

반월상연골 화살을 이용한 반월상연골 봉합술

김 정 만 · 오 인 수

가톨릭대학교의과대학정형외과학교실

목적: 반월상연골변연부파열을 반월상연골화살로 고정하였으며 그 치료 결과를 분석하였다.

대상 및 방법: 반월상연골변연부파열 25예로서 내측이 18예, 외측이 6예, 양측이 1예였다. 전 예 후방 1/2 부위의 파열이었으며, 각각의 예마다 화살을 1개 내지 6개를 삽입하였다. 전방십자인대 동반 파열이 14예(56.0%)였다. 추시 기간은 평균 3.4년이었다. 결과는 이학적 검사와 수술 후 1~5년 사이에 1~2회 시행한 자기공명영상 소견으로 판정하였다.

결과: 전 예에서 반월상연골 파열의 치유를 얻었으나, 2예에서 화살 삽입 선을 따라 종파열이 발생하였고, 2예에서 화살의 피하이동으로 동통을 호소하였으며 제거 후 쾌유되었다.

결론: 화살이 파열의 치유에는 효과적이었다. 다만 나란히 가깝게 화살을 많이 삽입하면 삽입구 선을 따라 종파열이 발생할 가능성이 있으며, 화살의 피하이동도 주의 필요하다.

색인단어: 반월상연골 화살

서 론

반월상 연골을 제거하면 관절 연골이 정상보다 쉽게 손상되며 조기 골성관절염의 원인이 된다^{11,12,21}. 그래서 반월상연골의 봉합술이 필요한 바, 1885년 Annandal¹⁸의 반월상연골 직접 봉합이 효시이나 실험적으로는 King²⁰이 1930년대에 개에서 성공적으로 봉합하면서 그 치료 효과가 관심을 끌기 시작하였다. 봉합술은 부분 제거술보다도 좋은 결과를 보인다²⁹. 관절경의 발달과 더불어 봉합 기술도 발달하였다. 봉합사를 이용한 방법이 흔히 사용되고, inside-out, outside-in, all inside 술기등이 있으나 난이도가 비교적 높고, 앞의 두 가지 방법, 특히 inside-out 술기는 신경-혈관 손상을 일으킬 가능성이 있다^{18, 26, 32}.

all-inside 술기로 사용되는 반월상연골 화살(meniscus arrow)이 개발되었으며(Biofix; Bioscience Ltd, Tampere Finland), T형의 낚시 바늘과 같이 생긴 것으로서 비늘(barbs)이 있는 1.1 mm 직경의 줄기(stem)가 있으며, 1992년에 처음으로 환자에게 시술되었다³³. 이것은 자가 보강된 polylactic acid가 성분이다. 사용 술기가 간단하며 치료율이 봉합술과 대등한 것으로 보고되어 있다^{2, 15, 27, 30}. 그러나 염증

성 이물 반응^{23, 28}, 연골 병변²⁵, 그리고 화살의 파절⁶, 전위등의^{13, 19} 합병증 발생이 역시 보고되어 있다. 이에 저자들은 화살을 이용한 봉합술 후 반월상연골 파열에 대한 치유 효과와 합병증 발생의 여부등을 알아보려고 하였다.

연구 대상 및 방법

1997년 7월부터 2001년 1월까지 시행한 25예의 반월상연골 화살 사용 예들을 분석하였다.

반월상연골 화살을 사용하는 적응증은 내측 또는 외측 반월상 연골의 변연부 종파열로서 혈액 순환이 있는 소위 'red zone'으로 하였으며 내측 또는 외측 반월상 연골의 후각부등 봉합이 어렵거나 신경-혈관계 손상이 우려되는 경우와 전방십자인대 동반 손상으로 일차수복술이나 재건술을 동시에 시행하여 반월상연골 봉합 시간의 단축이 필요한 경우등이었다. 결과 관절 인자의 단일화를 위해 비록 파열 길이가 길더라도 반월상연골 화살만을 사용한 예들만 연구 대상으로 하였으며 봉합을 혼합해서 시행한 예들은 본 증례에서 제외하였다.

전 예 반월상연골 변연부 파열로서 내측이 18예, 외측이 4예, 내, 외측 동시 파열이 3예였다.

내, 외측 동시 파열 예중 2예에서는 외측은 화살로 봉합술을, 내측은 부분 제거술을 시행하였고, 나머지 1예만 내, 외측에 모두 화살을 이용한 봉합술을 시행하였다. 따라서 화살을 사용한 예는 내측이 18예, 외측이 6예, 내, 외측 동시 사용이 1예였다. 화살은 반월상연골 한 개당 1~6개를 사용하였다. 한개씩 사용한 예가 2예, 내, 외측에 한개씩 사용한 것이 1예였고, 두개씩 사용한 것이 11예, 3개씩 사용한 것은 3례, 4개

통신저자: 김 정 만

서울시 서초구 반포동 505번지
가톨릭대학교의과대학강남성모병원정형외과학교실
TEL: (02) 590-1464 FAX: (02) 595-1700
E-mail: osjmk@korea.com

Table 1. Number of arrows

Number	Medial Meniscus	Lateral Meniscus	Both Meniscus	Total
1	1	2	1	4
2	8	3	0	11
3	3	0	0	3
4	4	1	0	5
5	1	0	0	2
6	1	0	0	1
Total	18	6	1	25

Table 2. Concurrent tear of ACL

Operation	Medial Meniscus	Lateral Meniscus	Both Meniscus	Total
Primary repair	1	2	1	4
Reconstruction	9	0	0	9
None	1	0	0	1
Total	11	2	1	14



Fig. 1. MRI finding of healed peripheral 1/3 of medial meniscus in a 22 years of old male, taken in 2 years and 3 months following meniscal repair with 3 meniscal arrows.

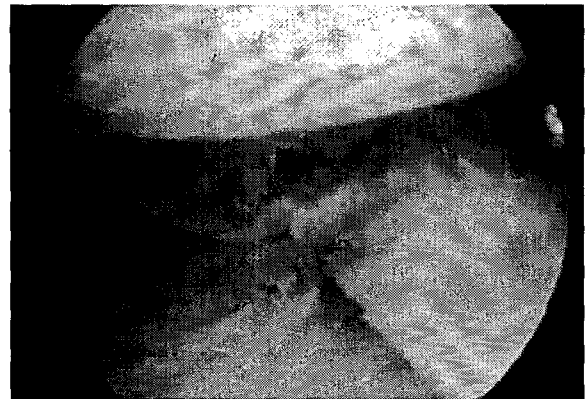


Fig. 2. Arthroscopic finding of meniscal arrows of medial meniscus of 37 years old male.

씩 사용한 것은 5예, 5개 사용은 1예, 6개 사용도 1예였다 (Table 1). 남성이 14명, 여성이 11명이었고, 전 예 후방 1/2 부위의 파열이었다. 동반 전방십자인대 파열은 총 14예 (56.0%)에서 발생하였는데 내측 반월상연골 파열 예에서 11, 외측 반월상연골 파열 예에서 2, 내, 외측 동시 파열 예에서 1 예등이었다. 일차수복술을 시행한 것이 4예, 재건술을 시행한 것이 9예, 파열은 있었으나 환자의 원의로 그대로 둔 것이 1 예였다 (Table 2). 추시 기간은 19~6개월로 평균 41.3개월이었다. 결과 판정은 관절선 압통등 이학적 검사, 수술 후 1~5년 사이에 1~2회 촬영한 자기공명영상으로 시행하였다.

수술 술기

먼저 반월상연골의 파열면을 면도기등 여러 기구를 이용하여 변연절제한 다음 정복한다. blunt obturator를 넣은 cannula를 전방 도달법으로 봉합하고자 하는 반월상연골 내측편 위에 댄다. 이 cannula는 끝에 이가 있어 미끄러지지 않는다. 여러 가지 굵힘 형태가 있어 직선도 있고 곡선도 있다. blunt obturator를 제거하고 끝이 뾰족한 기구로 연골의 내측편과 변연부를 관통하는 구멍을 뚫는다. cannula 내에 화살을 넣고 blunt obturator로 끝까지 막아 넣는다. 화살의 길이는 10, 13, 16 mm등 세가지 종류가 있으며 파열 부위에

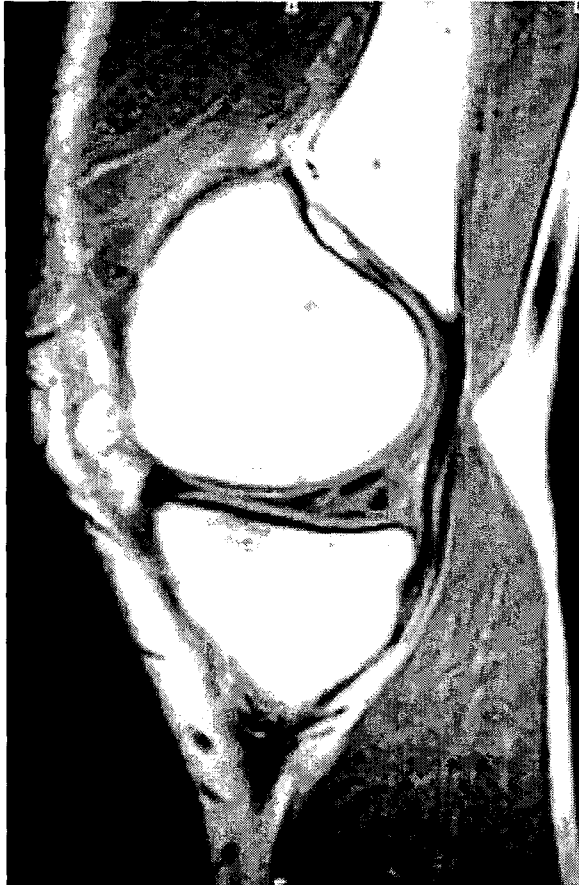


Fig. 3. MRI finding in 2 years after operation. A vertical longitudinal tear along the insertion of meniscal arrows and horizontal tear along the direction of insertion of the arrows are seen.

따라 비늘이 변연부에 충분한 숫자가 진입되어 충분히 고정하면서도 지나치게 피하로 튀어나오지 않을만한 길이의 것으로 결정한다. 화살 진입의 방향은 경골 반월상연골면과 수평되게 하는 것이 중요하다⁶⁾. T-handle은 반월상연골내로 박아 넣어 반월상연골 표면에 튀어나오지 않게 하는 것이 중요하다⁷⁾. 술 후 소식자로 안정성을 검사한다. 수술 후 고정 없이 4주간 체중 부하만 하지 않도록 하였다.

결 과

전 예에서 반월상연골 변연부 파열의 유합을 얻을 수 있었다. 수술을 시행한 슬관절의 보행시와 무릎 꿇을 때 동통이 없고 관절 선 압통도 없는 경우가 19례였고, 나머지 6례는 보행시 동통은 경미하게 있고 슬개하지방대의 압통이나 슬개골 압통등은 있었으나 무릎 꿇을 때 동통이나 관절선 압통이 없었으며, 반월상연골 유합은 자기공명영상의 소견에서도 증명할 수

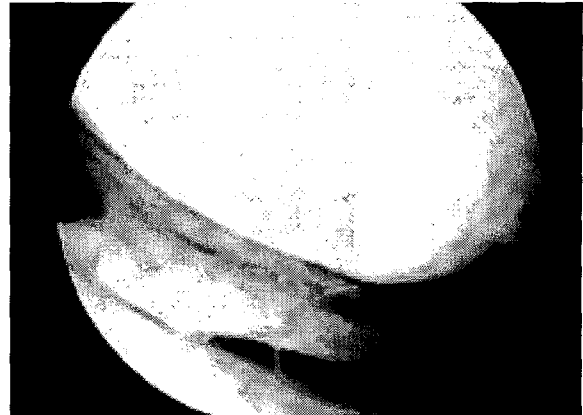


Fig. 4. Arthroscopic finding of case 1. A vertical longitudinal tear of the meniscus is seen.



Fig. 5. MRI finding of longitudinal tear of medial meniscus of 38 years old male(case 2), developed in 13 months after meniscal repair with meniscal arrows.

있었다(Fig. 1).

합병증

1)종파열: 2예에서 화살 삽입선을 따라 종파열이 발생하였다. 제1 증례는 37세로 외상병력 없이 양반 다리 상태에서 기립할 때 통증이 발생하여 내원하였다. McMurray 검사는 양성하였고 자기공명영상 소견에서 T1 저신호강도, T2 고신호강도로 표시된 내측 반월상연골 후각부의 변연부 중 및 수평파열이 확인되었고, 외측 반월상연골은 파열 없는 원관형이었다. 상기 술기대로 13 mm 길이의 화살을 윗면에 3개 나란히, 전방부 밑면에 1개 삽입하였다(Fig. 2). 수술 후 경과는 양호하여 1년 후 축구등 스포츠도 가능하였다. 술 후 2년에

외상 경력 없이 다시 동통이 발생하였으며 자기공명영상에서 T2 고강도로 표시된 파열이 전에 화살을 넣었던 선에 일치하여 발생하였다(Fig. 3). 관절경 소견상 확인되어(Fig. 4) 부분 제거술을 시행한 후 동통은 소실되고 기능은 완전 회복되었다. 제2 증례는 38세 남자로서 스쿼시 경기중 전방십자인대 파열과 내측 반월상연골 후각부를 포함한 후 1/2 부위에 변연부 파열이 발생하였다. 전방십자인대는 관절경하 봉합술을 시행하였고 13 mm 화살 네개와 10 mm 한개를 뒷면으로부터 나란히 삽입하여 봉합술을 시행하였다. 수술 결과는 양호하여 수술 1년 후에는 등산등 스포츠를 재개하였다. 수술 후 13개월째에 골프 경기중 넘어지면서 동통이 발생하였다. 이학적 검사상 Lachman검사 등 전방십자인대 이학적 검사는 정상이었으며, 관절 압통이나 운동제한도 없었으나, 자물쇠 현상이 가끔 발생한다고 호소하였다. 자기공명영상 소견에서 T1 영상에서는 저신호 강도로, T2에서는 고신호 강도로 관찰되는 내측 반월상연골 체부의 종파열이 관찰되었다(Fig. 5). 첫 수술 후 19개월에 관절경 소견상 내측 반월상연골에 전에 봉합술 시행시 삽입한 화살의 연결선을 따른 종파열이 확인되어 부분제거술을 시행하고 모든 증상이 소실되었다.

2) 화살의 피하 이동: 내측 반월상연골을 봉합한 2례에서 화살의 피하 이동으로 동통을 호소하여 수술 후 각각 6개월과 7개월에 국소 마취하에 제거하였다.

이상의 결과를 종합하면 총 25례중 21례(84%)에서 경과가 양호하였으며, 합병증의 처리 후에는 모두 만족할만한 결과를 보여 주었다.

고 찰

반월상연골 화살 고정은 all-inside 방법의 하나로 봉합사를 쓰지 않고 간편하게 시술하기 위하여 핀란드에서 개발되었다. 이것은 사용이 간편할 뿐 아니라 신경-혈관 손상을 피할 수 있다. Albrecht-Olsen²⁾은 신선 동결 사체 내측 반월상연골에 시행한 실험에서 13 mm 길이의 반월상연골 화살 고정과 maxon-0 봉합사 수평 봉합의 실패 강도가 대등하다고 하였고, 송 등²⁷⁾은 반월상연골 화살, 1번 PDSII monofilament를 사용한 knot-end 봉합, 수평 및 수직 봉합의 인장력을 비교하였는데 화살의 고정력은 수직, 수평 봉합만은 못하고, knot-end 봉합보다 화살을 일점 고정했을 때는 떨어지나 2점 고정시는 대등하다고 보고하였다. Hurel²⁸⁾은 화살을 이용하여 평균 16.7개월간 추시한 결과 88%에서 만족할만한 결과를 보고하였다. 이러한 결과를 분석해 보면 비록 봉합사로 수직 봉합하는 것이 6.7~10.5 kg의 강도로 가장 강한 실패 강도를 가지며^{22, 27)} 관혈적 수술시는 시술이 용이하나, 실제 관절경 수술시 파열 병소가 관절막에 너무 가깝게 있을 때는 술기가 어렵다¹⁾.

임상 예에서 얼마만한 강도 이상으로 고정하여야 반월상연

골의 치유에 충분한지는 아직 잘 알려지지 않았다⁹⁾. 또 굴곡시 반월상연골의 후각부는 뒤로 밀리고 신전시 앞으로 잡아당겨질 뿐³¹⁾ 반월상연골이 관절막에 가깝게 붙어 있을 때는 파열력이 아주 낮으며 대퇴골과 경골 양과 사이에 끼기는 어려우므로 수평 봉합만으로도 견딜만하며, 실제로 양과 사이에 끼인다면 6~10 kg의 강도를 보이는 수직 봉합일지라도 견딜 수 없기 때문에 수평 봉합도 실제 임상에서는 별 문제가 없다고 생각된다¹⁸⁾. 화살 고정 예에서도 1년 추사에서 좋은 결과를 보였고¹⁵⁾, 전방십자인대 재건술과 동시에 시행한 반월상연골의 화살 고정도 2년 추시 결과 inside-out 기술로 봉합한 것과 비슷한 결과를 얻었다고 하였다¹⁷⁾. 같은 이유로 본 증례에서 반월상연골 화살이 임상적으로 문제를 일으키지 않은 것으로 보인다. 또 실험상에서는 봉합이나 화살을 한 개씩 사용하였으나 실제 임상에서는 여러개를 사용하는 경우가 더 많으므로 고정 강도는 증가할 것이다. 이러한 견해는 외측반월상연골에 시행한 실험에서도 증명되었는데 비록 반월상연골 화살의 고정력이 2-0 Ti-cron 수직 또는 수평 봉합보다는 약했지만 반월상연골의 치유에는 충분하다고 하였다⁹⁾.

반월상연골 화살의 고정력에 미치는 수술 술기중 중요한 것은 변연부에 진입한 부분에 충분한 숫자의 비늘이 있어야 한다는 것이다³⁾. 물론 변연부 뿐 아니라 이것이 내측 및 외측편의 조직을 충분히 통과하여 잘 잡아주어야 고정력이 높다⁹⁾.

고정 임플란트가 어느 정도의 기간 동안 고정력을 가져야 하는지도 아직 잘 알려져 있지 않다. 실험 결과 봉합된 반월상연골이 12주가 지나도 정상의 26%의 파열 강도밖에 가지고 있지 않기 때문에²⁴⁾ 흡수성 임플란트는 위험하며, 따라서 비흡수성 또는 장기 지속형 흡수성 물질이라야 하지않는가라는 의문도 제기되고 있다⁶⁾. 그러나 흡수성 물질과 비흡수성 물질로 만든 기구의 비교 연구들에서는 그것을 임상적으로 입증하지 못했다^{6, 7, 10)}. Arnoczky와 Lavagnino⁵⁾에 의하면 Polydioxanone으로 된 기구(Mitek meniscal repair system과 2-0 polydioxanone 수직봉합)는 가수분해 용액에 12주만 담가두어도 강도가 현저히 떨어지나, poly L-Lactide로 된 본 제품은 24주까지 두어도 그 강도에 유의한 변화가 일어나지 않았다고 하였으며, 임상 예에서 6개월이 지나서 제거해보아도 뚜렷한 용해가 일어나지 않았다는 보고⁹⁾도 있어 체내에서 그 강도는 충분한 기간 동안 유지된다고 보아도 좋을 것으로 보인다.

그러나 화살의 사용 증례가 증가하면서 합병증도 보고되었는데 송 등²⁸⁾은 수술 후 13개월 후에 무균성 활액막염이 19세 남자에게 발생하여 활액막제거술 후 회복되었다고 하였고, Sell 등²⁹⁾은 화살로 봉합한 37세 남자에서 술 후 반복되는 관절 부종과 동통으로 8개월 뒤 관절경 검사를 시행한 결과 반월상연골은 치유되지 않고 그 대신 화살 삽입부와 상응되는 부위의 대퇴골후과부 관절연골의 손상을 보고하였다. 이는 화살의 자극에 의한 것으로 보인다. 그 외에도 Hechtman 등¹⁴⁾은 낭종성 혈종을 보고하기도 하였다. Hutchinson과 Ash¹⁶⁾는

시간이 지나면서 화살의 비늘 근처에서 생흡수가 일어나 고정력을 잃고 결국 파절될 수 있다고 보고하였다. 본 증례에서는 이러한 합병증은 볼 수 없었고 화살의 이동과 화살 삽입부에 이차적으로 발생한 내측 반월상연골의 종파열을 경험하였다. 이러한 종파열의 원인은 화살을 반월상연골의 섬유 방향에 따라 나란히 삽입하여 발생한 것으로 보이며, 내측에만 발생한 이유는 양동이손잡이형 파열이 내측 반월상연골에 흔히 일어나는 것과 같이 체중이 집중 부하되어 대퇴골-경골 양과 사이에 끼인채로 체중부하 회전력이 가해져서 발생한 것으로 풀이된다. 화살의 피하이동은 T-handle의 파절이 발생하여 일어난 것으로 추측된다.

결 론

반월상연골 화살은 관절경 수술시 도달이 어려운 반월상연골 후각부의 변연부 파열의 치료에 유용하며 효과적이었다. 다만 같은 평면상에 나란히 가깝게 화살을 삽입하면 삽입구선을 따라 종파열이 발생할 가능성이 있으며 화살의 삽입시 과도한 힘을 주어 T-handle이 손상되면 파절되어 피하 이동도 생길 수 있을 수 있으므로 주의를 요한다.

참고문헌

1. Albrecht-Olsen P, Lind T, Kristensen G and Falkenberg B: Failure strength of a new meniscus arrow repair technique: biomechanical comparison with horizontal suture. *Arthroscopy*, 13:183-187, 1997.
2. Albrecht-Olsen P, Kristensen G, Burgaard P, Joergensen U and Toerholm C: The arrow versus horizontal suture in arthroscopic meniscus repair. A prospective randomized study with arthroscopic evaluation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 7:268-273, 1999.
3. Albrecht-Olsen P, Kristensen G and Toermaelae P: Meniscus bucket-handle fixation with an absorbable Biofix Tack: development of a new technique. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 1:104-106, 1993.
4. Annandale T: An operation for displaced semilunar cartilage. *Br Med J*:779, 1885.
5. Arnoczky SP and Lavagnino MS: Tensile fixation strength of absorbable meniscal repair devices as a function of hydrolysis time. An in vitro experimental study. *Am J Sporth Med*, 29:118-123, 2001.
6. Barber FA: Accelerated rehabilitation for meniscus repairs. *Arthroscopy*, 10:206-210,1994.
7. Barber FA and Click SD: Meniscus repair rehabilitation with current anterior cruciate reconstruction. *Arthroscopy*, 13:433-437, 1997.
8. Boenish UW, Faber KJ, Ciarelli M, Steadman JR and Arnoczky SP: Pull-out strength and stiffness of meniscal repair using absorbable arrows or Ti-cron vertical and horizontal loop sutures. *Am J Sports Med*, 27:626-631, 1999.
9. Calder SJ and Meyers PT: Broken arrow: A complication of meniscal repair. Case report. *Arthroscopy*, 15:651-652, 1999.
10. DeHaven KE: Meniscus repair(Current concepts). *Am J Sports Med*, 27:242-250, 1999.
11. Fairbank TJ: Knee joint changes after meniscectomy. *J Bone Joint Surg*, 30-B: 664-670, 1948.
12. Garrett, JC and Stevensen RN: Meniscal transplantation in the human knee; A preliminary report. *Arthroscopy*, 57-62, 1991.
13. Hartley RC and Leung YL: Meniscal arrow migration into the popliteal fossa following attempted meniscal repair: a report of two cases. *Knee*, 9:69-71, 2002.
14. Hechtman KS and Uribe JS: Cystic hematoma formation following use of a biodegradable arrow for meniscal repair. *Arthroscopy*, 13:296-300, 1997.
15. Hurel C, Mertens F and Verdonk R: Biofix resorbable meniscus arrow for meniscal rupture: results of a 1-year follow-up. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 8:46-52, 2000.
16. Hutchinson MR and Ash SA: Failure of a biodegradable meniscal arrow. A case report. *Am J Sports Med*, 27:101-103, 1999.
17. Johns HP, Lemos MJ, Wilk RM, Smiley PM, Gutierrez R and Schepesis AA:Two-year follow-up of meniscal repair using a bioabsorbable arrow. *Arthroscopy*,18:64-69, 2002.
18. Jurist KA, Greene PW and Shirkhoda A: Peroneal nerve dysfunction as a complication of lateral meniscus repair. A case report and anatomic dissection. *Arthroscopy*, 5:141-147, 1989.
19. Oliverson TJ and Lintner DM: Biofix arrow appearing as a subcutaneous foreign body. *Arthroscopy*, 16:652-655, 2000.
20. King D: The healing of semilunar cartilages. *J Bone Joint Surg*, 18:333-342, 1936.
21. King D: The function of semilunar cartilages. *J Bone Joint Surg* 18:1069-1076, 1936.
22. Kohn D and Siebert W: Meniscus suture techniques: A comparative biomechanical cadava study. *Arthroscopy*,

- 5:324-327, 1989.
23. **Menche DS, Phillips GI, Pitman MI and Steiner GC:** *Inflammatory foreign-body reaction to an arthroscopic bioabsorbable meniscal arrow repair. Arthroscopy, 15:770-772, 1999.*
 24. **Roeddecker K, Muennich U and Nagelschmidt M:** *Meniscal healing: A biomechanical study. J Sur Res, 56:20-27, 1994.*
 25. **Ross G, Grabill J and McDevitt E:** *Chondral injury after meniscal repair with bioabsorbable arrows. Arthroscopy, 16:754-756, 2000.*
 26. **Small NCL:** *Complications in arthroscopic surgery performed by experienced arthroscopists. Arthroscopy, 4:215-221, 1988.*
 27. **Song EK and Lee KB:** *Biomechanical test comparing the load to failure of the biodegradable meniscus arrow versus meniscal suture. Arthroscopy, 15:726-732, 1999.*
 28. **Song EK, Lee KB and Yoon TR:** *Aseptic synovitis after meniscal repair using the biodegradable meniscus arrow. Arthroscopy, 17:77-80, 2001.*
 29. **Sell R, Rupp S, Cienst M, Mueller B and Bonkhoff H:** *Chondral lesions after arthroscopic meniscus repair using meniscus arrow. Arthroscopy, 16:E17, 2000.*
 30. **Tingart M, Hoher J, Bouillon B and Tiling T:** *Meniscus refixation: Suture or anchor? Unfallchirurg, 104:507-512, 2001.*
 31. **Thomson W, Thaete L, Fu FH and Dye SF:** *Tibial meniscal dynamics using three dimensional reconstruction of magnetic resonance images. Am J Sports Med, 19:210-215, 1991.*
 32. **Villiger A and Mayer M:** *Intermediate term results after arthroscopic meniscus suture. Swiss Surg, 3:149, 153, 1997.*
 33. **Warren RF:** *Arthroscopic meniscus repair. Arthroscopy, 1:170-172, 1985.*

= ABSTRACT =

Meniscal Repair with Meniscal Arrows

Jung-Man Kim, M.D., Ph.D., In-Soo Oh, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, The Catholic University of Korea, College of Medicine

Purpose: The results of meniscal repair of peripheral tear of meniscus with meniscal arrow was analysed.

Materials and Methods: Peripheral tears of posterior 1/2 of menisci of 25 cases including 18 medial, 6 lateral and 1 both menisci were repaired with meniscal arrows. One to six meniscal arrows were used for each meniscus according to the length of tears. Concurrent tears of ACL were noted in 14 cases. The follow-up period was 3.4 years in average. The findings of physical examination and MRI which were taken once or twice in 1~5 years after operation were evaluated.

Results: Healing of the tear was achieved in all cases. However, a vertical longitudinal tear of body occurred in two medial menisci along the line of insertion of arrows. An arrow migrated subcutaneously in two cases, respectively.

Conclusions: The meniscal arrow was effective in the treatment of the peripheral tear of meniscus. However, there was a chance of occurrence of longitudinal tear of the meniscus in case of insertion of arrows in a row. Migration of the arrow may occur.

Key Words: Meniscal Arrow

Address reprint requests to **Jung-Man Kim, M.D., Ph.D.**

Department of Orthopaedics, Kang-Nam St.mary's Hospital

#505 Banpo-dong, Seocho-gu, Seoul, Korea

TEL: 82-2-590-1464, FAX: 82-2-595-1700, E-mail: osjmk@korea.com