

내측 반월상 연골 후방 골 기시부 파열의 수술적 봉합술

인제대학교 의과대학 서울백병원 정형외과학교실

김덕원 · 문정석 · 김민건 · 김진구

Pull-out repair for root tear of medial meniscus

Deok-Weon Kim, M.D., Jeong-Seok Moon, M.D., Min Gun Kim, M.D., Jin Goo Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Seoul Paik Hospital, Inje University

Purpose: This study is to evaluate the clinical findings of medial meniscus root tear, pull-out repair technique and its short term results.

Materials and Methods: From September 2003 to August 2004, 23 cases of total 27 medial meniscus root tears were treated by pull-out repair technique. Mean age was 60.2 years old. The pull-out technique was divided into 2 groups. In group 1(14/23 cases), anterolateral portal was used and in group 2(9/23 cases), anterolateral and posteromedial portals were used for bed preparation. Concomitant cartilage lesions were documented as ICRS mapping system. The clinical outcomes were evaluated according to Lysholm Knee Score.

Results: The postoperative Lysholm Knee Score was 77.1(range; 58~97) in group 1 and 81.4(range; 72~94) ($p>0.05$). The failure rate was 3 of 14 cases(21.4%) in group 1 and 1 of 9 cases(11.1%) in group 2. Twenty of 22 cases(90.9%) showed cartilage lesions in weight bearing portion of medial femoral condyle which were 8 grade III and 5 grade IV according to the Outerbridge classification.

Conclusion: Pull-out repair seems to be a useful treatment of the medial meniscus root tear for preservation of circumferential hoop tension of meniscus.

KEY WORDS: Medial Meniscus Root Tear, Circumferential Hoop Tension, Pull-out Repair

서 론

반월상 연골은 체중 부하, 충격 흡수, 관절의 안정성 및 윤활기능, 위치 감각 기능 등 슬관절 기능에 아주 중요한 구조이며^{4,5)} 이 중 골관절염의 발생에 직접적인 영향을 미치는 체중 부하 기능은 원주 테 장력(circumferential hoop tension)을 통해 유지된다⁶⁾. 이러한 원주 테 장력의 보존을 위해서는 강한 전방 및 후방 골 부착과 반월상 연골 골라겐의 종적 배열이 유지되어야 하며 변연부까지 진

행된 방사상 파열(radial tear)과 반월상 연골 후방 골 기시부 파열의 경우에는 이러한 구조의 소실로 인해 관절 하중의 측면에서는 반월상 연골의 완전 절제와 같은 상태에 이르게 되며¹⁾ 이로 인해 관절 연골의 체중 부하 부위에 과도한 충격으로 인한 골관절염이 발생한다⁸⁾. 그러나 이런 골관절염을 초래하는 내측 반월상 연골 후방 골 기시부 파열의 임상적 특징과 동반 손상, 치료 방법 등에 대해서 보고된 자료는 매우 제한적이다. 이에 본 연구의 목적은 내측 반월상 연골 후방 골 기시부 파열 환자의 임상적 특징을 살펴보고 후방 골 기시부 봉합술 및 그 임상 결과를 알아보고자 한다.

* Address correspondence and reprint requests to
Jin Goo Kim, M.D.
Department of Orthopedic Surgery, Seoul Paik Hospital, Inje University, 85, 2-GA, Joo-Dong, Jung-Gu, Seoul
Tel: 82-2-2270-0025, Fax: 82-2-2270-0023
E-mail: boram107@hanmail.net

* 본 논문의 요지는 2005년도 대한정형외과학회 춘계학술대회에서 발표되었음.

대상 및 방법

2003년 9월부터 2004년 8월까지 본원에 입원하여 내측 반월상 연골 후방 골 기시부 파열로 진단받은 환자 27

명을 대상으로 후향적 방법으로 조사하였다. 후방 골 기시부 파열은 후방 골 기시부에서 5 mm 이내에 발생한 방사상 파열로 정의하였으며 후방 골 기시부의 위치는 후방 십자 인대의 부착 부위 전내방, 내측 경골극의 후방, 후내방 경골 연골연으로 삼았다. 이 기간에 입원한 전체 반월상 연골 파열 환자는 176명, 내측 반월상 연골 파열 환자는 142명이었다. 내측 반월상 연골 후방 골 기시부 파열 환자는 전체 반월상 연골 파열 환자의 16.5%, 내측 반월상 연골 파열 환자의 20.4%를 차지하였다. 평균 연령은 58.6세로 전체 반월상 연골 파열 환자의 46.7세보다 높았다. 스키 손상과 낙상의 외상력이 있었던 3명을 제외한 나머지 26명은 모두 45세 이상으로 외상력이 없거나 계단을 오르내리다 다치는 등 사소한 외상력을 가지고 있었다. 남자가 4명, 여자가 25명이었다. 치료는 반월상 연골 후방 골 기시부 봉합술 23예(Tabel 1), 반월상 연골 부분 절제술 4예였고 후방 골 기시부 봉합술과 함께 경골 근위부 절골술, 미세천공술(microfracture technique) 등 부수적인 시술을 추가한 경우가 8예였다(Fig. 1). 65세 이상 고령으

로 파열부 치유 능력이 매우 떨어지고 반월상 연골의 퇴행성 변화가 심한 경우 반월상 연골 부분 절제술을 시행하였고 본 연구에서는 증례가 적어 연구 대상에서 제외하였다. 후방 골 기시부 봉합술 환자는 골 기시부 연골면을 제거하고 골면을 노출할 때 전외측 창을 이용한 1군(14예)과 후내측 창을 함께 이용한 2군(9예)으로 나누었다. 경골 근위부 절골술은 2예에서 시행하였는데, 60세 이하, 하지 내반 변형이 있거나, 골목 구축이 15도 이하인 경우, 내측 관절간격이 협소하나 폐쇄되지 않은 경우에 시행하였다. 미세천공술은 5예에서 시행하였는데, 1.5 cm 이내의 대퇴 관절 연골 병변 Outerbridge IV기, 경골 관절 연골에 IV기 병변이 없는 경우, 내측 관절간격이 폐쇄되지 않은 경우에 시행하였다. 수술 시 내측 대퇴 관절 연골의 동반 손상을 확인하였는데 병변이 있었던 경우에는 ICRS mapping system을 이용하여 위치를 기록하였고, 진행 정도는 Outerbridge 분류를 이용하였다. 수술 후 평균 추시기간은 1년 1개월(범위; 6개월~1년 6개월)이었다. 술 후 임상결과를 Lysholm Knee Score를 이용하여 기록하였다.

Table 1. Summary of patients underwent pull-out repair technique

Case	Sex	Age	Lysholm	Side	MFC*	Add. Proc*
1	F	64	97	Lt	4	MF†
2	F	65	87	Rt	4	MF†
3	F	58	78	Rt	0	
4	F	65	58	Lt	3	
5	F	63	78	Rt	2	
6	F	56	75	Rt	3	2nd meniscectomy
7	F	63	64	Lt	1	2nd meniscectomy
8	F	62	69	Lt	4	MF†
9	F	63	59	Lt	3	
10	F	65	89	Rt	2	
11	F	57	94	Lt	2	
12	F	65	84	Lt	3	2nd meniscectomy
13	M	64	59	Lt	3	
14	F	55	88	Lt	4	HTO, MF†
15	F	55	78	Lt	1	
16	F	48	76	Lt	4	HTO, MF†
17	F	61	84	Lt	3	
18	F	64	72	Rt	1	2nd look examination
19	M	59	83	Lt	3	
20	F	63	76	Rt	3	
21	M	44	N.A.†	Rt	0	ACL
22	F	63	94	Lt	0	
23	F	62	88	Lt	1	

* MFC; medial femoral condyle cartilage lesion, Add. Proc.; additional procedure

† N.A.; not accessible due to different rehabilitation of ACL reconstruction.

‡ MF; microfracture technique, HTO; high tibial osteotomy

자료 분석은 student t-test를 이용하였으며 유의 수준 5% 이하를 통계적으로 유의한 것으로 하였다.

1. 수술 시기

1) 1군

환자를 앙와위 자세로 하고 환측에 thigh holder를 사용하였다. 전외측 창을 통해 관절경적 검사를 시행하며 전내측 창을 통해 소식자로 내측 반월상 연골 후방 골 기시부의 파열을 확인하였다. curette과 burr를 이용하여 후방 골 기시부의 연골을 제거하고 골면을 만들었다. 전방 십자 인대 재건용 경골 터널 가이드(Linvatec, Largo, FL)를 전내측 창을 통하여 내측 반월상 연골 후방 골 기시부에 설치하고 경골 근위부 전내방부, 경골 조면의 2cm 내측 면 피부에 3 cm의 중 절개를 가한 후 3/32 K-wire를 통과시키고 이 터널을 통하여 얇은 유도 철선을 통과시켜 전내측 창으로 뽑아내었다. 같은 전내측 창을 통해 적당한 방향 및 굴곡각을 가진 봉합용 갈고리(Linvatec, Largo, FL)를 삽입하여 갈고리의 끝이 반월상 연골 파열부의 5-10 mm 안쪽 하방에서 상방으로, 또는 상방에서 하방으로 관통시키고 봉합사 전진 시스템을 이용하여 PDS No.1 (Ethicon, Somerville, NJ) 봉합사를 통과시켰다. 같은 방법으로 5 mm 간격으로 1개 또는 2개의 봉합사를 추가 통과시킨 후

이들 봉합사를 미리 배어낸 전내측 창 의 유도철선에 통과시켜 경골 전내측으로 뽑아내었다. 골 터널로 뽑아낸 봉합사를 각각의 짝에 맞추어 2가닥으로 분류한 후 흡수 단추 (Bioabsorbable Button, Ethicon, Somerville, NJ) 를 이용하여 골에 견고하게 고정하였다(Fig. 2). 수술 후 다음날부터 CPM (continuous passive motions)기계

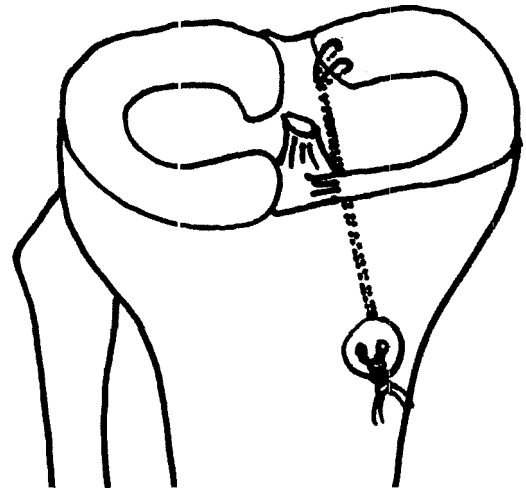


Fig. 2. Schematic drawing of the pull-out repair for the root tear of medial meniscus.

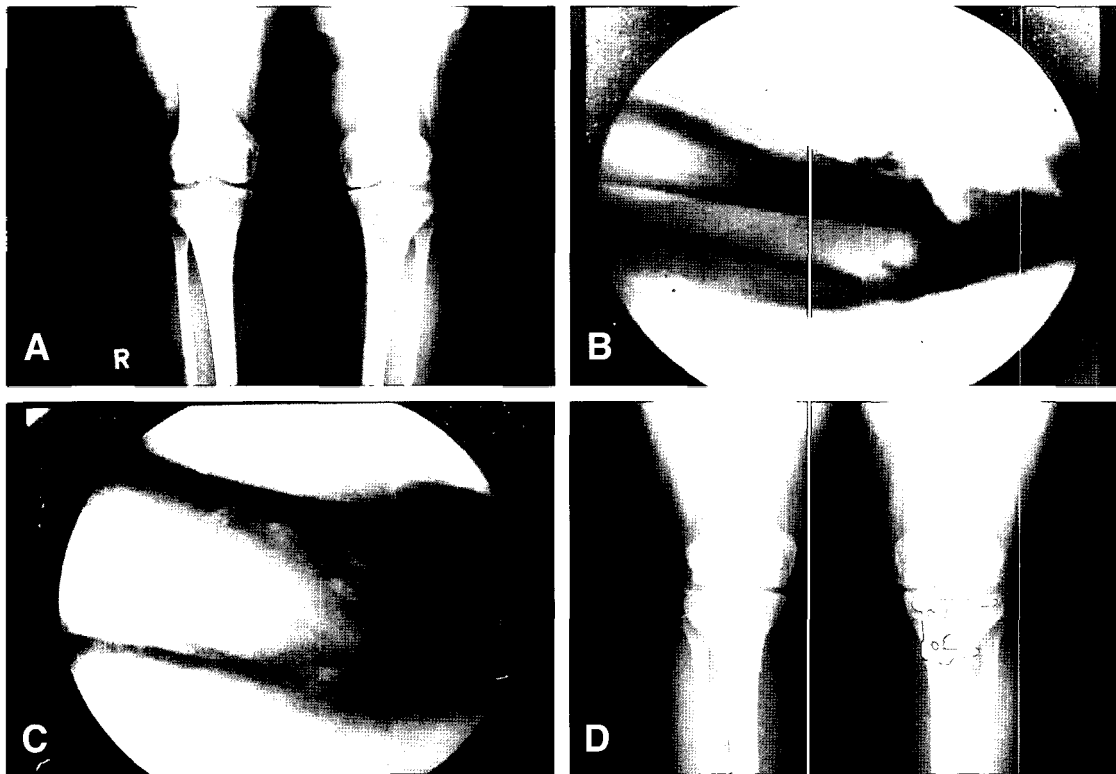


Fig. 1. Additional high tibial osteotomy simultaneously with pull-out repair. Preoperative standing AP view shows varus deformity (A), and arthroscopy shows medial meniscus root tear (B). After pull-out repair (C), high tibial osteotomy was performed (D).

를 이용한 수동적 관절 운동과 능동적 대퇴사두근 신전운동을 시작하였고 6주간 목발을 사용한 후 부분 체중부하를 허용하였고 8주부터 체중부하를 허용하였다.

2) 2군

수술 수기와 재할 과정은 1군과 동일하나 후내측 창을 만들어 사용하는 것이 다르다. 우선 전외측 창에 거치한 관절경을 대퇴골 과간 절흔 내측과 후방십자인대 사이로 삽입한 후 후내측 창을 이용하여 curette과 burr 등으로 골 기시부 봉합부의 연골을 제거한 후 출혈하는 골면을 노출시켰다(Fig. 3). 후내측 창으로 관절경을 삽입하여 후방으로 경사진 후방 골 기시부를 정확히 확인한 후 전방 십자인대 재건용 경골 터널 가이드를 삽입하여 유도 강선의 정확한 위치를 설정하였다(Fig. 4).

술 후 임상결과를 조사하였다(Table 2). 술 후 최종 추시상 Lysholm Knee Score 는 1군이 평균 77.1점(범위:58~97점), 2군이 81.4점(범위:72~94점)으로 2군에서 다소 높았으나 통계학적인 차이는 없었다(p)0.05). 수술 후 슬관절 통증이 재발되어 2차 관절경을 통해 봉합술 실패가 확인된 경우는 23예 중 4예로 1군에서는 14예 중 3예(21.4%)에서 발생하여 반월상 연골 부분 절제술을 다시 시행하였으며 2군에서는 9예 중 1예(9.1%)에서 원주 테 장력이 소실된 상태로 치유되어 있었다. 관절연골 병변은 급성 외상력이 있었던 1예를 제외한 22예 중 20예(90.9%)에서 관찰되었는데 위치는 모두 내측 대퇴 관절연골의 체중 부하 부위에 병변이 있었으며 이 중 Outerbridge 분류상 I기 4예, II기 3예, III기 8예, IV기 5예였다. IV기 병변에 대해서는 미세천공술을 시행하였다.

결 과

고 찰

후방 골 기시부 봉합술을 시행한 23명의 환자에 대해서

반월상 연골의 기능을 유지하는데 원주 테 장력 복원의

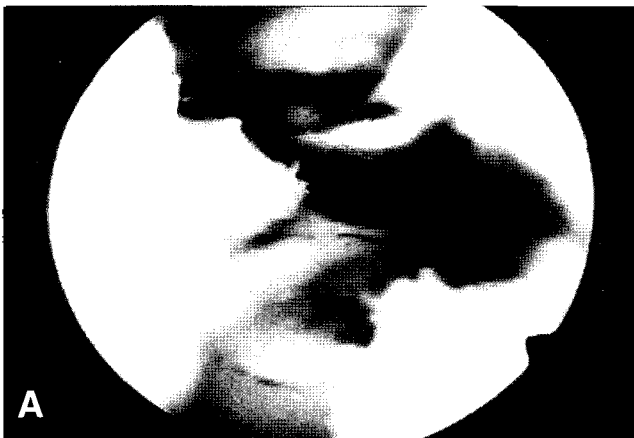


Fig. 3. Through the posteromedial portal, medial meniscus root was prepared by curette (A) and hemorrhagic subchondral bone was exposed (B).



Fig. 4. Under arthroscopic inspection of prepared meniscal root (A), guide pin was inserted through ACL guide (B).

중요성은 반월상 연골 이식술의 도입으로 다시 관심을 갖게 되었으며 Chen 등³⁾은 반월상 연골의 이식술시 전, 후방 중 한 부분만을 골 기시부에 고정한다면 반월상 연골의 체중 부하 기능의 완전 복원은 어려우므로 이식술시 반드시 양쪽 골 기시부에 강한 고정을 통해 원주 테 장력을 복원하는 것이 중요하다고 하였다.

후방 골 기시부 파열은 1995년 Shino 등¹⁰⁾에 의해 처음 보고되었으나 이는 외측 반월상 연골에 발생한 것이었고 내측 반월상 연골에서는 빈 등⁹⁾에 의해 처음 보고되었다. 이 보고에 의하면 내측 반월상 연골 골 기시부 파열이 50 세 이상 중년의 나이에, 특히 여성에서 특별한 외상력 없이 발생하는 비교적 흔한 관절 내 손상으로 전체 반월상 연골 파열 환자의 10.5%, 내측 반월상 연골 부분 절제술 환자의 27.7%로 본 연구와 비슷한 빈도를 보였다.

후방 골 기시부 파열은 서양보다 동양에서 보고된 예가 대부분인데 이것은 동양인의 생활 습관에 기인하는 것으로 사료된다. 즉, 한국인은 일상 생활에서 바닥에 앉거나 쪼그려 일하는 경우에 퇴행성 변화가 진행된 중년 이후에 전후 움직임이 적은 내측 반월상 연골이 내측 대퇴 과와 내측 경골 고평부 사이에 끼어 파열이 쉽게 발생한다는 가설이다⁹⁾.

외측 반월상 연골은 슬와근공 부위에서 경골 부착이 없고 슬관절 굴곡시 menisocofemoral ligament와 popliteomeniscal fasciculi에 의해 반월상 연골이 후방 이동하므로 대퇴골과 경골 사이에서 충돌되기 어렵다. 반면에 내측 반월상 연골은 경골에 단단히 부착되어 있어 관절 운동시 움직임이 적다. 이것이 외측 반월상 연골에 비해 관절의 안정성에 더욱 기여하기도 하지만 앞서 언급한 대로 슬관절 굴곡시 후각부의 충돌과 관계되어 있다⁹⁾.

후방 골 기시부 파열은 부착인대 부위인 경골 부착부에서 5 mm 이내의 파열로서 초기에는 후각부 방사상 파열(radial tear)이나 피관파열(flap tear)로 불리기도 하였으나 위치와 모양이 전형적인 방사상 파열과 다르고 피관으로만 생기지 않기 때문에 저자들은 '후방 골 기시부 파열'이라는 용어를 사용하였다.

이의 치료는 대략 세 가지로 분류할 수 있는데 첫째, 고령에서 이미 진행된 골관절염이 있는 경우 변연절제술만 하고 지켜보다가 추후에 필요한 경우 인공관절 전치환술을 하는 경우, 둘째, 활동력이 적은 고령에서 일시적인 통증 완

화 목적으로 부분 절제술만 하는 경우, 셋째, 고령이라도 통증 기간이 짧고 내측 관절 간격이 폐쇄되지 않은 경우 관절 기능을 보존하기 위해 봉합술을 하는 경우가 있다. 빈 등⁹⁾은 이미 변성된 반월상 연골 조직과 고령의 낮은 치유능력 때문에 봉합술이 불가능하여 모든 예에서 통증 완화 목적으로 부분 절제술을 시행하였다고 하였다. 그러나 저자들은 변성된 부분을 일부 제거하고 골면을 만들어 pull-out 봉합술을 시행할 수 있었고 단기 추시상 23예 중 19예에서 만족할 만한 임상적 결과를 얻었다. 골 기시부의 파열은 원주 테 장력이 소실되어 반월상 연골의 완전 절제와 같은 상태로 연결되어 급속한 퇴행성 관절염의 진행을 초래할 수 있으므로 적응증이 된다면 봉합술로 관절을 살리는 방법을 먼저 고려해야 할 것으로 사료된다. 봉합술은 Shino 등¹⁰⁾이 외측 반월상 연골 후각부 골 기시부 파열에서 후방 골 기시부 원래의 위치에서 5 mm 후방에 5 mm의 골 터널을 만들어 5 mm 정도 골 터널에 감입하는 수기를 이미 보고한 바 있으나 해부학적 위치의 복원이 아니라는 점과 골 터널 내에서 연부조직의 치유가 지연되는 점에서 장기추시 결과가 필요할 것으로 사료된다. 저자들은 전외측 창을 이용하여 봉합 면의 연골 부위만 제거하고 반월상 연골의 긴장력을 정상과 유사하게 유지하는 형태의 pull-out 방식의 봉합술을 이미 소개한 바 있다¹¹⁾. 그러나 최근 들어 골 기시부의 출혈 신선 골면을 만드는 과정에서 전외측 창을 이용하는데 어려움을 느끼고 골 기시부의 해부학적 위치에 대한 이해를 바탕으로 후내측 창을 만들어 사용하였다. 내측 반월상 연골 골 기시부는 후방 십자 인대 경골 부착 부위 전방에서, 후방 과간와 (posterior intercondylar fossa)의 후방경사(downslope)에 위치한다⁷⁾. Johnson 등⁷⁾은 20구 사체실험에서 후방경사에 위치한 내측 반월상 연골 후각부는 후내측 창으로 볼 때 가장 잘 보인다고 하였고, 안 등²⁾도 후내측 도달법이 파열편을 조작하거나 봉합하는데 유용한 방법이라고 하였다. 본 연구에서 추시기간이 다르다는 제한은 있으나 전외측 창을 이용한 1군은 21.4%의 실패율을 보였으나 후내측 창을 이용한 2군은 11.1%로 감소하였다.

결 론

저자들은 내측 반월상 연골 골 기시부 파열에서 pull-out repair technique이 원주 테 장력을 복원하고 관절염의 진행을 예방하는 데 유용한 치료라고 사료된다.

REFERENCES

1) 김진구, 하정구: 내측 반월상 연골 후방 골 기시부 파열의 수술적 봉합술-수술수기-. 대한슬관절학회지, 16(1): 69-72, 2004.

Table 2. The comparison of results between Group 1 and Group 2

	Group1	Group2
Number	14	9
Lysholm*	77.1±13.45	81.4±7.27
Failure case	3 (21.4%)	1 (11.1%)

* Lysholm; Lysholm Knee Score

- 2) 안진환, 하철원, 김영호, 김청: 2개의 후내측 도달법을 이용한 내측 반월상 연골 후각부 파열의 관절경적 All-Inside 봉합술의 치료 결과. *대한슬관절학회지*, 12(1):62-69, 2000.
- 3) **Chen MI, Branch TP and Hutton WC**: Is it important to secure the horns during lateral meniscal transplantation? A cadaveric study. *Arthroscopy* 12(2):174-181, 1996.
- 4) **Fukubayashi T and Kurosawa H**: The contact area and pressure distribution pattern of the knee: A study of normal and osteoarthrotic knee joints. *Acta Orthop Scand*, 51:871-879, 1980.
- 5) **Greis PE, Bardna DD, Holmstrom MC and Burks RT**: Meniscal Injury: I. Basic Science and Evaluation. *J Am Acad Orthop Surg*, 10:168-176, 2002.
- 6) **Grood ES**: Meniscus function. *Advances Orthop Surg*, 193-197, 1984.
- 7) **Johnson DL, Swenson TM, Livesay GA, et al**. Insertion-site anatomy of the human menisci: Gross, arthroscopic and topographical anatomy as a basis for meniscal transplantation. *Arthroscopy*, 11(4):386-94, 1995.
- 8) **Kraus WR, Clemson MS, Pope MH, Johnson RJ and Wilder DG**: Meniscal changes in the knee after meniscectomy. *J Bone Joint Surg*, 58-A:599-604, 1976.
- 9) **Bin SI, Kim JM and Shin SJ**: Radial tears of the posterior horn of the medial meniscus. *Arthroscopy*, 20(4):373-378, 2004.
- 10) **Shino K, Hamada M, Mitsuoka T, Kinoshita H and Torisuka Y**: Arthroscopic repair for a flap of the posterior horn of the lateral meniscus adjacent to its tibial insertion. *Arthroscopy*, 11(4):495-498, 1995.
- 11) **Shrive NG, O'Conner JJ and Goodfellow JW**: Load-bearing in the knee joint. *Clin. Orthop*. 131:279-287, 1978

총 목

목적: 본 연구의 목적은 내측 반월상 연골 후방 골 기시부 파열 환자의 임상적 특징과 골 기시부 봉합술 및 그 임상 결과를 알아보고자 한다.

대상 및 방법: 2003년 9월부터 2004년 8월까지 본원에서 내측 반월상 연골 후방 골 기시부 파열로 진단받은 환자 27명을 대상으로 하였고 이 중 23명은 봉합술을 시행하였다. 평균 연령은 60.2세였다. 봉합술은 골 기시부 처리 시 전외측 창을 이용한 1군(14예)과 후내측 창을 함께 이용한 2군(9예)으로 나누었다. 동반된 관절 연골 손상은 ICRS system을, 술 후 임상결과는 Lysholm Knee Score를 이용하였다.

결과: 최종 추시상 Lysholm Knee Score는 1군이 77.1점(범위:58~97점), 2군이 81.4점(범위:72~94점)이었다($p < 0.05$). 봉합술이 실패한 경우는 23예 중 4예였다. 1군은 3예로 반월상 연골 부분 절제술로 치료하였으며 2군은 1예로 장력이 소실되었으나 관찰 중이다. 관절연골 병변은 20예에서 체중 부하 부위에 있었고 Outerbridge 분류상 III기 8예, IV기 5예였다.

결론: 내측 반월상 연골 골 기시부 파열에서 pull-out 봉합술이 원주 태 장력을 복원하고 관절염을 예방하는 데 유용한 치료라고 사료된다.

색인 단어: 반월상 연골 후방 골 기시부 파열, 원주 태 장력, pull-out 봉합술