

# Rapid Loc 기기를 이용한 관절경적 반월상 연골판 봉합술

한림대학교 의과대학 정형외과학교실

권덕주 · 이기병 · 정웅교 · 이병택 · 박상득

## Arthroscopic Meniscal Repair with Rapid Loc Device

Duck-Joo Kwon, M.D., Kee-Byung Lee, M.D., Woong-Kyo Joeng, M.D.,  
Byung-Taek Lee, M.D., Sang Wook Park, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Hallym University Sacred Heart Hospital, An-yang, Korea

**Purpose:** To purpose of this study is to evaluate the clinical and radiological results of arthroscopic meniscus repair using Rapid Loc device

**Materials and Methods:** A retrospective study was performed on 44 cases which had been turned out longitudinal tear without degeneration. We repaired all cases with Rapid Loc device. Patients were evaluated using clinical examination, Orthopaedische Arbeitsgemeinschaft Knie (OAK) scheme, and MRI. We regarded patients with joint line tenderness, swelling or McMurray positive test as clinical failure.

**Results:** A mean age was 33.3 years and follow-up period was average 15 months. Clinical results were excellent 15 cases(34.1%), good 20 cases(45.5%), fair 7 cases(15.9%), poor 2 cases(4.5%). MRI showed grade I 15 cases(33.3%), grade II 22 cases(50%), grade III 7 cases(16.7%). Clinical failures were 8 cases and only one complication was developed.

**Conclusion:** Rapid Loc device showed the excellent results in meniscus repair. We regard it has a lot of advantages in safety, softness, ease, ability to control tension at repair site.

**KEY WORDS:** Meniscus Repair, Rapid Loc device

## 서 론

슬관절 기능에 미치는 반월상 연골판의 중요성이 알려지면서 연골판을 보존하기 위한 봉합술은 반월상연골판 질환에 있어 최선의 치료로 받아들여지고 있다. 관절내시경 기기와 기술이 개발 되면서 이를 이용한 연골판 봉합술이 발달되었고 이는 개방적 연골판 봉합술에서 발생 할 수 있는 신경손상, 심부정맥혈전증, 감염등의 합병증들을 감소 시킬 수 있다. 관절경적 연골판 봉합술은 inside-out, outside-in, all-inside 기법으로 분류할 수 있으며, 이중

inside-out 기법이 생역학적인면에서 가장 우수한 것으로 여겨지고 있으나 추가적인 피부 절개와 인원이 요구되고 술기가 어려운 단점들이 있다. 이와 같은 문제점들을 해결하기 위해 다양한 종류의 all-inside 기기들이 개발되었으며 이중 가장 널리 사용되었던 기기는 meniscal arrow로 술기가 쉽고 간편하지만 수술후 합병증으로 고정 실패, 기기 파열, 연골 손상, 낭종 형성 등이 보고되었다<sup>12,15)</sup>. Rapid Loc (Mitek, Westwood, Mass) 기기는 최근에 개발된 all-inside 기기로. PLA (polylactic acid)성분인 backstop, top-hat과 봉합사로 이루어져 있으며, 술기가 쉽고 간편할 뿐 아니라 기기가 부드러워 연골 손상의 위험성이 낮고, 봉합 부위의 강도를 조절할 수 있는 등 여러 장점이 예상된다(Fig. 1). 저자들은 이 기기를 이용하여 반월상 연골판의 중 피열을 봉합한후 임상적 평가 지표와 자기공명 영상촬영을 시행하고 이를 후향적으로 분석하여 그 결과를 보고하고자 한다.

\* Adress correspondence and reprint requests to  
**Byung-Taek Lee, M.D.**  
Department of Orthopedic Surgery, Hallym University  
Sacred Heart Hospital, 896, An-yang  
Tel: 82-31-380-1814, Fax: 82-31-382-1814  
E-mail: btleemd@naver.com  
\* 본 논문의 요지는 2005년도 대한슬관절학회 춘계학술대회에서 발표되었음.

## 대상 및 방법

### 1. 연구대상

2003년 1월부터 2004년 6월까지 Rapid Loc 기기만을 사용하여 봉합술을 시행한 예중 6개월이상 추사가 가능하였던 44례를 대상으로 그 결과를 후향적으로 분석하였다. 모든 환자들은 술전 임상검사와 자기공명영상촬영을 시행받았다. 환자의 평균 연령은 33.4세(11~56)였고 남자가 36례, 여자가 8례였다. 평균 추시 기간은 15개월(6.5~25개월)이었다. 관절내시경 소견상 전각부 파열을 제외한 길이 10 mm 이상의 전층 종 파열로 진단된 경우를 대상으로 하였고, 이전 수술력이 있거나 관절염 소견이

확인되는 경우는 대상에서 제외하였다. 수상시부터 수술까지의 시간이 3주이내인 급성 손상은 6례, 3주이상인 만성 손상은 38례였다. 관절내시경 소견상 파열부위가 변연부로부터 6 mm이상 떨어진 white/white zone인 경우에는 봉합술을 시행하지 않았다. 파열부위가 red/red zone은 18례, red/white zone은 26례였으며 내측 반월상연골판은 28례, 외측 반월상연골판은 16례였다.

### 2. 수술방법

모든 술기는 전신 또는 하반신 마취하에서 시행하였다. 관절내시경을 통하여 진단적 내시경술을 시행하고 연골판 파열부와 인접 활액막 부위에 rasp을 이용하여 열상(abrasion)을 만들고 유도 바늘을 이용하여 연골판 파열 부위를 정복한다(Fig. 2A). 가능한한 파열 방향과 수직으로 바늘을 삽입하고 이를 따라 backstop을 연골판 변연부에 위치 시킨다(Fig. 2B). 만약 연골판 변연부의 파열이라면 backstop을 관절막의 외측부에 위치 시킨다. Knot pusher를 이용하여 top-hat을 밀어넣어 압박력을 임의로 조절하며 연골판 파열을 안정적으로 고정한다(Fig. 2C). 관절내시경 가위를 이용하여 봉합사를 top-hat 가까이 잘라낸다(Fig. 2D). 수술후 모든 환자들은 운동각도 조절이 가능한 보조기를 착용하였으며 술후 3주까지는 체중 부하를 허용치 않으며 0도에서 60도까지의 관절운동을 허용하였고 이후 3주까지는 부분적인 체중 부하와 0도에서 90도

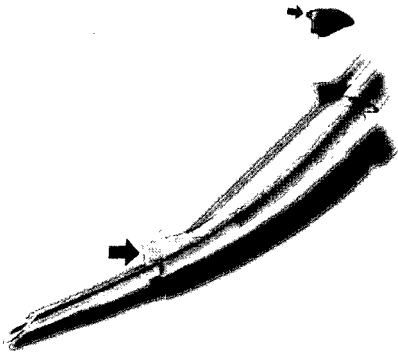


Fig. 1. Top-hat (small arrow), Backstop (large arrow).

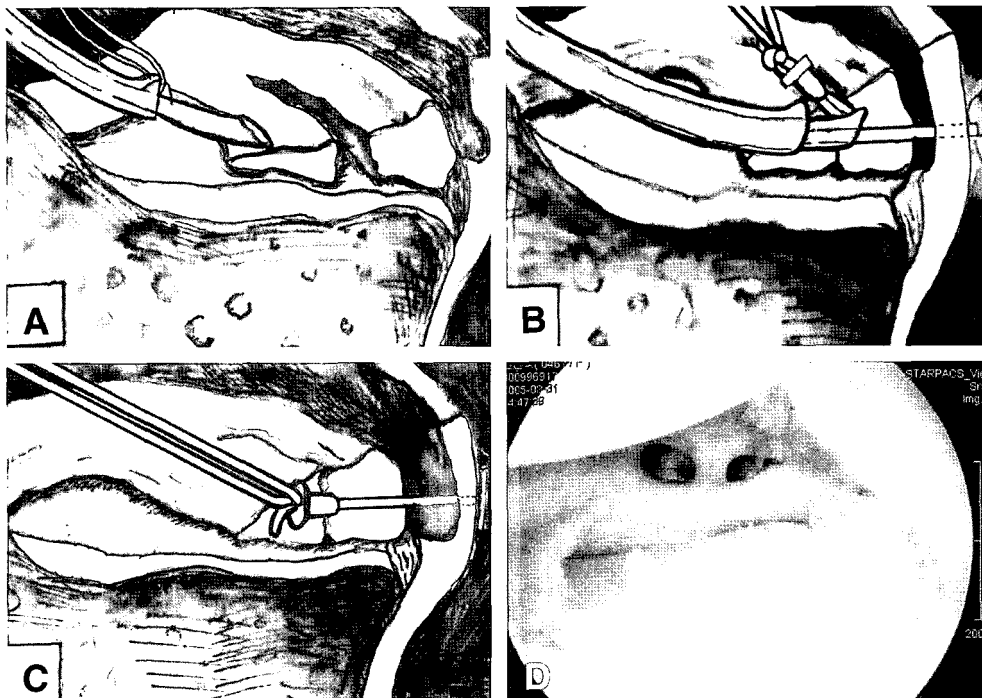


Fig. 2. Reduce tear with guide needle (A). Pass needle through meniscus and into capsule (B). Knot pusher slides top-hat into position and more pull than push to adjust tension (C). Cut suture, and repeat (D).

까지의 관절운동을, 마지막 2주까지는 완전 체중 부하와 관절운동을 허용하였다. 순발력등을 요하는 운동은 6개월 이후 복귀시켰다.

3. 평가방법

수술후 6개월이상 경과된 환자들을 대상으로 후향적으로 평가 하였다. Barrett의 기준<sup>6)</sup>에 의하여 관절연 압통이 있거나, 관절내 부종, McMurray 검사상 양성인 경우는 봉합 실패로 간주하였다. Orthopaedische Arbeitsgemeinschaft Knie (OAK) 지표를 이용하여 임상적 평가를 시행하였고, 수술 후 자기공명 영상촬영을 시행하여 그 결과를 Reicher의 분류법<sup>18)</sup>에 의거하여 평가하였다. 그외 연골판 봉합 결과에 영향을 미치는 인자를 알아보기 위해 만성도, 나이, 파열 부위, 전방 십자인대 재건 유무등을 조사하여 Fisher's exact test를 이용하여 통계학적으로 분석하였으며, 그 유효도는 P value < 0.05로 하였다.

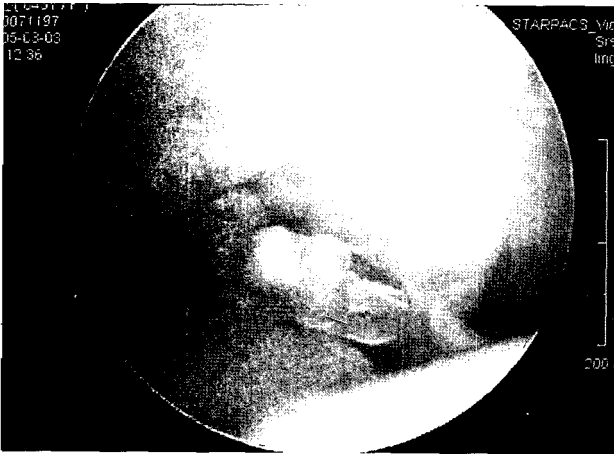


Fig. 3. Remained particle of backstop made a chondral abrasion.

결 과

연골판 봉합 술기중 기기 사용에 소요되는 추가적인 시간은 평균 15분이었다. 수술후 임상적 평가상 8례에서 관절내 부종, 관절연 압통, McMurray 검사에서 양성을 보여 봉합 실패로 간주하였다. OAK 지표를 이용한 임상 평가에 있어서 우수 15례(34.1%), 좋음 20례(45.5%), 보통 7례(15.9%), 불량 2례(4.5%)로 나타났다. 연골판 봉합술 후 치유에 영향을 미치는 인자를 분석하기 위해 임상적 치유 집단과 임상적 실패 집단으로 나누어 비교하였으며 환자의 나이, 만성도, 연골판부위, 파열위치, 전방십자인대 재건 유무등으로 나누어 통계학적으로 비교하였다(Table 1). 파열위치가 red/red zone인 경우가 red/white zone인 경우에 비해서 우수한 결과를 보였으며 이는 통계학적으로 유의하였다. 이외 만성도, 환자의 나이, 봉합부위 등은 결과에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

술후 자기공명영상촬영상 15례(33.3%)에서 grade I, 22례(50%)에서 grade II, 7례(16.7%)에서 grade III로 평가 되었으며 grade IV는 1례도 없었다. 임상적 실패로 간주된 집단은 모두 grade III로 임상적 결과와 자기공명영상촬영의 결과가 일치되는 양상을 보였다. 합병증은 1례에서 발생하였는데 2차 내시경 소견상 연골판의 변연부에 위치시켰던 backstop이 관절내로 감입되어 일부 관절 연골의 손상을 야기하여 관절내 부종, 동통 등의 증상이 초래되었던 경우로 이를 제거 후 증상이 소실되었다(Fig. 3).

고 찰

반월상 연골판 봉합에는 다양한 방법들이 있다. 그 중 파열부에 절개를 가하고 봉합사를 관절막에 묶어 고정하는

Table 1. Effect of factors on meniscus healing

Factor	Clinically healed group(%)	Clinically failed group(%)	P value
Chronicity			
> 3weeks	31 (81.6)	7 (18.4)	1.00
< 3weeks	5 (83.3)	1 (16.7)	
Age			
> 30years	21 (75)	7 (25)	0.22
< 30years	15 (93.7)	1 (6.3)	
Meniscus side			
medial	23 (81.1)	5 (17.9)	1.00
lateral	13 (81.3)	3 (18.7)	
Location of tear			
red/red zone	18 (100)	0 (0)	0.014
red/white zone	18 (69.2)	8 (30.8)	

inside-out 기법이 가장한 우수한 방법으로 여겨지고 있으나 수술 수기가 쉽지 않아 경험이 적은 의사들에겐 어려움이 있으며 수술 시간이 길고 감염이나 신경 및 혈관에 손상을 줄 수 있는 위험이 비교적 높다. 이와 같은 단점을 보완하기 위해 다양한 방법의 all-inside 기기들이 개발되었다. 그 종류에는 가장 초기에 고안된 Suture Hook 과 Arthroscopic Knot, 2세대라 할 수 있는 T-fix, 3세대인 Arrow 와 Dart 등이 있다<sup>15)</sup>. 이러한 다양한 기기들은 연골판을 보다 빠르고 쉽게 봉합할 수 있도록 고안되었다. 가장 널리 사용된 Arrow등은 이와 같은 장점에도 불구하고 기기와 연골판 많은 합병증들이 보고되었다<sup>2,12,13,19,20)</sup>. 더구나 all-inside 기기들은 고식적인 inside-out 기법에 비해서 생역학적인 강도가 낮으며<sup>6)</sup>, 연골판의 파열 부위를 적절히 정복하고 강도를 부여하기 어렵다는 단점이 있다<sup>15)</sup>. RapidLoc 기기는 all-inside 기법과 sliding 기기를 이용하여 봉합을 연골판의 변연부에 고정하는 inside-out 기법의 장점을 고루 가지고 있는 기기로 수기가 쉽고 간단하며 연골판 파열 부위를 쉽게 정복하고 긴장도를 조절할 수 있으며 기기의 성질이 단단하지 않아 관절연골면의 손상을 줄일 수 있는 여러 장점들이 있다.

Morgan등에 의하면 봉합된 연골판의 상태를 가장 잘 반영하는 검사는 이학적 소견으로 저자들도 관절연의 압통, 관절내 부종, McMurray 검사상 양성등의 소견을 보이던 임상적 실패로 분류 하였다<sup>16)</sup>. 본 연구의 대상이된 44례중 임상적 실패는 8례(18%)로, 5에서 10%의 실패율을 보고한 이전의 연구들<sup>4,9,11,13)</sup>과 비교하면 비교적 높아 보이나 이는 평가 방법이 다른데서 기인하는 것으로, 같은 평가 방법을 사용한 Micheal 등<sup>10)</sup>이나 Eggli 등<sup>8)</sup>의 연구에서 25%에서 27%의 실패율을 보고한 것에 비하면 좋은 결과라 사료된다.

Mark 등<sup>15)</sup>은 cadaver를 이용한 연구에서 RapidLoc 기기가 popliteus tendon과 superficial medial collater-

al ligament를 포획할 수 있다고 보고하였으나 저자들의 예에서는 관절 운동시 동통, 신전 운동의 장애등 이로인하여 발생할 수 있는 임상적인 증상들을 발전할 수 없었다. 합병증은 1례에서 발생하였는데 녹지 않은 backstop이 관절내로 이입된 경우로, 이의 방지를 위하여 guide 바늘을 연골판의 변연부보다 5 mm정도 깊숙히 삽입하여 backstop을 관절막의 바깥면에 위치 시킬 것을 추천하는 바이다.

연골판의 치유에 영향을 미치는 인자중 수상부터 수술에 까지 이르는 기간, 즉 만성도가 중요한 것으로 여러 저자들은 보고하고 있다<sup>7,17,21)</sup>. 저자들의 연구에서는 만성도가 3주 이상인 집단에서 81.6%의 치유율을, 3주이하인 집단에서 83.3%의 치유율을 보여 통계학적으로 차이가 없는 것으로 나타났다(P value 1.00). 이는 관절경을 이용한 대부분의 연골판 수술이 계획 수술인 점을 미루어볼 때 만성도가 3주이내에 해당되는 경우는 6례에 불과하여 비교 집단의 크기가 작아 의미가 없을 것으로 사료된다.

환자의 연령 비교에 있어서 30세 이상인 집단에서 75%의 치유율을, 30세 미만 집단에서 93.7%의 치유율을 보여 젊은 연령에서 연골판의 치유율이 보다 높은 것으로 나타났다으나 통계학적 유의성은 없었다(P value 0.22). 손상된 연골판의 부위는 치유율에 있어 그 차이가 없었다.

Arnoczky와 Warren은 연골판의 변연부 30%에서 풍부한 혈액 순환을 보인다고 보고하면서 연골판의 변연부 파열이 보다 높은 치유율을 보일 것으로 보고하였다<sup>9)</sup>. 저자들의 연구에서도 red/red 구역의 파열인 집단에서 100%의 치유율을 보였으며 red/white 구역의 파열인 집단에서 69.2%의 치유율을 보여 파열부의 연골판내 변연부로부터의 거리가 연골판 치유에 있어 가장 중요한 인자인 것으로 사료된다.

연골판 후각부의 수평 파열은 시야 확보가 어렵고 수기를 시행할 공간이 적어 어떠한 기법으로도 연골판을 봉합하기가 쉽지 않다. RapidLoc 기기를 이용하면 연골판의 상부

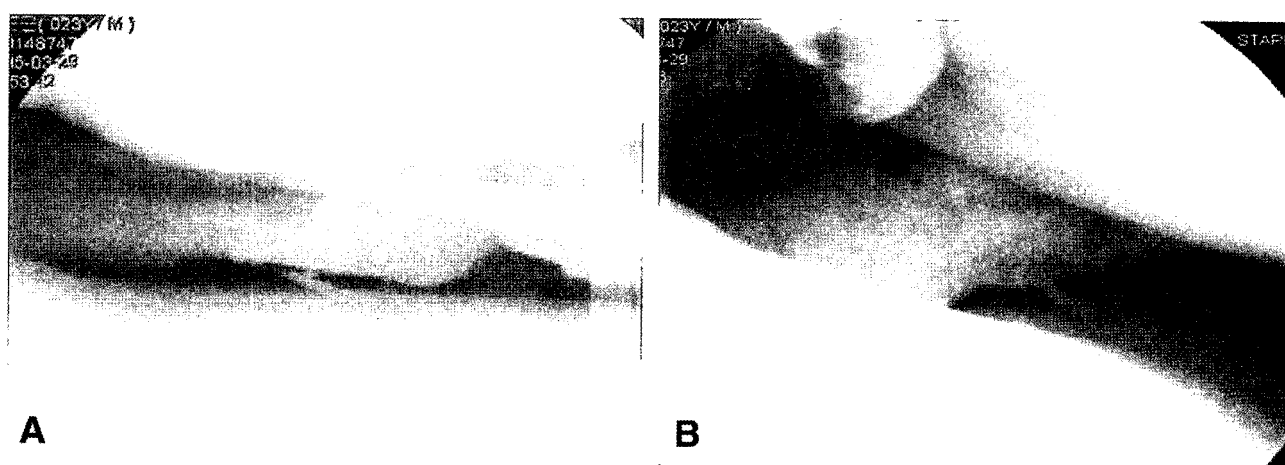


Fig. 4. In horizontal tear, place Rapid Loc both above and under surface of meniscus (A). Make sliding knots for vertical suture (B).

와 하부에 각각 Knot를 위치시켜 sliding tie를 시행하면 어렵지 않게 파열된 연골판에 수직 봉합을 시행할 수 있다 (Fig. 4).

RapidLoc 기기는 이전의 all-inside 기가들이 가지고 있는 안전성, 편의성 이외에도 삼입물이 부드러워 연골 손상이 적고, 기기의 긴 바늘을 이용하여 연골판 파열의 정확한 정복을 할 수 있으며, 봉합의 위치가 부적절할 때 다시 위치를 결정할 수 있다는 것과 봉합 부위의 강도를 조절할 수 있고, 연골판 활액막 연결 부위의 파열에 있어서도 안정성이 유지 될 수 있는 장점이 있다.

## 결 론

저자들은 RapidLoc 기기를 이용하여 all-inside 기법으로 반월상 연골판을 봉합하고 좋은 결과를 얻을 수 있어, RapidLoc 기기가 연골판 봉합술에 있어 우수한 all-inside 기기로 사료된다.

## REFERENCES

- 1) Albrecht-Oslen P, Kristensen G, Burgaard P, Joergensen U and Toerholm C: The arrow versus horizontal suture in arthroscopic meniscus repair. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 7: 268-273, 1999.
- 2) Anderson K, Marx RG, Hannafin J and Warren RF: Chondral injury following meniscal repair with a biodegradable implant. *Arthroscopy*, 16: 49-753, 2000.
- 3) Arnoczky SP and Warren RF: Microvasculature of the human meniscus. *Am J Sports Med*, 10: 90-95, 1982.
- 4) Asik M, Sen C and Ergin M: Arthroscopic meniscal repair using T-fix. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 10: 284-288, 2002.
- 5) Barber FA and Herbert MA: Meniscal repair devices. *Arthroscopy*, 16: 613-618, 2000.
- 6) Barret GR, Field MH, Treacy SH and Ruff CG: Clinical results of meniscus repair in patients 40 years and older. *Arthroscopy*, 14: 824-829, 1998.
- 7) Buseck MS and Noyes FR: Arthroscopic evaluation of meniscal repairs after anterior cruciate ligament reconstruction and immediate motion. *Am J Sports Med*, 19: 489-494, 1991.
- 8) Egli S, Wegmuller H, Kosina J, Huckell C and Jakob RP: Long term results of arthroscopic meniscal repair. *Am J Sports Med*, 23: 715-720, 1995.
- 9) Gill SS and Diduch DR: Outcomes after meniscal repair using the meniscus arrow in knees undergoing concurrent anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy*, 18: 569-577, 2002.
- 10) Hantes ME, Kotsovolos ES, Mastrokalos DS, Ammenwerth J and Paessler HH: Arthroscopic meniscal repair with an absorbable screw: results and surgical technique. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 13(4): 273-279, 2005.
- 11) Horibe S, Shino K, Maeda A, Nakamura N and Ochi T: Results of isclated meniscal repair evaluated by second-look arthroscopy. *Arthroscopy*, 12: 150-155, 1996.
- 12) Hutchinson MR and Ash SA: Failure of a biodegradable meniscal arrow. A case report. *Am J Sports Med*, 27: 101-103, 1999.
- 13) Jones HP, Lemos MJ, Wilk RM, Smiley PM, Gutierrez R and Schepsis AA: Two-year follow-up of meniscal repair using a bioabsorbable arrow. *Arthroscopy*, 18: 64-69, 2002.
- 14) Kale AA and Vangsness CT Jr: Technical pitfalls of meniscal surgery. *Clin Sports Med*, 18: 883-896, 1999.
- 15) Miller MD, Bllessey PB, Chhabra A, Kline AJ and Diduch DR: Meniscal repair with the Rapid Loc device: a cadavaric study. *J Knee Surg*, 16(2): 79-82, 2003.
- 16) Morgan CD, Wojtys EM, Casscells CD and Casscells SW: Arthroscopic meniscal repair evaluated by second look arthroscopy. *Am J Sports Med*, 19: 632-638, 1991.
- 17) Perdue PS, Hunner CD, Colosimo AJ, Heidt RS and Dormer SG: Meniscal repair: outcomes and clinical follow up. *Arthroscopy*, 12: 694-698, 1996.
- 18) Reicher MA, Hartman S, Duckwiler GR, Bassett LW, Anderson LJ and Gold RH: Meniscal injuries: detection using MR imaging. *Radiology*, 199: 753-757, 1986.
- 19) Ross G, Grabill J and McDevitt E: Chondral injury after meniscal repair with bioabsorbable arrows. *Arthroscopy*, 16: 754-756, 2000.
- 20) Song EK, Lee KB and Yoon TR: Aseptic synovitis after meniscal repair using the biodegradable meniscus arrows. *Arthroscopy*, 17: 77-80, 2001.
- 21) 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.

총 · 록

**목적:** 본 논문의 목적은 Rapid Loc 기기를 이용한 관절경적 연골판 봉합술의 임상적, 방사선학적 결과를 평가하고자 하였다.

**대상 및 방법:** 44례를 대상으로 후향적으로 결과를 분석하였다. 퇴행성 병변이 동반되지 않은 단순 종파열로 진단되어 관절내시경하에서 Rapid Loc 기기를 이용하여 연골판을 봉합한후 평균 6개월이상의 추시가 가능하였던 환자 군을 대상으로 하였다. Orthopaedische Arbeitsgemeinschaft Knie (OAK) 평가 지표와 자기 공명 영상 촬영을 이용하여 임상적, 방사선학적 결과를 평가 하였다. 관절연 압통, 관절내 부종, McMurray 검사에서 양성인 경우는 임상적 실패로 간주 하였다.

**결과:** 평균 연령은 33.4세, 평균 추시기간은 15개월 이었다. 임상결과는 우수 15례(34.1%), 좋음 20례(45.5%), 양호 7례(15.9%), 불량 2례(4.5%) 였다. MRI상 Reicher 분류를 이용한 방사선학적 평가에서 grade I 15례(33.3%), grade II 21례(50%), grade III 7례(16.7%)였으며, 임상적 실패는 8례(18%)였다. 술후 합병증은 1례에서 발생되었다.

**결론:** Rapid Loc 기기는 연골판 봉합술에 있어서 매우 우수한 결과를 보였으며, 삽입물이 유연하여 연골 손상이 적고, 사용이 간편하고 파열 부위의 압박 정도를 조절 할 수 있는 등 많은 장점이 있는 기법이라 사료된다.

**색인단어:** 연골판 봉합술, Rapid Loc 기기