

30세 이하 현역 국군 장병에서 발생한 단독 반월 연골판 파열의 관절경 소견에 따른 특징

좋은삼선병원 정형외과

황태혁 · 박기봉 · 김덕희

Arthroscopic Findings of Isolated Meniscal Tears in Soldiers Younger Than 30 Years of Age

Tae Hyok Hwang, Ki Bong Park, Duc Hee Kim

Department of Orthopaedic Surgery, Good Samsun Hospital, Busan, Korea

Meniscal tears are a common source of knee pain in military personnel. We aimed to investigate the arthroscopic findings of isolated meniscal tears in soldiers younger than 30 years of age. Between May 2011 and April 2014, a total of 36 soldiers with 37 knees who underwent arthroscopic surgeries for isolated meniscal tears were included in this study. All patients were male soldiers and average age was 22 years (range, 19 to 30 years). Thirty patients (83%) were identified as having trauma in sports activity or military training, but no definite trauma was documented in six patients. We analyzed whether medial or lateral meniscus, the location and type of tear according to the arthroscopic findings. The incidence of meniscal tears was nearly same for both knees (right 18 and left 19). Twenty-six of 37 tears (70%) were found in the lateral meniscus and 11 (30%) in the medial meniscus. Twenty-five tears (68%) were located in mid body and traumatic vertical type tears (65%) were more common than degenerative horizontal type tears (35%). Although our study based on relatively small cohort, isolated meniscal tears in young soldiers were usually resulted from trauma such as sports or ranger training and commonly located in lateral meniscus. Regarding the type of tear, traumatic vertical type was more common than degenerative horizontal type.

Keywords: Knee, Meniscus, Arthroscopy, Military

Received: April 4, 2016 Revised: May 26, 2016

Accepted: May 27, 2016

Correspondence: Ki Bong Park

Department of Orthopaedic Surgery, Good Samsun Hospital,

326 Gaya-daero, Sasang-gu, Busan 47007, Korea

Tel: +82-51-310-9289, Fax: +82-51-310-9348

E-mail: keybongpark@naver.com

Copyright ©2016 The Korean Society of Sports Medicine

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서 론

반월 연골판은 체중 부하를 분산하고 충격을 흡수하며 슬관절의 안정성을 도모하며 연골에 윤활 작용 및 위치 감각에 기여하는 등 슬관절의 기능에 아주 중요한 역할을 하는 조직으로, 이러한 기능을 담당하는 연골판의 손상은 장기간의 기능 부전, 관절의 퇴행성 변화 및 골 관절염으로의 진행으로 연결된다¹⁻⁵⁾. 반월 연골판은 스포츠 활동 중 가장 흔하게 손상되는 것으로 알려져 있으며, 다양한 운동 선수군에서 발생한 손상에 대해 많은 보고가 이루어지고 있다^{6,7)}. 운동 선수와 유사하게

군 장병 역시 운동 또는 훈련과 연관된 무릎 손상에 높은 위험성을 가지고 있는 활동군으로 특히, 일반 환자군에 비해半月 연골판 손상의 발생률이 10배 높다고 알려져 있다⁸⁻¹⁰⁾. 하지만, 군 장병에서 발생하는半月 연골판 손상의 외상 관련성이나 파열이 잘 발생하는 연골판의 위치, 자주 관찰되는 파열 형태에 대해서는 연구가 부족한 편이다. 이에 저자들은 현역 국군 장병 중 30세 이하의 균일한 연령군을 대상으로 연구하여 단독半月 연골판 손상이 잘 발생하는 위치와 형태를 관절경적 소견을 바탕으로 분석하여 그 결과에 대해 보고하고자 한다.

연구 방법

2011년 5월부터 2014년 4월까지 30세 이하의 현역 국군 장병 중 단독半月 연골판 파열로 진단 받고 단일 군 병원에서 관절경적 수술을 받은 30세 이하 현역 군 장병 36명의 37개 슬관절을 후향적으로 분석하였다. 십자인대 손상, 측부 인대 손상, 원판형 외측半月 연골판, 관절 연골 손상 및 이전의 환측 슬관절 수술 병력이 있는 경우는 대상에서 제외하였다. 병력 청취상 이환된 슬관절 위치, 외상 병력 유무, 외상의 종류 등을 확인하였다.

저자는 관절경 하 확인한 파열의 위치와 형태를 분류하기 위하여 International Society of Arthroscopy, Knee Surgery and Orthopaedic Sports Medicine (ISAKOS) 분류를 사용하였다¹¹⁾. 파열의 위치를 분류하기 위하여 각각의半月 연골판을 세 구역으로 나누었으며, 각각을 ‘전각부(anterior horn),’ ‘중간부(mid body),’ ‘후각부(posterior horn)’로 명명하였다. 파열이 두 구역에 연속적으로 위치한 경우는 절반 이상의 파열이 포함된 구역으로 분류하였으며, 전각부부터 후각부까지 연골판 전장(total meniscus)에 파열이 위치하는 변연부 파열의 경우는 ‘연골판-변연 부착부(menisco-synovial junction)’로 따로 분류하였다. 파열의 형태는 종(longitudinal), 양동이 손잡이(bucket-handle), 방사(radial), 판상(flap), 수평(horizontal) 및 복합(complex) 파열로 1차 분류하였다(Fig. 1). 그리고, 파열의 형태를 기술하면서 Terzidis 등¹²⁾의 연구를 참고하여 ‘외상성 수직 형태 파열(종, 양동이 손잡이, 방사, 판상)’과 ‘퇴행성 수평 형태 파열(수평, 복합)’로 2차 분류하여 그 결과를 분석하였다.

결 과

모든 환자는 남성이었으며, 평균 나이는 22세(범위, 19-30

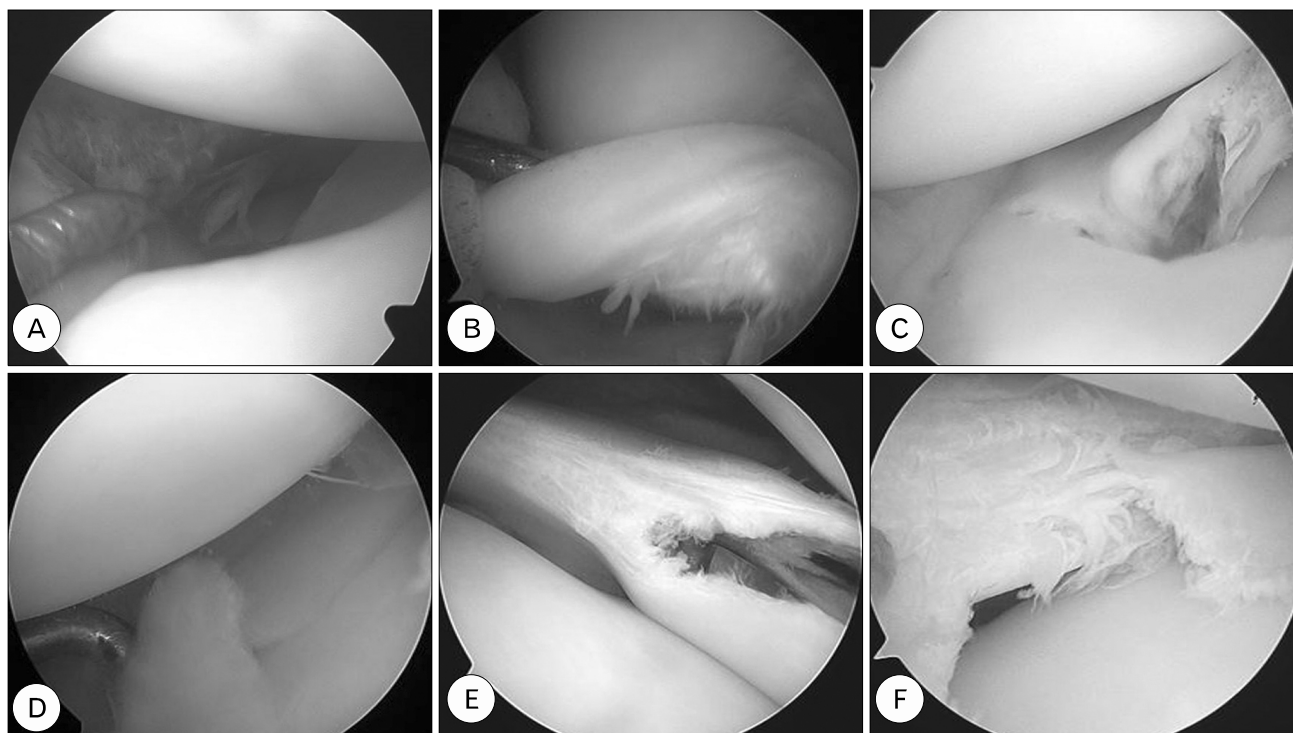


Fig. 1. Tears were classified according to the arthroscopically observed tear patterns. They are classified into longitudinal type (A), bucket handle type (B), radial type (C), vertical flap type (D), horizontal type (E), and complex type (F).

세)로 25세 이하 환자군이 30명을 차지하였다. 파열은 우 슬관절에서 18예, 좌 슬관절에서 19예 발생하여 유의한 차이는 발생하지 않았다(Table 1).

30명의 환자(83.3%)는 운동 및 훈련 과정에서 외상 병력이 있었으며, 6명은 외상 병력이 없었다. 외상의 원인은 축구를 포함한 구기 종목이 30.6% (11명)로 가장 많았으며, 그 다음은 유격 훈련 27.8%, 육상 경기 13.9% 순이었다. 급격한 방향 선회 동작이 많은 축구 등의 구기 종목이나 점프, 구르기 등 하지에 비일상적인 외력이 많이 가해지는 유격 훈련 후 발생하는 파열은 ‘외상성 수직 형태 파열’이 각각 90.9%, 60%로 우세하였으며, 완전 무장한 상태로 장거리를 행군하는 경우에는 ‘퇴행성 수평 형태 파열’이 우세하였고, 일정한 트랙을 지속적으로 달리는 경기 종목에서는 수직 및 수평 형태 파열이 각각 비슷하였다.

외측에서 발생한 파열이 26예(70.3%)로 내측에서 발생한 파열(11예, 29.7%)보다 많았다. 파열의 위치는 중간부가 25예(67.6%)로 가장 많았으며, 연골판-변연 부착부가 7예(18.9%), 후각부가 3예(8.1%), 전각부가 2예(5.4%)였다. 외측 파열의 대부분은 중간부에서 더 많았으며 내측 파열은 연골판-변연 부착부에서 더 많았다(Table 2).

Table 1. Demographic characteristics of patients

Characteristics	Soldier (n=36)
Age at surgery (yr)	22.2 (19–30)
Sex	All male
Mechanism of injury	
Ball sports such as soccer	11 (30.6)
Ranger training	10 (27.8)
Track or field sports	5 (13.9)
Marching long distance	4 (11.1)
No trauma	6 (16.7)
Injured knee (right : left)	18 : 19

Values are presented as mean (range) or number (%).

Table 3. The distribution of tear types

ISAKOS classification	n (%)	Classification by Terzidis	n (%)
Longitudinal type	3 (8.1)	Traumatic vertical type	24 (64.9)
Bucket handle type	6 (16.2)	–	–
Radial type	13 (35.1)	–	–
Vertical flap type	2 (5.4)	–	–
Horizontal type	7 (18.9)	Degenerative horizontal type	13 (35.1)
Complex type	6 (16.2)	–	–

ISAKOS: International Society of Arthroscopy, Knee Surgery and Orthopaedic Sports Medicine.

파열의 형태는 ISAKOS 분류¹¹⁾와 Terzidis 등의 분류¹²⁾에 따라 정리하였다(Table 3). 파열의 형태는 방사 파열이 35.1% (13예)로 가장 많았으며, 6례의 양동이 손잡이 파열을 포함한 종 파열이 24.3%, 수평 파열이 18.9%, 복합 파열이 16%, 판상 파열이 5%였다. 방사 파열은 외측에서 더 많았으며, 양동이 손잡이 파열은 내측에서 더 많았다. 파열의 형태를 재분류한 결과, ‘외상성 수직 형태 파열’이 64.9%로 ‘퇴행성 수평 형태 파열(35.1%)’보다 많았다.

고 찰

일반 환자군의 경우 전체 반월 연골판 파열의 80%가 우세하지만 우측 무릎 관절에서 발생하였다는 연구 결과와 달리¹³⁾, Yeh 등⁶⁾은 미 프로 농구 선수를 대상으로 한 연구에서 양측 무릎 관절 침범에 큰 차이가 없었다고 보고하면서, 우세 하지를 자주 사용하는 일반인들과 달리 프로 운동 선수들은 반복적인 훈련 등으로 양측 하지를 적절히 조절하여 사용하기 때문일 것이라고 설명하였다. 이번 연구에서는 양측 슬관절 침범에 차이가 없었으며, 26예의 외측 반월 연골판 파열 중 14예(55.9%)가 좌측에서 발생하였고, 11예의 내측 반월 연골판 파열 중 6예(54.5%)는 우측에서 발생하여 큰 차이를 보이지 않았다. 현역 군 장병을 대상으로 한 본 연구에서 양측 슬관절 침범에 차이가 없었던 이유는 거의 매일 반복되는 달리기와 훈련 등으로 양 하지에 대한 적절한 조절 능력이 유지되었기

Table 2. Location of the meniscal tears

Site	AH	MB	PH	MSJ	Total
Medial meniscus	0	3	2	6	11
Lateral meniscus	2	22	1	1	26
Total	2	25	3	7	37

AH: anterior horn, MB: mid body, PH: posterior horn, MSJ: menisco-synovial junction.

때문이라고 생각한다.

20대 현역 군 장병을 대상으로 한 이번 연구에서 외측 반월 연골판 파열이 70.3%로 내측보다 많이 발생하였는데, 이는 운동 선수에서 발생한 파열의 위치에 대한 연구 결과들과 유사하였다. Nepple 등⁷⁾은 미 프로 럭비 선수를 대상으로 한 연구에서 외측 반월 연골판 파열이 185예로, 내측보다 2배 많이 발생하였다고 보고하였다. Yeh 등⁶⁾은 미 프로 농구 선수에서 발생한 129예의 단독 반월 연골판 파열을 분석하여 그 중 59.7%가 외측 반월 연골판에서 발생하여 내측에서 발생한 40.3%보다 많았다고 하였다. 일반 운동 선수 56명에 대한 연구 역시 원판형 연골판을 포함한 외측 반월 연골판 파열이 71.4%에서 발생하였다고 보고하였다¹⁴⁾. 운동 선수에서 발생하는 반월 연골판 파열이 외측에서 흔한 이유는 해부학적 특징으로 설명되고 있는데, 첫째, 외측 반월 연골판이 볼록한 대퇴과와 볼록한 외측 경골 고평부 사이에 위치해 있고, 둘째, 보다 상대적인 회전 운동, 즉 femoral roll-back 현상이 주로 외측에서 발생하고, 셋째, 좀 더 높은 전단력(shear force)이 작용한다는 점 등이다¹⁵⁾.

Logan 등¹⁶⁾은 엘리트 운동 선수를 대상으로 한 연구에서 내측 반월 연골판 파열이 67%였으며, 파열의 위치는 73%가 후방 1/3에서, 22%는 연골판 전장에서 발생하였다고 보고하였다. 하지만, 연구 대상의 83%에서 동반된 전 십자인대 파열의 영향을 배제할 수 없는데, 전 십자인대 파열의 경우 giving way가 동반되어 상대적으로 비가동성을 보이는 내측 반월 연골판의 후각부에 외력이 많이 가해져 파열이 많이 발생한다는 연구들이 있어 단독 파열만을 대상으로 한 이번 연구와는 상이한 결과를 보인 것으로 생각한다. Terzidis 등¹²⁾은 각각의 반월 연골판을 세 구역으로 나누어 분석한 연구에서, 외측 반월 연골판 파열의 61%가 중간부에서 발생하였다고 보고하여 이번 연구 결과와 유사하였다. 하지만, 내측 반월 연골판 파열의 경우 약 93%가 후각부에서 발생했다고 하였는데, 이중 49%는 중간부까지 연장되어 있거나 양동이 손잡이 형태와 같이 연골판 전장에서 발생한 예를 포함하고 있어 분류 방법과 결과에서 이번 연구와 차이가 있었다.

Terzidis 등¹²⁾은 운동 선수에서 발생한 반월 연골판 파열을 분석하여 종 파열, 양동이 손잡이 파열, 방사 파열, 수직 판상 파열이 포함된 ‘외상성 수직 형태 파열’이 수평 파열 및 복합 파열이 포함된 ‘퇴행성 수평 형태 파열’보다 더 많이 발생하였음을 보고하였는데, 이번 연구에서도 ‘수직 형태 파열(64.9%)’이 ‘수평 형태 파열(35.1%)’보다 많이 발생하였다. 이와 관련하여 Poehling 등¹⁷⁾은 방사 파열과 연골판-변연 부착부의 3 mm

이내에서 발생하는 파열은 젊고 활동적인 환자들에게서 발생하며 이들은 대부분 외상이나 운동과 관련된 수상 병력이 있는 반면, 수평 및 복합 파열은 고령 환자들에게서 발생하며 퇴행 변화와 연관된다고 보고하였다. Noble과 Hamblen¹⁸⁾도 연골판의 수평 파열은 연골판 조직의 퇴행성 변화와 연관된다고 하였다. 이번 연구에서 외상 병력이 있는 30예 중 수직 형태 파열이 20예로 수평 형태 파열에 비해 2배 많았으며, 전체적으로 수직 형태 파열이 우세했던 것은 이번 연구가 높은 활동력과 외상 병력(83.3%)을 가진 현역 군 장병을 대상으로 하였기 때문이라 생각한다.

이번 연구에는 몇 가지 제한점이 있는데, 우선 단독 반월 연골판 파열을 가진 젊은 환자만 연구 대상으로 하여 총 분석 대상이 적다는 점이다. 또한, 한 병원에서만 수술 받은 군 장병을 대상으로 분석하였기 때문에 현역 군 장병에서의 전체 발생률을 분석할 수 없었다.

위에서 언급한 제한점에도 불구하고, 이번 연구에는 몇 가지 장점들이 있다. 우선, 환자 군이 매우 일정하다는 점이다. 반월 연골판 파열에 대한 기존의 연구는 전 십자인대 파열 등 다른 동반 손상을 포함하고 있는데, 이번 연구에서는 단독으로 발생한 반월 연골판 파열만을 대상으로 하였다. 또한, 환자 군의 연령층도 20대의 젊은 남자로 제한되어 있으며, 직업도 모든 환자가 현역 군 장병으로 일정하였다. 또한, 군 의료 체계(the Defense Medical Surveillance System)의 질병 분류 코드(International Classification of Diseases codes) 또는 National Basketball Athletic Trainers' Association의 데이터베이스만을 분석한 기존 연구들과는 달리^{6,10)}, 이번 연구에서는 환자의 관절경 하 소견을 분석하였기 때문에, 반월 연골판 파열의 내외측 구분뿐만 아니라, 파열의 형태 및 각 연골판에서의 파열 발생 위치를 분석할 수 있었다.

결론적으로, 평균 연령 20대 초반의 현역 국군 장병에서 발생한 단독 반월 연골판 파열은 양측 슬관절 구분 없이 비슷하게 관찰되었으며, 내측보다는 외측 반월 연골판에서 많이 발생하였고, 세 구역 중에서는 중간부에서 많이 발생하였다. 또한, 퇴행성 수평 형태 파열보다 외상성 수직 형태 파열이 더 많았다.

이번 연구의 목적이 30세 이하 현역 군 장병에서 발생한 단독 반월 연골판 파열의 관절경적 소견을 분석하는 것이었으므로 추후 장기 추시를 통해 슬관절 점수 및 훈련 복귀 기간 등을 포함한 수술 후 결과까지 평가 분석할 수 있을 것으로 기대한다.

Conflict of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

References

- Seedhom BB, Dowson D, Wright V. Proceedings: functions of the menisci: a preliminary study. *Ann Rheum Dis* 1974; 33:111.
- Hsieh HH, Walker PS. Stabilizing mechanisms of the loaded and unloaded knee joint. *J Bone Joint Surg Am* 1976;58: 87-93.
- Levy IM, Torzilli PA, Warren RF. The effect of medial meniscectomy on anterior-posterior motion of the knee. *J Bone Joint Surg Am* 1982;64:883-8.
- Voloshin AS, Wosk J. Shock absorption of meniscectomized and painful knees: a comparative in vivo study. *J Biomed Eng* 1983;5:157-61.
- McDermott ID, Amis AA. The consequences of meniscectomy. *J Bone Joint Surg Br* 2006;88:1549-56.
- Yeh PC, Starkey C, Lombardo S, Vitti G, Kharrazi FD. Epidemiology of isolated meniscal injury and its effect on performance in athletes from the National Basketball Association. *Am J Sports Med* 2012;40:589-94.
- Nepple JJ, Wright RW, Matava MJ, Brophy RH. Full-thickness knee articular cartilage defects in national football league combine athletes undergoing magnetic resonance imaging: prevalence, location, and association with previous surgery. *Arthroscopy* 2012;28:798-806.
- Lauder TD, Baker SP, Smith GS, Lincoln AE. Sports and physical training injury hospitalizations in the army. *Am J Prev Med* 2000;18(3 Suppl):118-28.
- Hauret KG, Taylor BJ, Clemmons NS, Block SR, Jones BH. Frequency and causes of nonbattle injuries air evacuated from operations iraqi freedom and enduring freedom, u.s. Army, 2001-2006. *Am J Prev Med* 2010;38(1 Suppl):S94-107.
- Jones JC, Burks R, Owens BD, Sturdivant RX, Svoboda SJ, Cameron KL. Incidence and risk factors associated with meniscal injuries among active-duty US military service members. *J Athl Train* 2012;47:67-73.
- Anderson AF, Irrgang JJ, Dunn W, et al. Interobserver reliability of the International Society of Arthroscopy, Knee Surgery and Orthopaedic Sports Medicine (ISAKOS) classification of meniscal tears. *Am J Sports Med* 2011;39:926-32.
- Terzidis IP, Christodoulou A, Ploumis A, Givissis P, Natsis K, Koimtzis M. Meniscal tear characteristics in young athletes with a stable knee: arthroscopic evaluation. *Am J Sports Med* 2006;34:1170-5.
- Baker BE, Peckham AC, Puppato F, Sanborn JC. Review of meniscal injury and associated sports. *Am J Sports Med* 1985;13:1-4.
- Kim SG, Nagao M, Kamata K, Maeda K, Nozawa M. Return to sport after arthroscopic meniscectomy on stable knees. *BMC Sports Sci Med Rehabil* 2013;5:23.
- McDermott I. Meniscal tears, repairs and replacement: their relevance to osteoarthritis of the knee. *Br J Sports Med* 2011;45:292-7.
- Logan M, Watts M, Owen J, Myers P. Meniscal repair in the elite athlete: results of 45 repairs with a minimum 5-year follow-up. *Am J Sports Med* 2009;37:1131-4.
- Poehling GG, Ruch DS, Chabon SJ. The landscape of meniscal injuries. *Clin Sports Med* 1990;9:539-49.
- Noble J, Hamblen DL. The pathology of the degenerate meniscus lesion. *J Bone Joint Surg Br* 1975;57:180-6.