Mooar PA, Matthews DS and Butler DL: The symptomatic anterior cruciate deficient knee. Part I: The long-term functional disability in athletically active individuals. *J Bone Joint Surg* 65-A:154-162,1983.
11. O' Connor RL: Arthroscopy of the Knee. *Surg Annu*, 9: 265, 1977.
12. Paletta GA Jr, Levine DS, O' Brien SJ, et al: Patterns of meniscal injury associated with acute anterior cruciate ligament injuries in skiers. *Am J Sports Med*, 20: 542-547, 1992
13. Shelbourne KD and Nitz PA: Anterior cruciate ligament injuries in school aged athletes. In: Reider B (ed) *Sports Medicine: The school Aged Athlete*. Philadelphia, W.B.Saunders, 1991.
14. Shelbourne KD and Nitz PA: The O' Donoghue triad revisited-combined knee injuries and medial collateral ligament tears. *Am J Sports Med*, 19(5):474-477, 1991.
15. Sherman MF, Liber L, Bonamo JR, et al: The long term follow up of primary anterior cruciate ligament repair-defining a rationale for augmentation. *Am J Sports Med*, 19(3) : 243-255,1991.
16. Shoemaker SC and Markolf KL: The role of meniscus in anterior-posterior stability of the loaded in anterior cruciate ligament deficient knee. *J Bone Joint Surg*, 68-A:71-79,1986.
17. Warren RF and Levy IM: Meniscal lesions associated with anterior cruciate ligament injury. *Clin. Orthop*, 172:32-37, 1983.

= ABSTRACT =

Appearance of Meniscus Tear Associated with ACL Rupture - Analysis of Location and Type of Meniscus Tear -

Yeong Hyun Lee, M.D., Il Hyun Nam, M.D., Gi Hyuk Moon, M.D.,
Ho Hyun Yun, M.D., Jae Cheol Kim, M.D., Gil Yeong Ahn, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Pohang St. Mary's Hospital, Korea

Purpose: We analyzed the location and type of meniscus tear associated with ACL rupture in order to estimate and prepare whether the meniscus tear is in a repairable location.

Materials and Methods: We reviewed 78 cases who had ACL reconstructive surgery due to ACL rupture. We set the period of acute injury on the basis of under 12 months after trauma. The location and type of meniscus tear was analyzed in accordance with MRI findings and arthroscopic findings.

Results: The 50 cases of meniscus tear were detected out of the 78 ACL rupture; 32 cases were lateral meniscus tears, 24 were medial meniscus tears and 6 cases were both menisci tears. From a total of 56 meniscus tears, 30 cases were longitudinal tears, 22 cases were red-red zone tears and 35 cases (62%) were posterior horn tears.

Conclusion: The most common type of meniscus tear associated with ACL rupture was longitudinal tear at the red-red zone or meniscosynovial junction. Majority of the tears located at that place can be healed with conservative treatment, arthroscopic meniscus suture.

Key Words: Location, Type, Meniscus tear, ACL rupture

Address reprint requests to **Gil Yeong Ahn, M.D.**

Department of Orthopaedic Surgery, Pohang St. Mary's Hospital,

270-1, Daejam-dong, Nam-gu, Pohang City, Kyung-Buk 790-825, Korea

TEL: 82-54-289-4569, FAX: 82-54-277-2072, E-mail: kkirra@paran.com