

Medial Meniscus Posterior Root Tear

내측 반월연골판 후방 기시부 파열의 관절경하 봉합술: 수술 방법 및 최신 지견

양재혁 • 윤정로[✉]

중앙보훈병원 정형외과

Arthroscopic Medial Meniscus Posterior Root Repair: Techniques and Current Issues

Jae-Hyuk Yang, M.D., Ph.D. and Jung-Ro Yoon, M.D., Ph.D.[✉]

Department of Orthopaedic Surgery, VHS Medical Center, Seoul, Korea

Posterior root tears of the medial meniscus are radial tears, usually found in patients older than 50 years with degenerative articular cartilage. Partial menisectomy has been the conventional treatment for this condition. However, growing dissatisfaction with partial menisectomy for medial meniscus root tears has led to an increasing interest in meniscal repair. One method for medial meniscus root repairs involves suturing around the region of the tear where the sutures are pulled-out and fixed around the tibia. In another approach, a suture anchor was used for fixation of the medial meniscus root tear. Both methods improved functional outcome scores at least during a short-term follow-up period. However, complete healing of the repaired root seemed to be less predictable. Strict patient selection, good surgical skills and proper postoperative rehabilitation are the key factors for successful repairs of medial meniscus root tears.

Key words: knee, medial meniscus, root tear, arthroscopic repair

서론

내측 반월연골판 후방부 기시부 파열은 동양인에서 흔하며 대부분의 문헌도 한국을 포함하여 동양인을 대상으로 보고되고 있다. 중년 여성에 주로 발생하며 퇴행성 관절 연골에 흔히 동반된다.¹⁻³⁾ 퇴행성 변화가 진행된 조직에 발생한 병변이고 연령이 50세 이후인 경우가 대부분으로¹⁾ 봉합술이 유용할지에 대해서 의문이 생긴다. 치료에 대해서는 이론이 많지만 보존적 치료로 단기 추시상 임상적 증상의 호전은 기대할 수 있다.^{4,5)} 과거에는 진단을 못하는 경우가 흔하였지만 질환의 진단율이 높아지면서 초기 치료로

는 반월상 연골 부분 절제술이 주로 이루어졌으며, 양호한 임상적 결과를 보고하였다.^{1,6)} 그러나 사체 실험을 통하여 내측 반월연골판 후방 기시부 완전 파열 시에도 반월상 연골 전 절제술 시에 해당하는 정도의 접촉 압력(peak contact pressure)이 내측부에 부하되는 반면 파열 부위를 봉합할 경우 압력이 정상에 가깝게 회복된다는 보고가 있어⁷⁾ 봉합술이 유리할 수 있다는 점을 보고하였으며, 다른 실험을 통한 문헌에서도 봉합술 후 접촉 압력이 감소함을 보고하였다.^{8,9)} 또한 내측 반월연골판 후방 기시부 완전 파열 시 부분 절제술로 치료한 경우 임상 증상은 호전시킬 수 있으나 중기 추시 시 퇴행성 변화의 진행을 막을 수 없어 불량한 예후를 나타낸다고 보고하고 있다.¹⁰⁻¹²⁾

이런 실험적 결과와 임상적 추시 결과를 근거로 최근에는 가능한 봉합술을 시행하려는 경향이 증가하고 있다. 그러나 5도 이상의 내반 변형이 있거나 Outerbridge grade 3, 4의 관절 연골 손상이

Received June 30, 2015 Revised August 9, 2015 Accepted August 10, 2015

[✉]Correspondence to: Jung-Ro Yoon, M.D., Ph.D.

Department of Orthopaedic Surgery, VHS Medical Center, 53 Jinhwangdo-ro 61-gil, Gangdong-gu, Seoul 05368, Korea

TEL: +82-2-2225-1609 FAX: +82-2-2225-1910 E-mail: momyjr@naver.com

있을 때는 봉합술 시 불량한 예후를 나타낼 수 있는 경우로^{13,14)} 적절한 적응증에 대한 지식이 필요하다. 본 논문의 목적은 내측 반월연골판 후방 기시부 완전 파열 시 관절경하 봉합술의 적응증, 수술 방법, 술 후 재활 치료, 봉합술의 임상 결과 및 합병증에 대한 최신 지견을 알아보고자 한다.

본 론

1. 적응증 및 금기증

내측 반월연골판 후방 기시부 파열 시 관절경하 봉합술의 적응

증은 연령이나 퇴행성 관절염 정도에 따라 논란의 여지는 있으나, 요약해보면 1) 완전 파열로, 후각 골 부착부에서 5 mm 이내의 파열이며^{3,15)} 봉합 가능 조직이 남아 있어야 한다. 2) 나이에 대해서는 대체로 60세¹⁶⁾ 혹은 65세 이하^{17,18)}가 가장 많이 적응 연령으로 시행되고 있다. 3) 방사선 소견상 Kellgren-Lawrence grade¹⁹⁾ 1, 2에 해당하는 환자이며, grade 3 이상의 환자의 경우 국소 병변에 관절 연골에 대한 처치와 병행하여 시행할 수도 있다.¹³⁾ Ahn 등¹⁴⁾에 의하면 내반 변형을 포함하여 Outerbridge 3, 4의 진행된 관절 연골 손상이 동반되어 있을 경우 내측 후각 기시부 반월상 연골 봉합술은 예후가 좋지 않아 보존적 치료를 한 군과 유사한 임상

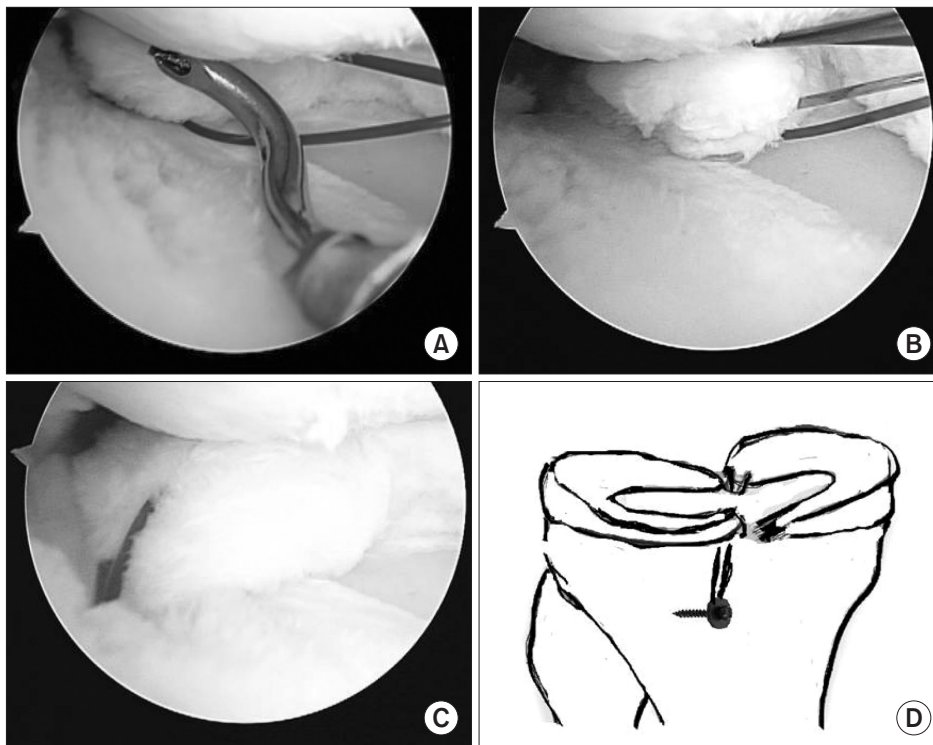


Figure 1. Method of arthroscopic pull-out repair technique in a right knee. (A, B) Using a suture hook, one PDS (Ethibond, Somerville, NJ, USA) and one Maxon suture were penetrated through the medial meniscus posterior horn. (C) Reduction after tying of sutures. (D) Schematic illustration of pull-out suture repair with cortical screw fixation.

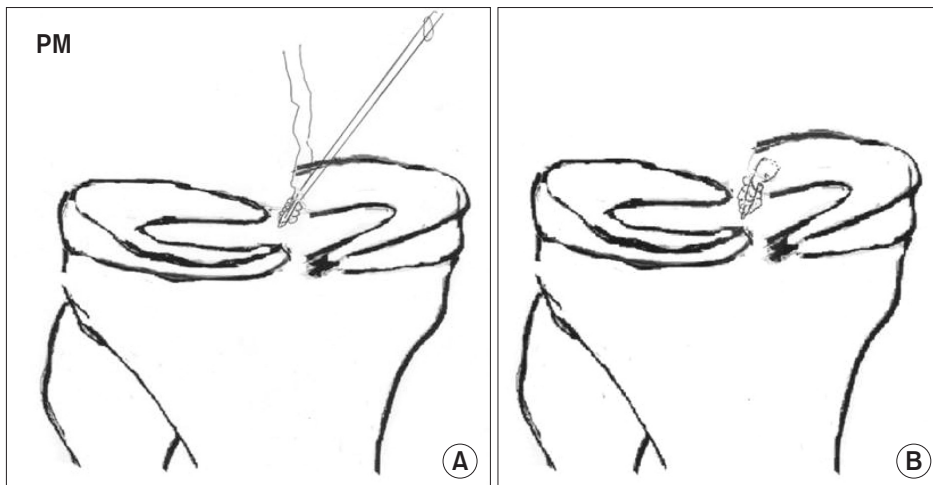


Figure 2. Schematic illustrations of suture anchor repair techniques for medial meniscus posterior root tears. A suture anchor was located through the posteromedial portal (PM) (A); and knots were pushed down with a knot pusher under adequate reduction and tension (B).

결과를 보인다고 하여 봉합술에 주의를 요한다고 하였다. 4) 내반 변형 5도 미만이 대상이 되며, 5도 이상의 내반 변형이 있을 때는 불량한 예후를 보이므로^{13,14)} 근위 경골 절골술과 동반 시술할 경우 대상이 될 수 있다.^{20,21)} 5) 6주 이상 부분 체중 부하를 하는 재활 프로그램을 시행할 수 있어야 한다.¹⁸⁾ 급성 파열이 봉합의 적응이 되며, 12주 이상 경과된 만성 파열에도 파열된 잔류 연골 조직이 남아 원위치에서 봉합 가능할 때는 적응이 될 수 있다.²¹⁾

금기증으로는 1) 다발성 인대손상, 2) 5도 이상의 내반 변형이 있는 경우,¹³⁾ 3) 체질량지수 30 이상의 비만이 있는 경우이며, 특히 2), 3)의 경우는 결과 예후가 좋지 않은 것으로¹³⁾ 보고되고 있다.

2. 관절경하 봉합술

내측 반월연골판 후방 기시부 파열에 대한 봉합술은 두 가지 방법으로 대별할 수 있는데 후방 골 부착부에 반월상 연골 조직을 골 표면에 붙여주는 방법으로 경골 골 터널을 이용해 pull-out 봉합하는 방법(Fig. 1)과^{3,13,16,21-26)} suture anchor를 이용한 직접 고정 방법(Fig. 2)이다.^{16,20,27,28)} 두 술식에 대한 임상 결과는 차이가 없는 것으로 보고되고 있다.¹⁶⁾ 첫째로 경골에 골 터널을 이용한 방법에서 경골부의 고정은 나사못을 이용하거나 suture button을 이용하여 고정을 한다. 가장 흔히 사용하는 방법은 첫 번째 방법으로 suture hook (Linvatec, Largo, FL, USA)을 이용하여 2-3개의 봉합사를 반월상 연골 파열부를 통과시키고(Fig. 1A, 1B), 봉합사를 경골 터널을 통해 근위 경골 전 내측으로 뽑아내어 pull-out 봉합술을 하면(Fig. 1C) 반월상 연골과 골 부착부가 밀접하게 접촉하게 된다(Fig. 1D).

반월상 연골 후각부를 봉합하는 방법은 대부분이 단순봉합 1-3개의 매듭을 사용하고 있으며 두 개 이상의 봉합이 고정력을 강화할 수 있으며,^{3,13,16,21-24,26)} 고정력을 높이는 방법으로 modified Mason-Allen 봉합술을 시행하는 경우도 보고되고 있다.²⁵⁾ 봉합사는 술자에 따라서 흡수 봉합사와 비흡수 봉합사를 선택적으로 사용하고 있으며, 흡수 봉합사를 사용하는 경우는 No. 1 PDS (Ethibond, Somerville, NJ, USA),^{3,21,25)} No. 0 PDS,²⁴⁾ No. 2-0 PDS¹³⁾의 세 가지 굵기 봉합사를 주로 사용하고 있으며, 비흡수 봉합사로 No. 2 Ethibond (Ethicon, Somerville, NJ, USA),^{16,21)} No. 5 Et-

hibond²⁶⁾를 사용한다.

두 번째 방법인 suture anchor를 이용한 봉합술에서는 1) 관절 면보다 높은 후내측 삽입구를 통하여 anchor를 삽입하고(Fig. 2A),^{27,28)} 2) PDS 봉합사가 포함된 suture hook (Linvatec)을 전내측 삽입구를 이용하여 삽입하거나,²⁷⁾ 후내측 삽입구를 이용하여 삽입하여²⁷⁾ 반월상 연골 조직을 통과시킨 후 PDS를 통과시키고 이를 이용, anchor와 연결된 봉합사를 통과시키는 과정을 2회 반복한다. 이 후 두 개의 봉합사를 knot tying을 시행한다(Fig. 2B).

슬관절 내측부의 관절 공간은 협소하여 접근이 어려운 경우가 많다. 더욱이 퇴행성 관절염이 동반된 내반 변형 환자에서는 수술기구를 삽입하기가 쉽지 않다. 이럴 경우 내측 반월연골판 후방부의 봉합을 위해서는 관절 간격을 벌려 공간을 확보하는 것이 술기를 쉽게 할 수 있을 뿐만 아니라 주변 관절 연골의 손상을 줄일 수 있기 때문에 중요하다. 관절경하 내측부 인대를 이완시키는 방법들이 있으며^{12,14,29)} 적절히 사용하면 유용할 수 있다. 또한 suture hook을 삽입할 때 여러 번 시도할 경우 반월상 연골에 손상이 와서 봉합이 어려워지는 경우가 발생하니 적절한 술기와 더불어 기구가 충분히 날카로운지 확인이 항상 필요하다.

3. 술 후 재활

술 후 첫 2주간은 고정을 하는 방법과 고정 없이 관절운동을 허용하는 경우로^{20,25)} 나누어진다. 고정은 신전 상태로 깁스 고정^{16,26)}이나 보조기 착용⁹⁾을 권유하고 있다. 관절 운동 허용 범위는 수술 다음 날부터 시행하는 경우도 있으나^{20,25)} 많은 저자들이 술 후 4-6주에 90 굴곡을,^{13,16,21,24,26)} 이후에 점진적으로 굴곡 각도를 증가하여 술 후 6-12주 사이에는 완전 굴곡을 목표로 한다. 체중 부하에 대해서는 술 후 첫 2주간 체중 부하를 금지하거나 발가락에 부하되는 정도를 허용하고 이후로는 부분 체중 부하를 허용하며, 전 체중 부하를 허용하는 시기는 빠른 경우는 술 후 6주^{16,24,26)} 혹은 술 후 8주를^{3,13,21,25)} 권장하고 있다. 쪼그려 앉기는 3개월에 허용하기도 하고^{13,20,21,24)} 늦게는 6개월에 허용하기도 한다.^{16,26)} 대부분의 논문에서 스포츠 활동은 술 후 6개월 이후로^{13,16,21,24-26)} 권유하고 있다(Table 1).

Table 1. Postoperative Rehabilitation after Medial Meniscus Root Repair

Phase	Duration	Immobilization	ROM	Weight bearing & exercise
Phase 1	0-2 weeks	Cast ^{16,26)} or brace ⁹⁾ or none ^{20,25)}	In full extension	Non or toe-touch weight bearing
Phase 2	3-4 weeks	Brace or none	0-90 degrees	Non or partial weight bearing
Phase 3	6-12 weeks	Brace or none	0-120 degrees	Discard crutches Full weight bearing
Phase 4	3-6 months	(-)	Full ROM	Squatting
Phase 5	6 months	(-)	Full ROM	Return to sports

ROM, range of motion.

4. 관절경하 봉합술의 임상 결과

내측 반월연골판 후방 기시부 파열에 대한 봉합술의 임상적 결과는 1) 경골 터널을 이용 pull-out 봉합술과 2) suture anchor를 이용한 방법으로 나누어서 기술할 수 있는데, 저자들의 문헌 검색 상 첫 번째 방법에 대한 결과는 여덟 편의 문헌,^{3,13,14,16,17,21,24,26)} 두 번째 방법은 2편의 문헌^{16,20)}에서 결과를 살펴볼 수 있다. 문헌 근거의 수준(level of evidence)은 III, IV이고, 연구 환자수는 11명에서 51명, 평균 추시 기간은 최소 7.1개월²⁴⁾에서 최장 48.5개월이었다.³⁾ 향후 무작위 대조군 연구가 필요한 상태이며, 환자 개체 수를 늘리고 증장기 추시 결과 포함된 추가 연구가 필요하다.

기존 문헌 결과에서 기능적 평가 지수로 Lysholm score를 사용하고 있어서 관찰이 용이하다. Pull-out 봉합술에 대한 Lysholm score는 술 전 50점대(최저 34.7~최대 61점)에서 술 후 83점 이상(최대 93.1점)의 의미있는 호전을 보고하고 있다. 두 번째 방법인 suture anchor를 이용한 술식에 대해서는 Kim 등¹⁶⁾에 의하면 술 전 Lysholm score 55.4점에서 술 후 93.2점으로 호전되었으며, Jung 등²⁰⁾에 의하면 술 전 Lysholm score 30.8점에서 술 후 90.3점으로 호전되었음을 보고하였다. 그러나 치유율에 대해서는 문헌마다 큰 차이를 보이고 있다(Table 2). 최종 추시 시 치유에 대한 평가는 관절경 검사^{3,21,24,26)} 혹은 magnetic resonance imaging (MRI)^{3,13,16,17)}을 통하여 이루어진다. Pull-out 봉합술을 시행한 환자에서 이차적 관절경 검사를 통하여 치유를 판정한 문헌 중 Seo 등²¹⁾에 의하면 완전 치유는 0%인 반면 Lee 등²⁶⁾에 의하면 완전 치유 비율이 100%로 보고하고 있다. 두 문헌에서는 판정 기준에 차이가 있었는데, Seo 등²¹⁾에 의한 관절경적 완전 치유에 대한 판정 기준은 표면적으로 연속성이 있고, 틈(cleft)이 없으며, 탐침자를 이용하여 힘을 가했을 때 안정성이 있으며, 적절한 긴장도가 유지되는 경우로 정의하였다. 그러나 Lee 등²⁶⁾에 의하면 완전 치유 판정에서는 탐침자를 통한 긴장도의 판정 기준이 명확히 기술되어

있지 않아 결과 차이에 영향을 주었을 것으로 생각된다. 추후 연구는 관절경 검사 시 완전 치유 판정에 대한 통일된 객관적 기준이 필요할 것으로 생각된다. MRI의 완전 치유에 판정 소견은 반월상 연골 후각부의 연속성이 유지되고, 결손이 없는 경우로 판단한다는 공통 소견은 있으나 봉합 부위의 신호 강도 변화에 대해 기준에 포함되어 있는 경우^{16,20)}와 없는 경우¹³⁾가 있어, 이에 대한 기준의 통일이 결과 오차를 줄일 수 있을 것으로 생각된다.

Kim 등¹⁶⁾에 의하면 pull-out 봉합술과 suture anchor를 이용한 방법, 두 수술의 결과 비교하였는데, 최종 추시 시 Lysholm score는 92.5점, 93.2점으로 차이를 보이지 않았지만, MRI를 통한 완전 치유율은 64.7%, 83.7%로 suture anchor를 이용한 술식에서 통계적으로 의미있게 좋은 치유율을 나타내었다.

내측 반월연골판 후방 기시부 봉합술은 기능적 임상 호전을 보였지만 완전 치유(complete healing)에 대해서는 예측하기 어려운 상태로 추가적 연구가 필요한 상태이다.

추시 시 퇴행성 변화의 정도를 보기 위해서 술 전과 술 후 단순 방사선상 Kellgren-Lawrence grade¹⁹⁾가 1단계 이상 변화를 관찰하였는데, Lee 등²⁶⁾에 의하면 pull-out 봉합술 시행 후 31.8개월 후 21명에서 1명(4.8%)이 진행하였고, Kim 등³⁾에 의하면 30명에서 pull-out 봉합술 시행 후 48개월 추시 시 9명(30%)이 진행을 하였으며, Lee 등¹⁷⁾에 의하면 평균 24.1개월 추시 시 modified Mason-Allen 방법을 이용한 pull-out 봉합술의 경우는 25명 중 2명(8%)이 진행한 반면, 단순 pull-out 봉합법을 이용한 경우 25명 중 7명인 28%에서 진행을 보였다고 하였다(Table 2).

5. 합병증

내측 반월연골판 후방 기시부 파열 치료 시 Feucht 등³⁰⁾에 의하면 pull-out 봉합술 172명 중 확인 가능한 137명(79.7%) 환자에서 봉합 후 치유 실패한 경우는 6명으로 3.5%의 치유 실패율을 기술하

Table 2. Overview of Results of Medial Meniscus Posterior Root Tear Repair

Study	Year	Level of evidence	No. of patients	Repair technique	Mean follow-up (mo)	Preoperative Lysholm score	Postoperative Lysholm score	Complete healing rate*
Lee et al. ²⁶⁾	2009	IV	20	PR	31.8	57.0	93.1	10/10 (100)
Kim et al. ³⁾	2011	III	30	PR	48.5	56.8	85.1	17/30 (56.7)
Kim et al. ¹⁶⁾	2011	III	22	PR	25.9	54.3	92.5	11/17 (64.7)
Kim et al. ¹⁶⁾	2011	III	23	SA	25.9	55.4	93.2	12/14 (85.7)
Seo et al. ²¹⁾	2011	IV	11	PR	13.4	56.1	83.0	0/11 (0)
Jung et al. ²⁰⁾	2012	IV	13	SA	30.8	69.1	90.3	5/10 (50.0)
Moon et al. ¹³⁾	2012	IV	51	PR	33.0	48.3	83.2	28/31 (90.3)
Cho and Song ²⁴⁾	2014	IV	13	PR	7.1	34.7	85.9	4/13 (30.8)
Lee et al. ¹⁷⁾	2014	III	25	PR	24.1	57.4	87.6	15/25 (60.0)
Ahn et al. ¹⁴⁾	2015	III	16	PR	17.4	61.0	83.3	NA

*Values are presented as number/total number (%). PR, pull-out repair; SA, suture anchor; NA, not applicable.

였다. Anchor에 의한 봉합술에서는 한 연구에서만 10명 중 1명에서 치유 실패를 보여 10%를 보고하였고, 술 후 감염 1예 및 anchor 이완이 1예 발생하였다.²⁰⁾

결 론

내측 반월연골판 후방 기시부 파열에 대한 봉합 술은 적절한 적응증과 술기, 수술 후의 재활을 통하여 임상적 결과를 향상시킬 수 있는 치료법으로 생각되며 고정 방법의 결과 비교와 장기 추시에 대한 결과는 추가적 연구가 필요한 상태이다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

REFERENCES

- Bin SI, Kim JM, Shin SJ. Radial tears of the posterior horn of the medial meniscus. *Arthroscopy*. 2004;20:373-8.
- Hwang BY, Kim SJ, Lee SW, et al. Risk factors for medial meniscus posterior root tear. *Am J Sports Med*. 2012;40:1606-10.
- Kim SB, Ha JK, Lee SW, et al. Medial meniscus root tear re-fixation: comparison of clinical, radiologic, and arthroscopic findings with medial meniscectomy. *Arthroscopy*. 2011;27:346-54.
- Lim HC, Bae JH, Wang JH, Seok CW, Kim MK. Non-operative treatment of degenerative posterior root tear of the medial meniscus. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2010;18:535-9.
- Neogi DS, Kumar A, Rijal L, Yadav CS, Jaiman A, Nag HL. Role of nonoperative treatment in managing degenerative tears of the medial meniscus posterior root. *J Orthop Traumatol*. 2013;14:193-9.
- Habata T, Uematsu K, Hattori K, Takakura Y, Fujisawa Y. Clinical features of the posterior horn tear in the medial meniscus. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2004;124:642-5.
- Allaire R, Muriuki M, Gilbertson L, Harner CD. Biomechanical consequences of a tear of the posterior root of the medial meniscus. Similar to total meniscectomy. *J Bone Joint Surg Am*. 2008;90:1922-31.
- Kim JG, Lee YS, Bae TS, et al. Tibiofemoral contact mechanics following posterior root of medial meniscus tear, repair, meniscectomy, and allograft transplantation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2013;21:2121-5.
- Seo JH, Li G, Shetty GM, et al. Effect of repair of radial tears at the root of the posterior horn of the medial meniscus with the pullout suture technique: a biomechanical study using porcine knees. *Arthroscopy*. 2009;25:1281-7.
- Ozkoc G, Circi E, Gonc U, Irgit K, Pourbagher A, Tandoğan RN. Radial tears in the root of the posterior horn of the medial meniscus. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2008;16:849-54.
- Han SB, Shetty GM, Lee DH, et al. Unfavorable results of partial meniscectomy for complete posterior medial meniscus root tear with early osteoarthritis: a 5- to 8-year follow-up study. *Arthroscopy*. 2010;26:1326-32.
- Chung KS, Ha JK, Yeom CH, et al. Comparison of clinical and radiologic results between partial meniscectomy and re-fixation of medial meniscus posterior root tears: a minimum 5-year follow-up. *Arthroscopy*. 2015. Published online June 18, 2015; doi: 10.1016/j.arthro.2015.03.035.
- Moon HK, Koh YG, Kim YC, Park YS, Jo SB, Kwon SK. Prognostic factors of arthroscopic pull-out repair for a posterior root tear of the medial meniscus. *Am J Sports Med*. 2012;40:1138-43.
- Ahn JH, Jeong HJ, Lee YS, et al. Comparison between conservative treatment and arthroscopic pull-out repair of the medial meniscus root tear and analysis of prognostic factors for the determination of repair indication. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2015;135:1265-76.
- Johnson DL, Swenson TM, Livesay GA, Aizawa H, Fu FH, Harner CD. Insertion-site anatomy of the human menisci: gross, arthroscopic, and topographical anatomy as a basis for meniscal transplantation. *Arthroscopy*. 1995;11:386-94.
- Kim JH, Chung JH, Lee DH, Lee YS, Kim JR, Ryu KJ. Arthroscopic suture anchor repair versus pullout suture repair in posterior root tear of the medial meniscus: a prospective comparison study. *Arthroscopy*. 2011;27:1644-53.
- Lee DW, Kim MK, Jang HS, Ha JK, Kim JG. Clinical and radiologic evaluation of arthroscopic medial meniscus root tear re-fixation: comparison of the modified Mason-Allen stitch and simple stitches. *Arthroscopy*. 2014;30:1439-46.
- Lee DW, Ha JK, Kim JG. Medial meniscus posterior root tear: a comprehensive review. *Knee Surg Relat Res*. 2014;26:125-34.
- Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological assessment of osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*. 1957;16:494-502.

20. Jung YH, Choi NH, Oh JS, Victoroff BN. All-inside repair for a root tear of the medial meniscus using a suture anchor. *Am J Sports Med.* 2012;40:1406-11.
21. Seo HS, Lee SC, Jung KA. Second-look arthroscopic findings after repairs of posterior root tears of the medial meniscus. *Am J Sports Med.* 2011;39:99-107.
22. Ahn JH, Wang JH, Lim HC, et al. Double transosseous pull out suture technique for transection of posterior horn of medial meniscus. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2009;129:387-92.
23. Ahn JH, Wang JH, Yoo JC, Noh HK, Park JH. A pull out suture for transection of the posterior horn of the medial meniscus: using a posterior trans-septal portal. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2007;15:1510-3.
24. Cho JH, Song JG. Second-look arthroscopic assessment and clinical results of modified pull-out suture for posterior root tear of the medial meniscus. *Knee Surg Relat Res.* 2014;26:106-13.
25. Lee DW, Jang SH, Ha JK, Kim JG, Ahn JH. Meniscus root refixation technique using a modified Mason-Allen stitch. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2013;21:654-7.
26. Lee JH, Lim YJ, Kim KB, Kim KH, Song JH. Arthroscopic pullout suture repair of posterior root tear of the medial meniscus: radiographic and clinical results with a 2-year follow-up. *Arthroscopy.* 2009;25:951-8.
27. Choi NH, Son KM, Victoroff BN. Arthroscopic all-inside repair for a tear of posterior root of the medial meniscus: a technical note. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2008;16:891-3.
28. Kim JH, Shin DE, Dan JM, Nam KS, Ahn TK, Lee DH. Arthroscopic suture anchor repair of posterior root attachment injury in medial meniscus: technical note. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2009;129:1085-8.
29. Park YS, Moon HK, Koh YG, et al. Arthroscopic pullout repair of posterior root tear of the medial meniscus: the anterior approach using medial collateral ligament pie-crusting release. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2011;19:1334-6.
30. Feucht MJ, Kühle J, Bode G, et al. Arthroscopic transtibial pullout repair for posterior medial meniscus root tears: a systematic review of clinical, radiographic, and second-look arthroscopic results. *Arthroscopy.* 2015;31:1808-16.

내측 반월연골판 후방 기시부 파열

내측 반월연골판 후방 기시부 파열의 관절경하 봉합술: 수술 방법 및 최신 지견

양재혁 • 윤정로[✉]

중앙보훈병원 정형외과

내측 반월연골판 후방 기시부 파열은 50세 이상의 환자에서 관절 연골에 퇴행성 변화가 동반된 경우에 주로 발생한다. 반월상 연골 부분 절제술이 일반적인 치료로 생각되었지만 최근에는 임상 결과가 만족스럽지 못하여 반월상 연골 봉합술에 대한 관심이 높아지고 있는 상태이다. 봉합술의 한 방법으로 파열된 내측 반월연골판 후방 기시부에 봉합사를 통과시킨 후 경골 주위로 pull-out으로 고정하는 방법이 있다. 또 다른 방법으로는 suture anchor를 이용한 봉합술이 있다. 초기 추시 시 두 방법 모두 임상적으로 슬관절의 기능을 향상시킬 수 있으나 반월상 연골 봉합 부위의 완전 치유에 대해서는 예상이 어려운 실정이다. 결론적으로 적절한 적응증과 술기, 수술 후의 재활은 관절경하 봉합술로 내측 반월연골판 후방 기시부 파열에서 슬관절 기능을 향상시킬 수 있는 중요 요소로 생각된다.

색인단어: 슬관절, 내측 반월상 연골, 기시부 파열, 관절경하 봉합술

접수일 2015년 6월 30일 수정일 2015년 8월 9일 게재확정일 2015년 8월 10일

[✉]책임저자 윤정로

05368, 서울시 강동구 진랑도로61길 53, 중앙보훈병원 정형외과

TEL 02-2225-1609, FAX 02-2225-1910, E-mail momyjr@naver.com