

관절경하 내측 반월상 연골 후각부 뿌리 파열의 수정된 견인 봉합술후의 임상적 결과

조 진 호

인제대학교 의과대학 일산백병원 정형외과

목적: 내측 반월상 연골 후각부 뿌리 파열의 치료에 있어서 수정된 Pull-Out 봉합술을 시행한 후 임상결과를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법: 2006년 3월부터 2011년 2월까지 내측 반월상 연골 후각부 뿌리 파열의 치료에 있어서 수정된 Pull-Out 봉합술을 시행 받은 환자 74예 중 최소 12개월 이상 추시가 가능하였고 동반 질환이 있는 환자를 제외한 40예를 대상으로 하였다. 평균 연령은 49.5세 였다. 체중 부하 단순 방사선 사진에서 Kellgren과 Lawrence분류상 정상이나 초기 퇴행성 관절염(1-2군)이며, 체중 부하 방사선 하지 scanogram검사에서 역학적 축을 측정하였을 때 내반 변형이 없거나 5도 이내의 경도의 내반 변형 환자를 대상으로 하였으며, 연골 손상의 정도는 수술 중에 Outerbridge 분류를 사용하였으며, 임상적 결과는 Lysholm knee score를 사용하였다.

결과: 최종 추시상 Lysholm Knee Score는 술전 63.9점(범위; 53~78점)에서 술후 86.3점(범위; 72~94점)으로 향상 되었다($p < 0.05$). 봉합술이 완전 실패한 경우는 40예 중 3예였다. 이는 현재 경과 관찰중에 있다. 관절연골 병변은 20예에서 내측 대퇴골 체중 부하 부위에 있었고, Outerbridge 분류상 1기 12예, 2기 5예, 3기 3예였다.

결론: 내측 반월상 연골 후각부 뿌리 파열의 치료에 있어서는 먼저 환자의 관절염이나 내반 변형 같은 동반 질환 여부를 가려 내는 것이 중요하며, 경도의 관절염이나 내반 변형이 있는 40~60대 중년의 환자에서 수정된 Pull-Out 봉합술을 시행할 경우 비교적 양호한 임상적 결과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

색인 단어: 후각부 뿌리 파열, 내측 반월상 연골, 수정된 Pull-Out 봉합술

서 론

반월상 연골은 무릎관절에 있어서 체중에 대해 충격을 흡수하는 역할을 주로 하며, 부수적인 역할로 무릎의 안정성을 유지하고 인지작용을 하며 관절의 윤활작용을 하는 등의 역할을 수행한다²⁰⁾. 이중 골관절염의 발생에 직접적인 영향을 주는 체중 부하에 대한 충격 흡수 작용은 원주 테 장력(circumferential hoop tension)을 통해 이뤄진다. 만약 반월상 연골의 변연부에 방사상 파열이나 뿌리파열이 생길 경우에는 이러한 기능을 하지 못해 반월상 연골의 완전 절제와 같은 상태가 되어, 적절한 치료없이 지속시엔 골관절염을 초래하게 된다. 이러한 반월상 연골의 뿌리파열의 치료에 있어서 기존의 방법보다 더 단순하고 쉬운 수정된 pull-out 봉합술을 시행하고 1년이상 추시관찰한 결과 양호한 임상적 결과를 얻었기에 이를 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구대상

2006년 3월부터 2011년 2월까지 본원에 입원하여 내측 반월상 연골 후각부 뿌리 파열 치료에 있어서 내측 반월상 연골 후각부 뿌리 파열이 MRI상에서 확인되고 coronal MRI상에서 3~4 mm이내의 내측 아탈구가 보이는 경우에 한해 수정된 Pull-Out 봉합술을 시행 받은 환자 74예중 최소 12개월 이상 추시가 가능하였고 동반 질환이 있는 환자를 제외한 40예를 대상으로 후향적 방법으로 조사하였다. 환자들의 평균 연령은 49.5세였고, 40세에서 67세까지의 분포를 보였다. 남자는 12명 여자는 28명 이었다. 수술후 수술까지의 기간은 급성으로 바로 내원한 경우엔 1주일 이내였고 환자가 외상을 잘 기억하지 못하고 시간이 지나 증상이 심해진후 내원한 만성 파열의 경우는 대략 내원 6~12개월 이전으로 다양한 기간 변화를 보였다.

임상증상으로는 급성기에는 혈관절증 및 보행 장애가 있었고 다른 형태의 파열보다 심한 동통 소견을 보였으며, 이학적 검사상 슬관절 McMurray 검사에서 양성 소견과 내측이나 후 내측면에서 관절선상 압통 소견을 보였고 무릎을 굴곡할수록

통신저자: 조 진 호

경기도 고양시 일산서구 대화동 2240
인제대학교 의과대학 일산백병원 정형외과
TEL: 031) 910-9733 · FAX: 031) 910-7967
E-mail: osd07@paik.ac.kr

심해지는 통증으로 완전 굴곡의 제한을 보였으며 쪼그리고 앉는 자세를 취할 수 없었다. 확진은 MRI를 이용하여 시행하였다(Fig. 1).

2. 수술 방법

수술할 다리를 90도 굴곡 시킨 기본적인 관절경 수술 자세를 취한 뒤 먼저 전외측 및 전내측 도달법으로 기본적인 관절



Fig. 1. Root tear of posterior horn of medial meniscus of left knee was seen on T1- coronal MRI image.

내 검사를 실시한 후 후내측 포탈을 만들기 위해 전외측 도달법을 통하여 내시경을 대퇴내과와 후방십자인대 사이로 전진시킨 후 내시경 불빛을 보면서 후내측 포탈을 만들었다. 이후 관절내시경으로 병변을 확인한 후(Fig. 2) 전외측 포탈에 내시경을 위치시키고 전내측 포탈을 통해 전방십자인대 재건술에 쓰이는 경골 터널용 가이드(Linvatec, Largo, FL, USA)를 삽입하여 뿌리파열 부위 봉합하고자 하는 경골 근위부에 위치시켰다. 그후 가이드용 슬리브를 경골 근위부 전내측부에 위치시키고 약 2 cm가량의 피부 절개를 가한뒤 뼈에 고정시켰다. 가이드핀은 경골 근위부 전내측을 통해 봉합하고자 하는 내측 반

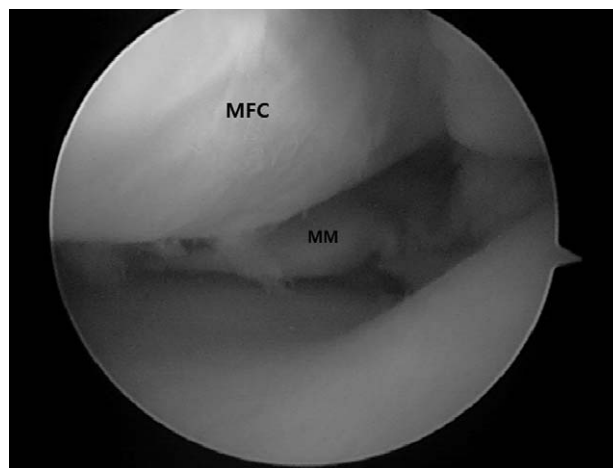


Fig. 2. Arthroscopic photograph shows the complete root tear of the posterior horn of the medial meniscus (MM) through anterolateral portal of left knee. MFC; medial femoral condyle.

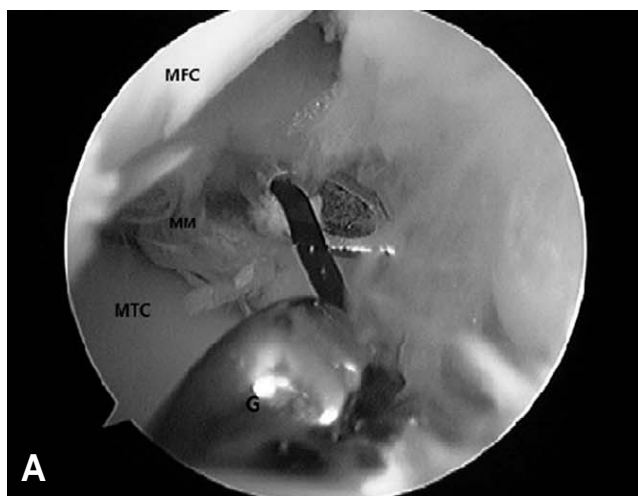


Fig. 3. (A) Arthroscopic photograph show the sharp tip of the suture hook penetrating the detached root portion of the medial meniscus (MM) posterior horn from the femoral surface to the tibial surface in a vertical direction. After passing some of one end of the strands of the PDS was advanced through the suture hook, it was retrieved out through transtibial tunnel with already inserted grasper at the same time. MFC; medial femoral condyle, MTC; medial tibial condyle, G; grasper (B) Suture hook loaded with a No. 0 PDS suture material was inserted through the posteromedial portal. Already inserted grasper, it was advanced into the intra-articular space through the tibial tunnel, retrieved out one end of the strands of the PDS through tibial tunnel.

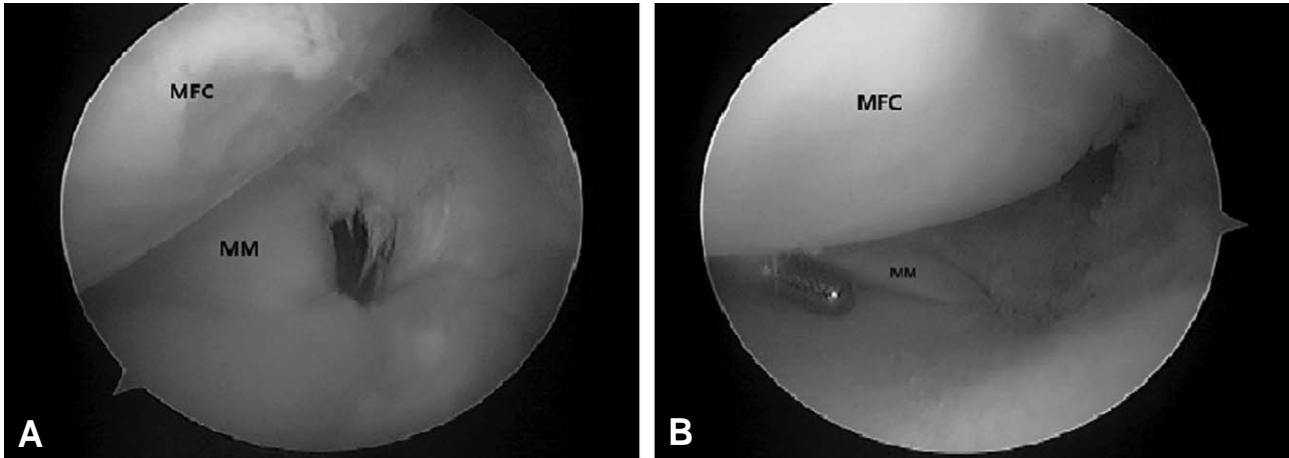


Fig. 4. Arthroscopic photograph from the anterolateral portal shows reattachment of the posterior root of the medial meniscus to the tibial tunnel site in adequate tension. MM; medial meniscus, MFC; medial femoral condyle.

월상 연골 뿌리 파열 부위에 정확히 위치하게 하였다. 그리고 나서 6 mm 확공기(reamer) (Linvatec, Largo, FL, USA)를 이용하여 터널을 만들었다. 그후 전외측 포털을 통해 관절경으로 병변을 보면서 미리 만들어 놓은 경골 터널을 통해서 grasper를 삽입한 후 후내측 포털을 통해 No.0 PDS를 넣은 suture hook (Linvatec, Largo, FL, USA)으로 파열된 내측 반월상 연골의 뿌리 부분을 봉합하게 되는데, suture hook을 통해 빠져나온 봉합사를 미리 경골 터널 내에 삽입해 놓은 grasper를 이용하여 바로 경골 밖으로 빼냄으로서 쉽고 빨리 봉합사를 경골 터널 밖으로 뽑아내게 하였다(Fig. 3). 같은 방법으로 1~2차례 No.0 PDS를 이용한 봉합을 추가로 실시하였다. 관절경으로 관찰하면서 적절한 장력을 시행하여 파열된 뿌리 부분이 경골터널내로 잘 정복되는지 확인한 후(Fig. 4) 경골 전방부에 6.5 mm 해면골 나사와 와서를 이용하여 단단히 고정하여 봉합을 실시하였다.

3. 재활 치료

술후 약2주간 강하지 부목을 신전한 상태로 고정하여 유지한 뒤, 약 4~6주에 걸쳐서 각도 제한용 보조기 착용하에 서서히 90도 까지 굴곡을 실시하였다. 술후 6주간 목발 사용하에 비체중부하를 실시하였다. 심부 굴곡과 쪼그려 앉기는 3개월 이후 실시하였다. 술후 6개월 이후 운동에 복귀하였다.

4. 임상적 평가 방법

체중 부하 단순 방사선 사진에서 Kellgren과 Lawrence분류상 정상이나 초기 퇴행성 관절염(1-2군)이며, 체중 부하 방사선 하지 scanogram검사에서 역학적 축을 측정하였을때 내반 변형이 없거나 5도 이내의 경도의 내반 변형 환자를 대상으로 하였으며, 연골 손상의 정도는 수술 중에 Outerbridge 분류를

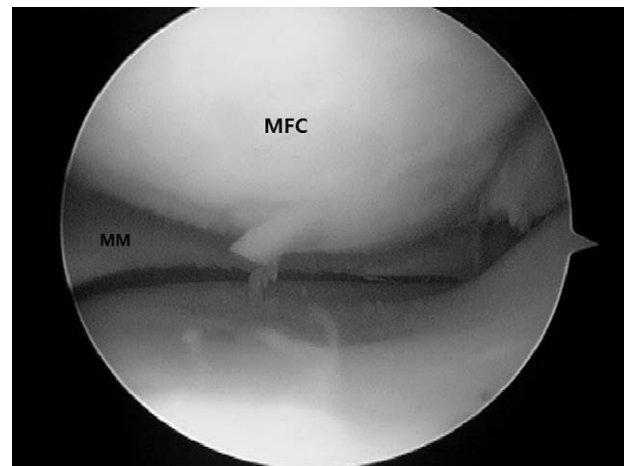


Fig. 5. 2nd look arthroscopic photograph show complete healed of root tear site of the medial meniscus (MM) through anterolateral portal of left knee. MFC; medial femoral condyle.

사용하였으며, 임상적 결과는 Lysholm knee score를 사용하였다.

5. MRI 또는 이차 관절경 검사

수술후 6개월이상 경과한 시점에서 MRI follow-up을 실시하거나 나사 제거술을 원하는 경우에는 나사 제거술 및 2차 관절경을 실시하였다(Fig. 5).

결 과

1. 임상적 결과

최종 추시상 Lysholm Knee Score는 술전 63.9점(범위;

53~78점)에서 술후 86.3점(범위; 72~94점)으로 향상 되었다($p>0.05$). 봉합술이 실패한 경우는 40예중 3예였다. 이는 현재 경과 관찰중에 있다. 관절연골 병변은 20예에서 내측 대퇴골 체중 부하 부위에 있었고, Outerbridge 분류상 1기 12예, 2기 5예, 3기 3예였다. 임상적 결과를 볼 때 2기나 3기에 해당되는 8예가 1기에 해당되는 12예보다 술후 Lysholm Knee Score가 낮게 나왔고 향후 증상 악화시 경골 근위부 절골술 같은 추가 처치가 필요하리라 사료되었다. 술전 MRI에서 골병변이 보이는 경우는 처음부터 제외하였으며, 이는 경골 근위부 절골술 같은 다른 방법으로 치료하였다.

2. MRI 또는 이차 관절경 검사

수술 후 MRI에선 내측 반월상 연골중간부의 내측 아탈구가 술전 평균 3.2 mm에서 술후 2.6 mm로 약간 감소하였으나 술후 시행한 MRI가 적어 통계학적인 의미는 없었다. 40예중 31예에서 나사 제거술 및 2차 관절경을 실시하였는데, 3예에서 봉합한 부위에서 파열면의 단절이 계속 보이면서 탐식자로 당겨 보았을때 봉합한 뿌리부위가 전이되는 즉 완전히 유합이 되지 않은 소견을 보였으며, 나머지에선 비교적 처음 봉합시 위치한 곳에 내측 반월상 연골 후각부 뿌리가 유지되며, 탐식자를 이용하여 긴장도를 측정했을 때도 비교적 잘 유지되는 소견을 보였다. 이차 관절경 소견에서 유합에 실패한 3예에서 2예는 보행시 동통 및 내측 부위 압통 등의 임상적 증상이 있어서 경골 근위부 절골술을 권하였으나 환자가 거부하였고, 나머지 1예는 임상증상이 경미하여 경과 관찰 중에 있다.

고 찰

반월상 연골은 환상 섬유 배열(circumferential fiber)이 주 배열을 이루며 중간에 방사형 섬유 배열(radial fiber)이 구성되어 있고, 이 환상 섬유가 원주 테 장력(circumferential hoop tension)을 유지하면서 체중 부하시 충격 흡수와 접촉 압력을 감소시킨다고 알려져 있다^{2,5,7,20}.

정상적으로 체중 부하 시 반월상 연골에 새로운 방사형 힘이 발생되면 이 힘은 환상 섬유 배열을 통해 전체 반월상 연골로 전달된다. 그러나 뿌리 파열이 발생하면 이러한 힘을 분산하고 유지하는 능력이 파괴되어 시간이 지나면 반월상 연골이 주변부로 밀려나가 아탈구가 된다^{12,15}. 힘을 분산시키는 능력의 소실과 반월상 연골의 변연부 아탈구(subluxation)는 무릎 관절의 관절 접촉면을 유지하는 반월상 연골의 능력을 저해시켜 손상된 구역의 관절면 접촉 압력을 증가시키며 퇴행성 변화를 일으킨다⁴. 이러한 퇴행성 변화의 속도는 동반된 다른 인대손상이나 연골 손상 및 나이, 생활 습관 등에 의해 영향을 받는다고 한다^{6,8,10}.

반월상 연골 후각부 뿌리 파열은 내측 반월상 연골에서는 빈³⁾ 등에 의해 보고되었는데, 345예의 관절경 검사에서 28%에서

반월상 연골 뿌리 파열이 확인되었다고 하였다. 이 보고에 의하면 내측 반월상 연골 후각부 뿌리 파열이 50세 이상 중년의 나이에, 특히 여성에서 특별한 외상력 없이 발생하는 비교적 흔한 관절 내 손상이라 하였다. 이는 서양보다 동양에서 보고된 예가 대부분인데 이것은 동양인의 생활 습관에 기인하는 것으로 사료된다. 특히, 한국인은 일상 생활에서 바닥에 앉거나 쪼그려 일하는 경우에 퇴행성 변화가 진행된 중년 이후에 전후 움직임이 적은 내측 반월상 연골이 내측 대퇴골과 내측 경골 고정부 사이에 끼어 파열이 쉽게 발생한다는 가설이다³⁾. 반월상 연골 후각부 뿌리 파열은 경골 부착부에서 5 mm 이내의 파열을 말하며 초기에는 후각부 방사상 파열(radial tear)이나 피관 파열(flail tear)로 불리기도 하였다^{11,14,19}.

임상적 결과의 평가로는 술전과 술후에 각각 VAS score, IKDC knee score, Lysholm score, HSS score 등을 이용하여 할 수 있고, 관절면의 압통, 굴곡시 동통, 관절 운동 각도, 무릎 삼출, 잠금이나 무력감 등을 검사하게 된다. 반월상 연골 후각부 뿌리 파열의 진단은 환자가 무력감과 함께 무릎 내측부 관절면에 통증을 느끼며, 급성기엔 때로는 다리를 절기도 하였으며, 출혈로 인한 혈관절증 소견도 보인다. 이는 일반적인 퇴행성 관절염시 보이는 황색 관절액 삼출과는 다른 양상을 보인다¹⁵. 이학적 검사에선 내측 관절면에 압통 및 McMurray 검사에 양성을 보이게 된다. 영상학적 진단으로는 MRI를 통해 알 수 있는데, 완전한 뿌리 파열의 79%, 부분 파열에선 64%에서 반월상 연골의 내측 아탈구가 보이며, 약 50%에서 파열 부위에 퇴행성 변화가 동반된다 하였다³⁾. MRI 소견으로는 반월상 연골의 뿌리 파열 부위의 봉합 부위에서 gap의 정도, 반월상 연골의 내측 아탈구 정도, 인접한 대퇴 및 경골 내과골의 관절 연골 퇴행성 변화 등을 측정 하는데, 김 등¹³⁾에 의하면 반월상 연골의 뿌리 파열 부위의 봉합 부위에서 간격이 술전 3.2 mm에서 0.6 mm으로 호전됐으며, 반월상 연골의 내측 아탈구 정도는 술전 4.3 mm에서 술후 2.1 mm로 호전 됐으며, 대퇴 내과골의 관절 연골 퇴행성 변화는 봉합한 뿌리 파열 부위의 치유가 불완전한 경우엔 술후 증가하였다고 하였다.

반월상 연골 후각부 뿌리 파열의 치료로는 반월상 연골 부분 절제술이나 아전 절제술, 반월상 연골 봉합술, 동종 반월상 연골 이식술 등을 들 수 있다. 빈 등³⁾은 이미 변성된 반월상 연골 조직과 고령의 낮은 치유능력 때문에 봉합술이 불가능하여 모든 예에서 통증 완화 목적으로 부분 절제술을 시행하였다고 하였다. 반월상 연골 후각부 뿌리 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 급성이나 아급성 파열 또는 관절 연골 손상이 동반되지 않는 만성 파열의 경우에 시행해 볼 수 있는데, 몇가지 술식이 보고되었다. Johnson 등¹¹⁾은 20구 사체실험에서 후방 경사에 위치한 내측 반월상 연골 후각부는 후내측 창으로 볼 때 가장 잘 보인다고 하였고, 안 등¹⁾도 후내측 도달법이 파

열편을 조작하거나 봉합하는데 유용한 방법이라고 하였다. Raustol 등¹⁷⁾은 후내측 포탈을 통해 긴 편을 이용한 봉합 술식을 보고하였고, Griffith 등⁹⁾은 관절경과 부분 피부 절개를 같이 이용한 술식을 소개하였고 안 등¹¹⁾은 후방 격막을 통한 술식을 보고하였다. Shino 등¹⁹⁾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 삽입하는 술기를 보고 하였다. 김 등¹³⁾은 반월상 연골 후각부 뿌리 파열의 치료를 2군으로 나누어 견인 봉합술 22예, suture anchor 봉합술 23예를 비교 분석하였는데, 두군에서 모두 술후 상당한 기능 호전을 보였고 관절 연골의 퇴행성 변화를 예방할수 있었으며, 두군간에 차이는 없었다고 하였다. 서 등¹⁸⁾은 21예의 내측 반월상 연골 후각부 뿌리 파열의 치료에서 전내측 포탈을 통해 PDS실을 삽입한 suture hook을 이용하여 파열 부위를 관통한 뒤 실을 전내측 포탈로 먼저 빼놓고 다시 전내측 포탈을 통해 전방십자인대 가이드를 삽입한 후 경골 전내측에 터널을 뚫고 looped steel wire를 이용하여 미리 빼놓은 PDS봉합사를 경골 터널내로 잡아당긴 후 견인 봉합술을 시행하였고, 술후 11예에서 이차 관절경을 실시하였는데, 2예에서 봉합 실패를 보였다고 하였다. 이 방법은 본 술기와 비교하였을 때 전내측을 통한 suture hook의 삽입이 좁아진 내측 관절간격과 대퇴 내과골의 방해로 파열 면에 suture hook이 도달하기 어려우며, 관통한 봉합사를 전내측으로 한번 뺐다가 다시 철사를 이용하여 경골 터널로 빼내는 경우 시간도 걸릴뿐 아니라 철사를 경골 터널내로 당기는 과정에서 무리하게 당길 경우 봉합사가 철사와 꼬이거나 반월상 연골 봉합부에서 터질 가능성도 있다. 이에 본 저자는 후내측 도달법을 이용한 수정된 방법을 이용하여 봉합술을 시행하였다. 이는 술기가 간단하면서 덜 침습적이며 파열부 봉합과 실의 견인을 동시에 실시함으로써 시간을 줄일수 있는 장점이 있다. 다만 봉합술은 반월상 연골 섬유질(circumferential fibers)의 같은 방향으로 시행하므로 수술 초기에 조기 체중 부하시엔 재파열의 가능성이 높아 술후 6주 이상 철저히 목발 사용하에 비체중 부하 및 초기에 과굴곡 운동을 제한하는 재활을 실시하였다.

나 등¹⁵⁾은 중증도 이상의 퇴행성 관절염이나 내반 변형이 이미 동반된 반월상 연골 뿌리 파열의 경우에는 봉합술을 실시하더라도 불량한 결과를 얻었다고 하였다. 이러한 경우에선 봉합술 보다는 경골 근위부 절골술이나 고령의 경우 인공관절 치환술 같은 다른 방법이 적절하리라 사료된다.

서 등¹⁸⁾에 의하면 6개월이상 경과한 후 실시한 2차 관절경에선 봉합된 뿌리파열의 치유 정도를 4단계로 나눠 관정해 볼수 있는데, 봉합된 부위가 탐색자로 들어봤을때 정상의 긴장도를 가지면서 균열이 없이 완전히 치유된 경우를 완전 치유(complete healing)라 하였고, 봉합된 부위의 연속성은 유지가 되나 탐색자로 들어봤을 때 이완이 보이는 경우를 이완 치유(lax healing), 봉합된 부위가 반흔조직으로 치유되고 탐색자로 들었을 때 쉽게 들리는 경우를 반흔조직 치유(scar tissue heal-

ing), 봉합된 부위가 완전히 연속성이 결여되고 어떠한 치유의 흔적도 안보이는 경우를 실패한 치유(failed healing)라 정의하였다. 본 논문에서는 3예에서 치유 실패를 경험하였는데, 실패사유는 명확하게 설명할순 없으나 봉합사를 뿌리 파열 부위에 너무 가까이 관통한 경우나 술후 환자의 비협조로 조기 체중 부하 보행이나 관절 굴곡을 시행한 경우라고 사료되었다.

결 론

내측 반월상 연골 후각부 뿌리 파열의 치료에 있어서 술전 5도 이내의 경도의 내반 변형이나 관절염이 있는 40~60대의 중년의 환자에서 수정된 Pull-Out 봉합술을 시행하여 비교적 양호한 임상적 결과를 얻었으며, 이는 내측 반월상 연골 후각부 뿌리 파열의 치료에 있어서 하나의 유용한 방법이라 사료된다.

참고문헌

1. 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;15:1510-13.
2. Arnoczky SP, Warren RF: Microvasculature of the human meniscus. *Am J Sports Med.* 1982;10:90-5.
3. Bin SI, Kim JM, Shin SJ: Radial tears of the posterior horn of the medial meniscus. *Arthroscopy.* 2004;20:373-8.
4. Bullough PG, Munuera L, Murphy J and Weinstein AM: The strength of the menisci of the knee as it relates to their fine structure. *J Bone Joint Surg.* 1970;52B:564-70.
5. Chen MI, Branch TP and Hutton WC: Is it important to secure the horns during lateral meniscal transplantation? A cadaveric study. *Arthroscopy.* 1996;12(2):174-181.
6. Crevoisier X, Munzinger U and Drobny T: Arthroscopic partial meniscectomy in patients over 70years of age. *Arthroscopy.* 2001;17-7:732-6.
7. Glass RS, Barnes WB, Kells Du, Thomas S, Campbell C: Ossicles of knee menisci. Reports of 7 cases. *Clin Orthop.* 1975;111:163-71.
8. Greis PE, Bardana DD, Holmstrom MC and Burks RT: Meniscal Injury: I. Basic Science and Evaluation. *J Am Acad Orthop Surg.* 2002;10:168-176.
9. Griffith CJ, LaPrade RF, Fitts HM, Morgan PM: Posterior root avulsion fracture of the medial meniscus in an adolescent female patient with surgical reattachment. *Am J Sports Med.* 2008;36:789-92.
10. Jones AO, Housang MT, Low RS, Wood DG: Medial meniscus posterior root attachment injury and degeneration: MRI finding. *Australas Radio.* 2006;150:306-13.

11. **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.* 1995;11(4):386-94.
12. **Kenny C:** *Radial displacement of the medial meniscus and Fairbank's signs.* *Clin Orthop Relat Res.* 1997;339:163-73.
13. **Kim JH, Chung JH, Lee DH, et al.:** *Arthroscopic suture anchor repair versus pullout suture repair in posterior root tear of the medial meniscus: a prospective comparison study.* *Arthroscopy.* 2011;27(12):1644-53.
14. **Lerer DB, Umans HR, Hu MX, Jones MH:** *The role of meniscal root pathology and radial meniscal tear in medial meniscal extrusion.* *Skeletal Radiol.* 2004;33:569-74.
15. **Nha KW, Cho JH, Lee DB:** *Clinical Results of the Radial Tear of Posterior Root of Medial Meniscus.* *Journal of Korean Arthroscopy Soc.* 2007;11:128-133.
16. **Pagnani MJ, Cooper DE, Warren RF:** *Extrusion of the medial meniscus.* *Arthroscopy.* 1991;7:297-300.
17. **Raustol OA, Poelstra KA, Chhabra A, Diduch DR:** *The meniscal ossicle revisited: etiology and an arthroscopic technique for treatment.* *Arthroscopy.* 2006;22(6):687.e1-3.
18. **Seo HS, Lee SC, Jung KA:** *Second look arthroscopic finding after repairs of posterior root tears of the medial meniscus.* *Am J Sports Med.* 2011;39:99-107.
19. **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.* 1995;11(4):495-8.
20. **Wojtys EM, Chan DB:** *Meniscus structure and function.* *Instr Course Lect.* 2005;54:323-30.

= ABSTRACT =

The Clinical Results of Arthroscopic Modified Pull-Out Suture for Root Tear of Posterior Horn of Medial Meniscus

Jin-Ho Cho, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Ilsan Paik Hospital, Inje University, Goyang, Korea

Purpose: This study is to evaluate the clinical results of pull-out suture for root tear of posterior horn of medial meniscus.

Materials and Methods: Between March 2006 and February 2011, We studied 40 cases with the root tear of posterior horn of medial meniscus which follow up more than 1 years. Mean age was 49.5 years old. We excluded osteoarthritis or varus deformity patients more than 5 degrees. pull-out suture was performed to the patients with grade 0-2 of Kellgren and Lawrence classification. According to Outerbridge classification, evaluation of cartilage damage was performed during arthroscopy. Evaluation of clinical result was used the Lysholm score.

Results: The mean pre-operation Lysholm score was 63.9 and post-operation score was 86.3. The complete failure rate was 3 of 40 cases (7.5%). Twenty of 40 cases (50%) showed cartilage lesions in weight bearing portion of medial femoral condyle which were 12 cases in grade 1, 5 cases in grade 2 and 3 cases in grade 3 according to the Outerbridge classification.

Conclusion: In the treatment of pull-out suture for root tear of posterior horn of medial meniscus, exclusion of more than moderate arthritis or varus deformity is very important. Pull-out suture seems to be a useful treatment of the root tear of posterior horn of medial meniscus in mild osteoarthritis or varus deformity of middle ages.

Key Words: Root tear of posterior horn, Medial meniscus, Modified pull-out suture

Address reprint requests to **Jin-Ho Cho, M.D.**

Department of Orthopaedic Surgery, Ilsan Paik Hospital, Inje University,

2240 Daehwa-dong, IlsanSeo-gu, Goyang-si, Gyeonggi-do, Korea

TEL: 82-31-910-9733, FAX: 82-31-910-7967, E-mail: osd07@paik.ac.kr