

반월상 연골 파열의 치료에서 meniscal arrow의 역할

경희대학교 의과대학 정형외과학교실

배대경 · 임창무 · 정기웅

The Role of Meniscal Arrow in the Treatment of the Meniscal Tear

Dae Kyung Bae, M.D., Chang Moo Yim, M.D., Ki Woong Jeong, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine,
Kyung Hee University, Seoul, Korea

ABSTRACT : Purpose : The purpose of this paper is to analyze the clinical results after meniscal repair using meniscal arrow.

Materials and Methods : Between May 1997 and Aug 1998, we repaired 22 torn menisci in 22 patients using meniscal arrows. There were nineteen males and three females with an average age of 27 years. There were longitudinal tear in 14 cases, Bucket-handle tear were 7 cases and horizontal tear was in 1 case. In 22 meniscus tears, 16 cases were associated with anterior cruciate ligament tear. Average number of meniscal arrow that was used were 2.5(ranged 1 to 4). Average follow-up period was 14.7 months(ranged 6 to 22 months). We evaluated the clinical results by the Tapper and Hoover's grading system.

Results : There were excellent in 16 cases, good in 4 cases and fair in 2 cases on the clinical results. At the last follow up, the range of the motion of the knee joint were average 135 degrees(ranged 125 to 140 degrees). Mean time elapsed for meniscal repair were 25 minutes(ranged 15 to 40 minutes).

Conclusion : Meniscal arrow has many advantages such as short operative time, easy fixation technique, and less neurovascular injury. We think that arthroscopic meniscal repair using meniscal arrow is effective treatment method in selected patient who have longitudinal, bucket-handle tear at the posterior horn associated with anterior cruciate ligament tear.

KEY WORDS : Knee, Meniscal tear, Meniscal arrow

서 론

최근 들어 반월상 연골의 생역학적 특성과 기능에 대한 개념이 새로워지면서, 반월상 연골 파열의 치료 방법면에서도 가능하면 절제술보다는 연골판의 기능을 유지할 수 있는 봉합술이 더 선호되고 있다. 반월상 연골의 봉합 방법으로는 봉합하는 위치에 따라 봉합사를 사용하는 Inside-Out, Outside-In 방법과 T-

Fix, meniscal arrow 그리고 Bio-stinger를 이용한 All-inside 방법으로 분류할 수 있으며, 각각의 방법마다 장점과 단점이 있는 것으로 알려져 있다. 최근 개발된 meniscal arrow는 그 수술 수기가 간편하고, 수술 시간을 단축시킬 수 있으며, 신경혈관에 대한 손상이 적은 장점이 있다. 이에 저자들은 반월상 연골이 파열된 환자에서 선택적으로 meniscal arrow를 사용한 환자에 대한 적응증, 사용결과 및 합병증에 대해 분석 보고하고자 한다.

* Address reprint requests to
Dae Kyung Bae, M.D.
Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine,
Kyung Hee University, Seoul, Korea
#1 Hoegi-dong, Tongdaemun-gu, Seoul, 130-702, Korea
Tel : 82-2-958-8346, Fax : 82-2-964-3865

연구 대상 및 방법

1997년 5월부터 1998년 8월까지 반월상 연골이

Table 1. Age distribution

Age	No of patients(%)
11-20	3(14)
21-30	12(54)
31-40	5(24)
41-50	1(4)
51-60	1(4)
Total	22(100)

파열되어 봉합술을 시행받은 환자는 총 68명 68례였고 이 중 반월상 연골판의 단독 손상은 30례였고, 전방십자인대 손상이 동반된 경우가 38례였다. 저자들은 68례의 환자 중 봉합 방법으로 meniscal arrow를 사용한 22명 22례를 대상으로 하였다. 추시 기간은 평균 14.7개월(7~22개월)이었으며, 환자들의 평균

Table 2. Results according to Tapper and Hoover's criteria

Results	Contents	No. of patients(%)
Excellent	Completely normal	16(73)
Good	Minor Sx. after vigorous activity without disability	4(18)
Fair	Moderate Sx, interfering with every day activity & some disability	2(9)
Poor	Severe Sx, rest pain with definite disability	0
Total		22(100)

연령은 27세(18~51세)였다(Table 1). 성별은 남자 19명, 여자 3명이었고 우측이 12례, 좌측이 10례였다. 손상 기전은 스포츠 손상이 16례(73%)로 가장 많았고, 추락상이 2례(9%), 넘어짐이 2례(9%), 타박 손상이 1례(4%)였다. 동반손상은 전방십자인대 파열이 16례, 내측측부인대 손상이 1례였다. 손상 부위는 내측 반월상 연골이 14례(64%), 외측 반월상 연골이 8례(36%)였으며, 파열 위치는 후각부가 19례(86%), 중앙부가 3례(14%)였다. 연골판의 파열 형태는 종파열이 14례(64%), bucket handle형 파열이 7례(32%), 복합 파열은 1례였다(4%). 복합 파열 1례는 종파열을 동반한 수평파열로 봉합사를 이용하여 봉합 후 추가로 arrow 한 개를 고정한례였다. 수술시 meniscal arrow만을 사용한 경우는 16례였으며, 파열 형태에 따라 봉합사를 같이 이용한 경우는 6례였다. 환자 1례당 봉합을 위하여 사용된 meniscal arrow는 평균 2.5개(1-4개)였다. 임상적 결과의 판정은 Tapper와 Hoover²¹⁾의 분류를 기준으로 하였으며(Table 2) 술 후 운동범위를 측정하였으며 등통, 잠김, 불안정 등의 주관적 증상의 변화를 관찰하였다. 또한 수술시 meniscal arrow를 이용한 연골 봉합술에 소요된 시간을 측정하였다.

수술 방법 및 수술 후 관리

먼저 소식자(probe)를 이용하여 반월상 연골 파열의 위치, 형태, 정도와 동반손상 여부를 관찰한 다음(Fig. 1-A), 연골 파열 부위 양면의 refresh를 위

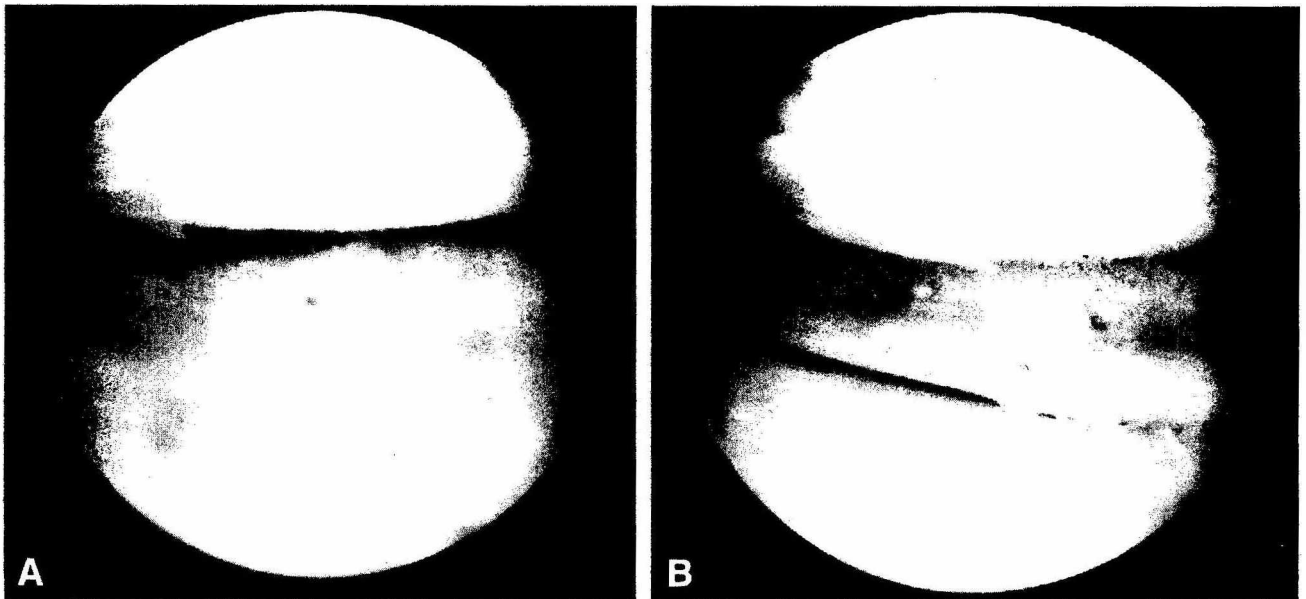


Fig. 1-A. At the posterior horn of the medial meniscus, longitudinal torn portion was shown.

B. Torn portion of the meniscus was reduced and repaired with meniscal arrow.

하여 shaver로 debridement 한다. Meniscal arrow를 삽입할 위치를 결정한 후 obturator 삼관을 삽입하여, 파열된 반월상 연골을 정복하여 이를 유지한 상태에서 obturator를 제거하고 needle을 넣어 반월상 연골내로 고정시킨다. 적절한 길이의 arrow를 결정한 후에 needle을 제거하고 arrow를 삼관내로 넣은 다음 완전히 고정시킨다(Fig. 1-B). 관절 내로 삼관(cannula)을 삽입시 연부조직과 관절면에 손상을 주지 않도록 주의하여야 하며 고정 순서는 후각부 파열시 가장 후방 부위를 먼저 고정하고 중간부위를 고정한 다음, 이를 중심으로 전방과 후방에 각각 고정한다. 최대의 고정력을 얻기 위해서 반월상 연골의 파열 부위에 가능한 수직으로 고정한다. Meniscal arrow 사이의 간격은 T-head에 관계없이 5mm 정도로 유지하며, 반월상 연골의 후방 2/3를 고정하기 위해서는 대개 4-5개의 arrow가 필요하다. Arrow의 날카로운 끝으로부터 술 후 동통을 예방하기 위하여 관절낭으로부터 1mm 이상 뚫고 나와서는 안된다. 만약 arrow를 제거해야 할 경우에는 제거 전에 90도 돌려서 제거한다.

술 후 재활은 수술 직후부터 신전근과 굴곡근의 등장성 운동을 시행하였고, 술 후 2일째에 슬관절 운동제한 보조기를 신전 상태로 착용시켰으며 부분체중부하 보행을 허락하였다. 슬관절 굴곡 운동은 10일 전후에 시작하였고, 술 후 2주에는 전 체중부하 보행을 허용하였으며, 술 후 6주에 보조기를 제거하였다.

결 과

반월상 연골 파열시 meniscal arrow를 사용하여 봉합 후, 임상적 결과는 Tapper와 Hoover²¹⁾의 평가기준에 의해 우수가 16례, 양호가 4례 그리고 보통이 2례였다(Table 2). 최종 추시시 운동 범위는 평균 135도(120~140도)로 운동 범위에는 영향을 미치지 않았으며, 1례를 제외한 모든 환자에서 동통, 잠김, 불안정 등을 호소한례는 없었다. 수술시 반월상 연골의 봉합에 소요된 시간은 평균 25분(15-40분)이었다. 22례 중 이차 관절경을 시행한 환자는 3례로 2례에서는 동반손상인 전방십자인대 재건술후 간섭나사의 제거를 위하여 시행하였고, 1례는 meniscal arrow로 고정한 부위의 이물감으로 인한 간헐적인 동통을 호소하여 술 후 4개월에 2차 관절경술을 통해 arrow를 제거해주었다. 2차 관절경 소견상 arrow는 주위 연부조직 속으로 이동(migration)되어 있었으며 그 형태의 변화는 없었다. 2차 관절경술을 시행받은 3례 모두에서 파열 부위는 완전 치유되어 있음을 관찰할 수 있었다(Fig. 2).

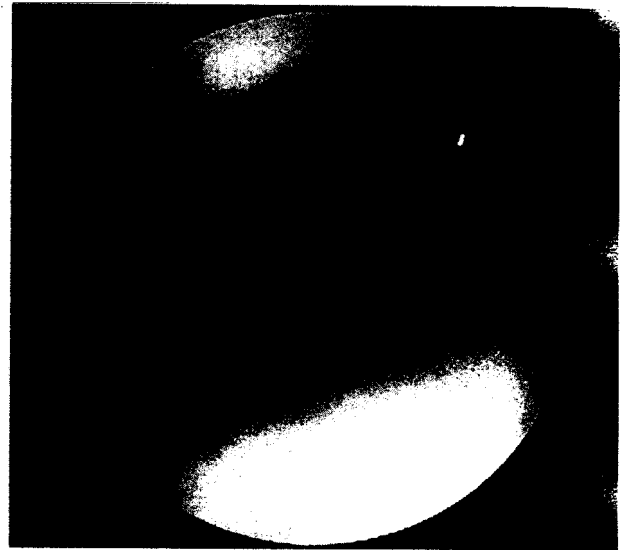


Fig. 2. At 4 months later, second-look arthroscopic finding was shown complete healing at the posterior horn of the medial meniscus.

고 찰

반월상 연골판은 생역학적으로 충격흡수, 부하전달, 윤활작용 그리고 슬관절의 안정성에 중요한 역할을 하는 구조물로 반월상 연골판의 전 절제술시 그 구획내 관절간격 감소, 골극 형성, 대퇴과의 편평화 그리고 연골하부 경화 같은 퇴행성 변화가 방사선 소견상 관찰되고⁹⁾ 부하전달의 변화, 슬관절의 불안정을 초래할 수 있다. Arnoczky⁴⁾가 반월상 연골의 외측 10-30%는 혈관의 침투로 혈액 순환이 존재하여 봉합술로 치유가 되는 것을 입증한 후로 여러 저자들이 반월상 연골의 봉합에 대한 우수한 임상결과를 각각 발표하였으며^{2, 6, 10, 13, 14, 18, 20)}, 최근 자기공명영상을 통해 반월상 연골 파열의 진단의 정확도가 높아지고, 관절내시경수기의 발전으로 반월상 연골 파열의 치료도 가능하면 절제술보다는 반월상 연골의 기능을 유지하기 위한 봉합술이 더 선호되고 있다.

반월상 연골의 파열시 봉합이 불필요한 경우는 대개 전방십자인대의 상태에 상관없이 1cm 이내의 종파열, 3mm 이상 전이가 없는 경우, 5mm 이내의 방사상(radial) 파열과 단순 횡형 파열로 파열이 비교적 안정적인 경우들이다. 봉합의 적응증은 파열의 위치가 혈액 순환이 풍부한 변연부나 반월상 연골의 가장자리로부터 5mm 이내에 존재할 때, 파열의 형태가 종파열일 때, 파열의 크기가 1cm 이상인 경우 그리고 반월상 연골의 실질부의 손상이 적은 경우로 보고되고 있다^{1, 7, 16)}. 반면 혈액 순환이 없는 부위에 생긴 반월상 연골 파열은 치유가 잘되지 않아 활액막의 자극이나

fibrin clot을 채워주는 등의 치유를 자극하는 것이 필요하며, 전방십자인대 손상이 동반된 슬관절에서 종파열과 전이된 bucket-handle형 파열은 전방십자인대 재건술과 함께 봉합술을 시행해주는 것이 재건술시 생긴 혈관절증으로 인하여 반월상 연골 봉합의 치유율을 높고 슬관절면의 수명을 증가시킨다고 보고되고 있다^{2,6,12)}. 저자들도 주로 파열의 형태가 종파열이거나 bucket-handle형 파열로서 지혈대의 사용 시간이 초과되기 쉬운 전방십자인대 파열이 동반된 경우나 봉합사를 이용한 봉합시 신경이나 혈관 손상을 일으킬 수 있는 후각부 파열에 대하여 meniscal arrow를 사용하였다.

반월상 연골의 봉합 방법으로는 봉합하는 위치에 따라 Inside-Out, Outside-In 방법과 T-Fix, meniscal arrow 그리고 Bio-stinger를 이용한 All inside 방법의 3가지로 분류할 수 있으며 각각의 방법마다 장점과 단점이 있는 것으로 알려져 있다. 관절 내시경을 이용한 반월상 연골 봉합술은 관절적으로 도달하기 어려운 파열 부위를 손쉽게 도달하여 봉합할 수 있는 장점이 있으나 봉합의 강도를 높일 수 있는 수직에 의한 매듭을 짓기가 어렵고 후내방 및 외방의 혈관, 신경 조직의 손상을 피하기 위해 피부 절개를 동반하여야 하는 단점이 있다^{1,6,8,16)}. Morgan¹⁷⁾은 All-inside 방법으로 내측 및 외측 반월상 연골의 후각부 변연부 종파열을 특수한 봉합기구(suture hook)를 사용하여 관절내에서 봉합 및 결찰할 수가 있고 관절낭은 포함시키지 않아 굴곡 구축을 예방하였으나, 단점으로 과관 절흔을 통하여 삼입한 70도의 각으로 후방 구획을 관찰하는 수술적 수기가 요구되며 간혹 신경혈관의 합병증의 위험성을 가지고 있다고 보고하고 있다. 따라서 Albrecht-Olsen과 Kristensen³⁾은 수술시간을 줄일 수 있고 신경혈관 손상의 위험성을 최소화시키고 수술 방법이 비교적 간편하며 All-inside 반월상 연골 봉합 방법인 meniscal arrow를 개발하였다.

Kristensen 등¹⁶⁾은 관절낭으로부터 6mm 이내의 bucket-handle형 파열 환자 68례를 meniscal arrow로 치료한 군과 Inside-out 봉합 방법을 통해 반월상 연골파열을 치료한 군으로 나누어 술 후 3-4개월 후 2차 관절내시경을 시행하여 비교한 결과에서 두 군 사이에 나이, 성별, 전방십자인대 상태, 평균 파열 길이에 관하여는 결과에 별 차이가 없었으며, 2차 관절내시경 소견상 치유율도 비슷하다고 보고하고 있다. 그러나 arrow를 사용한 군의 평균 수술 시간이 36.8분으로 봉합사를 이용한 봉합군의 65.7분보다 의미있게 짧았다고 보고하고 있다. 저자들의 경우에는 22례에서 meniscal arrow를 사용하여 반월상 연골 봉합에 소요된 시간은 평균 25분으로, 파열 양상 및

부위에 따라 다소 차이는 있었지만 비교적 봉합시간을 단축시켜 전체적인 수술 시간을 줄일 수가 있었다.

반월상 연골을 봉합 후 임상 증상의 호전, 관절 조영술(arthrogram) 혹은 관절내시경 검사로 치유를 확인 할 수가 있는데 Cannon⁶⁾은 술 후 4개월 이상 지난 후 촬영한 관절 조영술 소견으로 완전 치유, 불완전 치유, 실패를 판정하였는데 봉합 부위 두께의 10% 이내의 잔유 틈(cleft)을 가지면서 파열된 전체 길이에서 치유가 되었으면 완전 치유로, 50% 이내의 잔유틈을 가지면서 전체 길이가 치유되면 불완전 치유로 그리고 파열의 어느 부위라도 50% 이상의 잔유틈을 보이면 실패로 판정하였다. Scott 등²⁰⁾은 178례의 반월상 연골 봉합 후 관절 조영술과 관절경 소견으로 치유를 확인하여 61.8%의 완전 치유, 16.9%의 불완전 치유, 21.3%의 실패를 보고하였으며, Cannon⁶⁾은 48%의 완전 치유, 33%의 불완전 치유, 19%의 실패를 보고하였다. 또한 Johnson 등¹⁴⁾은 반월상 연골의 단독 손상의 관절경적 봉합의 10년 이상 추시 결과에서 76%의 만족한 결과를 보고하였고, Hamberg 등¹⁰⁾은 84%, Stone 등²⁰⁾은 88%, Sommerlath¹⁹⁾은 84%의 치유율을 각각 보고하였으며, Horibe 등¹³⁾은 73%에서 완전 치유, 17%에서 불완전 치유를 보고하였다. 국내에서는 안 등²⁾은 79.2%의 만족할 만한 결과를 보고하였다. 저자들의 경우에는 2차 관절경술을 많은 수에서 시행하지는 못해 내시경적으로 치유 결과를 비교할 수는 없었지만, 2차 관절경술을 시행하였던 3례의 환자에서 모두 완전 치유되어 있음을 관찰할 수 있었고, 임상적 치료 결과도 우수한 결과를 보여주었다.

반월상 연골 봉합의 합병증으로는 관절운동의 제한, 염증, 혈관이나 신경 손상, 관절 연골 손상등이 발생할 수 있으며, 관절경적 봉합시에는 슬와 혈관(popliteal vessel), 비골 신경(peroneal nerve) 및 복재 신경(saphenous nerve)의 손상의 위험이 높다^{1,5)}. Meniscal arrow 사용의 부작용으로는 arrow의 이동, 부서짐, 튀어나온 arrow head, arrow에 의한 연부조직의 자극 등이 있다고 알려져 있다⁷⁾. 저자들의 경우에는 신경이나 혈관 손상이 있었던례는 없었으며 meniscal arrow로 고정한 부위의 이물감으로 인한 간헐적인 통증을 호소한례가 1례 있어서 2차 관절내시경술을 통하여 반월상 연골의 치유를 확인 후 제거하여 주었다.

요약 및 결론

반월상 연골이 파열된 환자에서 선택적으로 meniscal arrow를 사용한례는 전체 68례 중 32.3%인

22례였다. 저자들의 경우 지혈대의 사용시간이 초과되기 쉬운 전방십자인대의 파열이 동반된 경우나 봉합사를 이용할 때 신경이나 혈관 손상을 일으킬 수 있는 후각부 파열에 주로 사용하였다. 임상적으로는 22례의 환자 중 20례에서 우수한 결과를 얻었으며, meniscal arrow로 인한 합병증은 이물감으로 인한 간헐적 동통을 호소한 1례 이외는 없었다. 결론적으로 meniscal arrow는 반월상 연골 파열에 대하여 동반손상이나 파열부위에 따라 선택적으로 사용하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) Ahn JW : Meniscal repair. *J Korean Knee Joint Ass*, 3:110-114, 1991.
- 2) Ahn JW, Lee KL and Choi H : Clinical study of repair of torn menisci. *J of Korean Orthop Surgery*, (Eng. Ed.) 4:1-14, 1989.
- 3) Albrecht-Olsen PM, 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.
- 4) Arnoczky SP and Warren RF : Microvasculature of the human meniscus. *Am J Sports Med*, 10:90-95, 1982.
- 5) Barber FA and Stone RG : Meniscal repair-An arthroscopic technique. *J Bone Joint Surg*, 67-B:39-41, 1985.
- 6) Cannon WD : Arthroscopic meniscal repair. *Operative arthroscopy*: 237-251, Raven Press, New York, 1991.
- 7) Cohen B and Tasto J : Meniscal arrow. *Techniques in Orthopaedics*, 13:164-169, 1998.
- 8) Cooper DE, Arnoczky SP and Warren RF : Arthroscopic meniscal repair. *Clin Sports Med*, 9:589-607, 1990.
- 9) Fairbank TJ : Knee joint changes after meniscectomy. *J Bone Joint Surg*, 30-B:664-670, 1948.
- 10) Hamberg P, Gillquist J and Lysholm J : Suture of new and old peripheral meniscus tears. *J Bone Joint Surg*, 65-A:193-197, 1983.
- 11) Hendler RC: Arthroscopic meniscal repair-Surgical technique. *Clin Orthop*, 190:163-169, 1984.
- 12) Henning CE and Lynch MA and Yearout KM: Arthroscopic meniscal repair using an exogenous fibrin clot. *Clin Orthop*, 252:64-72, 1990.
- 13) Horibe S, Shino K, Nakata K, Maeda A, Nakamura N and Matsumoto N : Second-look arthroscopy after meniscal repair. *J Bone Joint Surg*, 77-B:245-249, 1995.
- 14) Johnson MJ, Lucas GL and Henning CE : Isolated arthroscopic meniscal repair: A long-term outcome study(More than 10 years). *Am Ortho Sports Med*, 27:44-49, 1999.
- 15) Kimura M, Shirakura K, Hasegawa A, Kobuna Y and Nijima M : Second-look arthroscopy after meniscal repair. *Clin Orthop*, 314:185-191, 1995.
- 16) Kristensen G, Albrecht-Olsen PM, Jorgensen U and Torholm C : Biofix-meniscus tacks versus inside-out suturing technique in the treatment of bucket-handle lesions-randomized study. *Acta Orthop Scand*, 65:17(abstr. suppl. 260), 1994.
- 17) Morgan CD: The "All-Inside" meniscus repair. *Arthroscopy*, 7:120-125, 1991.
- 18) Scott GA, Jolly BL and Henning CE: Combined posterior incision and arthroscopic intra-articular repair of the meniscus. *J Bone Joint Surg*, 68-A:847-861, 1986.
- 19) Sommerlath: Results of meniscal repair and partial meniscectomy in stable knees. *Inter Orthop*, 15:347-350, 1991.
- 20) Stone RG, Frewin PR and Gonzales S: Long-term assessment of arthroscopic meniscus repair-A two to six year follow-up study. *Arthroscopy*, 6:73-78, 1990.
- 21) Tapper EM and Hoover NW: Late results after meniscectomy. *J Bone Joint Surg*, 51-A:517-526, 1969.

초 록

목적 : 본 논문의 목적은 반월상 연골 파열의 치료에서 meniscal arrow의 역할을 분석하는데 있다.

대상 및 방법 : 1997년 5월부터 1998년 8월까지 반월상 연골이 파열되어 meniscal arrow를 사용하여 봉합한 22명 22례를 대상으로 하였다. 추시 기간은 평균 14.7개월(7~22개월)이었으며, 평균 연령은 27세(18~51세)였다. 성별은 남자 19명, 여자 3명이었고 우측이 12례, 좌측이 10례였다. 동반손상은 전방십자인대 파열이 16례, 내측 측부인대 손상이 1례였으며, 파열위치는 후각부가 19례, 중앙부가 3례였다. 연골판의 파열 형태는 종파열이 14례, bucket handle형 파열이 7례, 수평 파열은 1례였고, 환자 1례당 봉합을 위하여 사용된 meniscal arrow는 평균 2.5개(1-4개)였다. 임상적 결과의 판정은 Tapper와 Hoover의 분류를 기준으로 하였고, 술 후 운동범위를 측정하였으며, 동통, 잠김, 불안정 등의 주관적 증상의 변화를 관찰하였다. 또한 수술 시 연골 봉합술에 소요된 시간을 측정하였다.

결과 : 임상적 결과는 우수가 16례, 양호가 4례 그리고 보통이 2례 였다. 최종 추시시 운동 범위는 평균 135도(120~140도)였으며 1례를 제외한 모든 환자에서 동통, 잠김, 불안정 등을 호소한례는 없었다. 수술시 연골의 봉합술에 소요된 시간은 평균 25분(15-40분)이었다. 22례 중 이차 관절경을 시행한 환자 3례 모두에서 파열 부위는 완전 치유되어 있음을 관찰할 수 있었다.

결론 : Meniscal arrow는 반월상 연골 파열에 대하여 동반손상이나 파열부위에 따라 선택적으로 사용하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

색인단어 : 슬관절, 반월상 연골판 파열