

동종 반월상 연골 이식술 시행 후 임상적 및 방사선적 단기 추시 결과

이영국 • 곽완섭 • 이재훈 • 조현구 • 김형주* • 배기철[✉]

수성 한미병원 정형외과, *계명대학교 의과대학 정형외과학교실

Clinical and Radiological Short-Term Results after Meniscal Allograft

Yung-Kuk Lee, M.D., Wan-Sub Kwak, M.D., Jae-Hoon Lee, M.D., Hyon-Ku Cho, M.D.,
Hyung-Joo Kim, M.D.*, and Ki-Cheor Bae, M.D., Ph.D.[✉]

Department of Orthopedic Surgery, Suseong Hanmi Hospital,

*Department of Orthopedic Surgery, Keimyung University School of Medicine, Daegu, Korea

Purpose: The purpose of this study was to evaluate the clinical and radiological results after meniscal allograft transplantation (MAT).

Materials and Methods: From October, 2010 to August, 2013, 45 patients, 47 cases who underwent MAT were reviewed. The mean age was 39.9 years and the mean follow-up period was 24.9 months. The clinical results were evaluated using Lysholm score and International Knee Documentation Committee (IKDC) score. All cases were evaluated by serial postoperative radiograph. And 18 cases were performed postoperative magnetic resonance imaging (MRI). Eighteen cases including the 13 cases that had graft dislocation or subluxation and signal changes in MRI underwent second-look arthroscopy.

Results: Lysholm score was elevated from mean 58.4 at preoperative to 92.4 at last follow-up. IKDC score was elevated from mean 50.3 at preoperative to 90.1 at last follow-up. Among the 18 cases who underwent postoperative MRI, subluxation was found in 10 cases (55.6%) and graft dislocation with grade III signal change was found in 3 cases (16.7%). However, the 13 cases showed a well healed state of the graft capsule in second-look arthroscopy. There was no joint space narrowing on radiograph during the follow-up period.

Conclusion: After MAT, 93.6% of cases showed improved the clinical results above good. Thus, it is effective in relatively young and active patients with meniscus functional deficit and minor meniscal degeneration.

Key words: meniscus, allograft transplantation, second-look arthroscopy, magnetic resonance imaging

서 론

반월상 연골은 하중의 전달, 관절 연골의 접촉 스트레스 감소, 충격의 흡수, 슬관절 안정성, 관절 연골의 윤활작용, 연골 세포의 영양 공급 등의 중요한 역할을 한다.¹⁻⁶⁾ 반월상 연골의 손상되면 이

러한 기능에 문제가 생겨 관절 연골의 퇴행성 변화가 초래된다.^{2,7)}

반월상 연골의 손상 시 봉합술이 권유되나 불가피하게 전 절제술이나 아전절제술을 시행한 경우는 슬관절의 조기 퇴행성 변화를 피할 수 없다. 동종 반월상 연골 이식술은 젊은 환자에 있어 반월상 연골 절제술 후의 증상을 호전을 위한 치료로 소개되어 점차 확대되어 시행되고 있는 수술방법으로 그 결과에 대한 많은 보고에서 양호한 결과들을 보고하고 있다.^{8,9)} 하지만 국내에는 비교적 많은 수의 증례에 대한 보고가 드물어 저자들이 시행한 47예의 동종 반월상 연골 이식술 후의 단기 추시 결과를 보고하고자 한다.

Received November 10, 2015 Revised March 8, 2016 Accepted March 15, 2016

[✉]Correspondence to: Ki-Cheor Bae, M.D., Ph.D.

Department of Orthopedic Surgery, Dongsan Medical Center, Keimyung University School of Medicine, 56 Dalseong-ro, Jung-gu, Daegu 41931, Korea

TEL: +82-53-250-7038 FAX: +82-53-250-7205 E-mail: bkc@dsmc.or.kr

대상 및 방법

2010년 10월부터 2013년 8월까지 동종 반월상 연골 이식술을 시행 받은 45명, 47예를 대상으로 후향적 연구를 시행하였다. 평균 연령은 50세 이상 9명, 10예를 포함한 39.9세였으며 모든 환자는 반월상 연골판 아전절제술 혹은 전절제술 시행 후 지속되는 슬관절 동통, 부종 등으로 슬관절 기능이 떨어져 수술을 시행 받았고 평균 추시 기간은 24.9개월(12-46개월)이었다. 이 중 11예는 내측, 35예는 외측 반월상 연골만을 이식하였고 1예는 내외측 연골판을 모두 이식하였으며 외측을 이식 받은 환자 중 2예는 좌, 우측 슬관절 모두 수술을 받았다. 성별은 남자가 29명이었고 여자는 16명이었다. 이식술 전 반월상 연골판의 손상 가점으로 스포츠 손상이 20예, 원판형 연골 파열이 9예, 낙상이 18예였다. 동반된 인대 손상으로는 전방십자인대 파열이 11예, 후외측 인대 단독 파열이 1예, 후방십자인대와 후외측 인대 동반 파열이 1예 있었고 모두 동종 아킬레스 인대를 이용하여 재건술을 시행하였다. 대퇴 내과 혹은 외과에 국소적으로 Outerbridge 제3-4등급의 연골 병변이 있는 경우 자가유래 연골 이식술 혹은 미세 골절술 등의 수술을 동시에 시행하였다(Table 1).

Table 1. Combined Disease or Injury

Combined disease					Case (n)
OCD	ACL	PCL	PLRI	Deformity	
+					15
	+				6
+	+				4
+			+		1
		+	+		1
+	+			+	1

OCD, osteochondritis dissecans; ACL, anterior cruciate ligament; PCL, posterior cruciate ligament; PLRI, posterolateral rotatory instability.

이식술의 대상은 반월상 연골판 아전 혹은 전절제술을 시행 후 지속되는 관절의 동통을 호소하는 환자들 중 초기 연골 변화를 보이며, 정상적인 해부학적 정렬을 가진 슬관절을 선택하였다. 관절염 정도는 방사선 소견 및 절제술 시행 당시의 관절경 소견으로 판단하였고, Outerbridge 2-3등급 이하의 관절염을 보이는 환자를 주 대상으로 하였다.

이식될 연골의 크기는 폭은 전후방 사진에서 경골 골간단의 변연에서 경골 융기까지의 거리로 하며, 길이는 측면사진에서 경골 편평부의 시상면 길이를 측정하여 외측 연골판은 이 길이의 70%를 내측 연골판은 80%를 이식편의 길이로 결정하는 방법을 이용하였다. 단순 방사선 사진에 millimeter 단위가 표시된 자를 방사선 필름 카세트에 고정 후 정전, 후면과 측면사진을 촬영하여 picture archiving communication system 상에서 실제 비율로 확대하여 이식물의 너비와 길이를 측정하였다.

수술은 모두 단일 술자에 의해 시행되었으며 내외측 반월상 연골 모두 양 골 조각(double bone plug) 방법으로 고정하였다. 먼저 진단적 관절경 검사를 시행하여 관절 연골 결손 및 인대의 상태를 확인 후 남아있는 반월상 연골의 전절제술을 시행 후 반월상 연골 후각부의 골부착부를 확인하였다. 전방십자인대 경골 유도기를 이용하여 8 mm의 터널을 뚫어 이식물의 후각부에 부착된 bone plug가 들어갈 구멍을 만든 후 슬관절의 후내측부에 피부절개 및 박리를 시행하였다. 이후 전방관절 절개를 통해 철사를 후내측으로 통과시킨 후 이를 이용하여 이식물의 후내측에 미리 봉합한 선도 봉합사를 관절막 밖으로 빼내고 이식물의 후각부에 결합한 봉합사를 미리 만들어 놓은 후각부의 터널을 통해 밖으로 빼낸 후 외반력을 가함과 동시에 봉합사들을 당겨 이식물을 삽입하였다. 전방 골편을 고정 시 시야확보를 위한 관절경 삽입구의 연장 피부 절개를 가능한 높게 시행하여 이식물의 전각부 및 관절낭의 변연부를 보존하려 하였다(Fig. 1). 관절경을 이용한 이식물의 봉합은 이식물 변연부의 견고한 치유 및 비흡수성 봉합사에 의한 이식물의 손상을 방지하기 위하여 흡수성 봉합사를 사용하

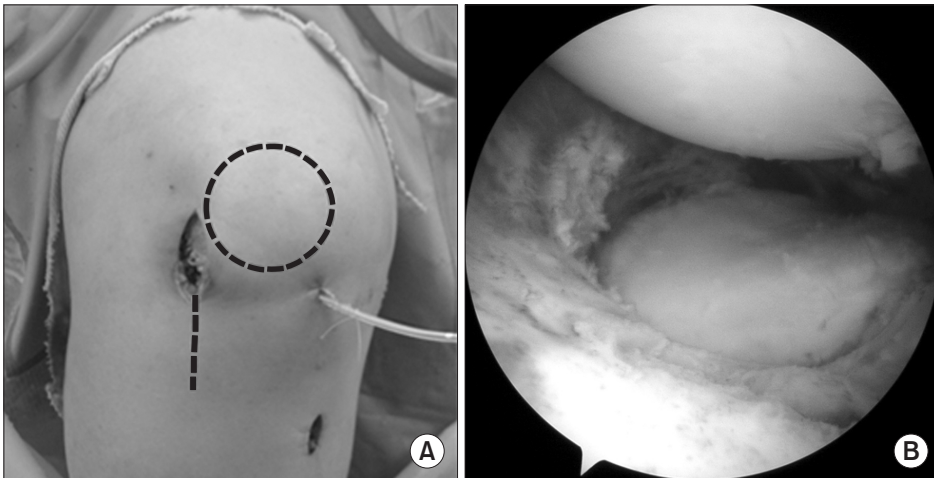


Figure 1. (A) High skin incision on arthroscopic portal for good viewing. (B) Preservation of anterior meniscus peripheral rim for stable graft suture.

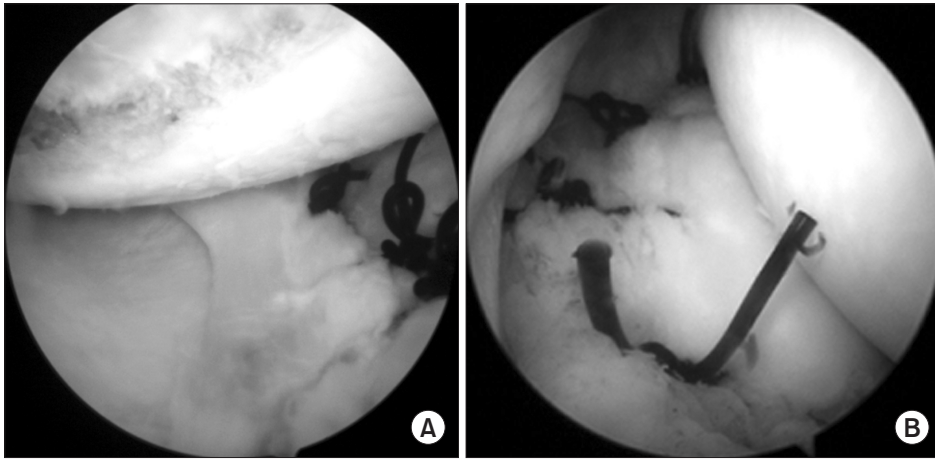


Figure 2. (A) Intraoperative finding of meniscal allograft transplantation (MAT), All inside suture of anteromedial corner. (B) Intraoperative finding of MAT, posterior compartment.

였고 all-inside 봉합 방법을 이용하여 5 mm 간격으로 모두 9-12 개의 봉합을 시행하였다(Fig. 2).

수술 후 슬관절은 2주간 0도 신전상태에서 장하지 부목 고정을 시행하였고 수술 후 2주째부터 보조기를 착용하여 매주 슬관절 운동범위를 15-30도씩 점차 증가시켰다. 쪼그리고 앉는 자세나 120도 이상의 슬관절 굴곡은 수술 후 8주까지 제한하였다. 수술 후 8주부터 목발을 이용한 부분 체중 부하를 시작하였다.

기능적 및 임상적 결과의 평가는 International Knee Documentation Committee (IKDC) 점수와 Lysholm 점수로 하였고 95점 이상이 최우수, 84-94점이 우수, 65-83점이 양호, 65점 미만을 불량으로 정의하였다. 모든 환자에서 수술 후 체중부하 단순 방사선 사진 검사를 시행하여 퇴행성 변화 유무를 측정하였고 일부 환자는 수술 후 자기공명영상 및 이차 관절경술을 시행하였다. 자기공명영상에서 반월상 연골 파열은 Creus와 Stoller의 분류 방식에 따라 1도는 구형(globular)을 보이며 상, 하관절연과 연결이 없는 경우, 2도는 선상 신호로 관절연에 연결되지 않은 상태, 3도는 반월상 연골 내의 신호가 최소 한 개의 관절연으로 연장되어 있는 상태로 정하였고 이식 반월상 연골의 아탈구는 이식 연골의 중앙부 관절연이 경골 고평부의 변연 경계면을 부분적으로 벗어난 경우, 탈구는 완전히 벗어난 경우로 정의하였다.

통계처리는 PASW Statistics ver. 18.0 (IBM Co., Armonk, NY, USA)을 이용하여 Kruskal-Wallis, Mann-Whitney 및 ANOVA, 독립표본 t-test를 이용하여 수술 전, 후 임상적 결과의 변화와 동반 손상 및 수술부위에 따른 임상적 결과의 차이를 분석하였고 p-value가 0.05 미만인 경우를 통계적 유의성이 있는 것으로 판단하였다.

결 과

1. 방사선적 결과 및 이차 관절경 소견

방사선적 변화는 체중 부하 단순 방사선 사진 소견상 수술 전 퇴



Figure 3. Lateral subluxation after lateral meniscal allograft on follow-up magnetic resonance imaging.

행성 변화가 없는 경우 10예, Kellgren-Lawrence 1기가 10예, 2기가 17예, 3기가 10예였다. 수술 후 평균 1개월과 20개월째 추시 관찰한 체중 부하 방사선 사진상에서 퇴행성 변화가 없는 경우 10예, Kellgren-Lawrence 1기가 10예, 2기가 17예, 3기가 10예였다.

18예에서 수술 후 평균 12개월에 추시 자기공명영상 검사를 시행하였으며 10예(55.6%, 전체의 21.3%)에서 이식물의 아탈구 소견이 관찰되었고 3예(16.7%, 전체의 6.4%)에서 이식물의 탈구 소견과 3도의 신호 증가가 관찰되었다(Fig. 3). 이차 관절경 검사는 수술 후 평균 22개월에 시행하였고 추시 자기공명영상에서 아탈구 소견을 보인 10예와 이식물의 탈구 소견과 3도의 신호증가가 관찰되었던 3예, 이외 5예에서 시행하였다(Fig. 4). 반월상 연골 이식술 당시 Outerbridge 2등급의 연골 병변이 4예가 있었고 Outerbridge 3-4등급의 크기가 1.5-2.0 cm² 이하의 연골 병변이 있었던 5예에서는 미세 골절술을 같이 시행하였고 크기가 2 cm² 이상이었던 6

에는 자가 골연골 이식술을 같이 시행하였으며 11예 모두 이차 관절경 검사에서 관절 연골의 재생 소견을 관찰할 수 있었다. 이차 관절경 검사 소견 중 2예에서 이식물의 위축소견 및 전방 골부착부위의 마멸소견이 관찰되어 변연 절제술을 시행하였고 전예에서 탐촉자 검사상 반월상 연골의 변연부가 관절막에 잘 치유된 소견을 관찰할 수 있었다(Fig. 5).

2. 임상적 결과

Lysholm 점수는 수술 전 평균 58.4점에서 수술 후 평균 92.4점으로 통계적으로 유의하게 호전되었으며($p < 0.001$) IKDC 점수도 수술 전 평균 50.3점에서 수술 후 평균 90.1점으로 유의하게 향상되었다($p < 0.001$) (Table 2). 전 예에서 임상적 결과의 호전을 보였고 이 중 44예에서 우수 이상의 결과를 보였으며 3예에서 양호의 결과를 보였다. 양호의 결과를 보인 3예 중 2예에서 쪼그려 앉기에 불편감을 호소하였으나 일상생활에 큰 불편감 없이 지냈으며 가

벼운 달리기 등의 운동에 큰 무리가 없었다. 술 후 합병증이 발생한 경우는 없었다.

1) 수술 부위에 따른 비교

내측 11예 및 외측 35예 간의 반월상 연골 이식에 따른 수술 전, 후 임상적 결과의 비교에서는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(Fig. 6).

2) 동반손상 유무에 따른 결과

동반손상이 없었던 19예와 동반손상이 있었던 28예 간의 수술 후 임상적 결과는 유의한 차이를 보이지 않았다. 동반 인대 손상의 유무에 따른 동종 반월상 연골 이식술의 임상적 결과의 유의한 차이는 보이지 않았다. 또한 동반 연골 손상의 유무도 동종 반월상 연골 이식술 후의 임상적 결과에 의미 있는 차이를 보이지 않았다(Table 3).

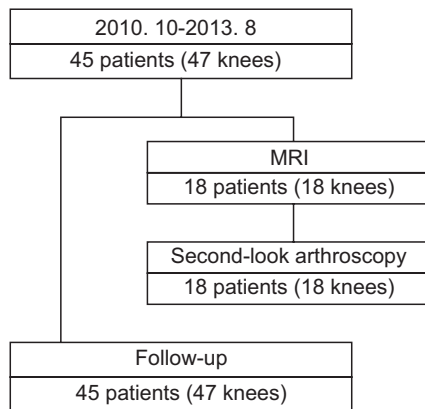


Figure 4. Flow diagram. MRI, magnetic resonance imaging.

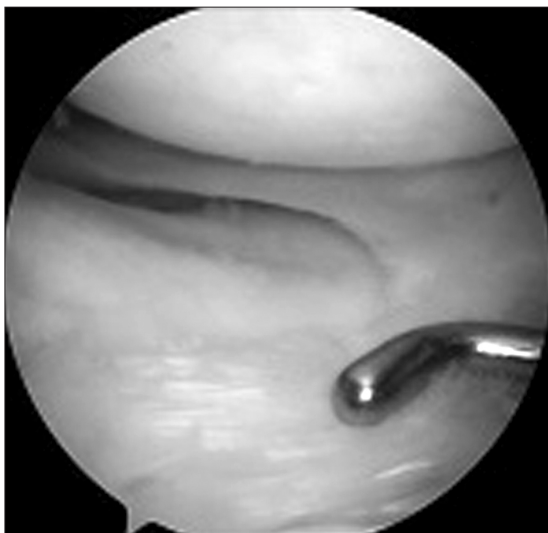


Figure 5. Well healed graft on 2nd look arthroscopy.

Table 2. Preoperative and Postoperative Clinical Score

Variable	Preoperative (n)	Postoperative (n)
Lysholm score		
Excellent (≥ 95)		21
Good (84–94)		26
Fair (65–83)	19	
Poor (< 65)	28	
IKDC score		
Excellent (≥ 95)		4
Good (84–94)		40
Fair (65–83)	4	3
Poor (< 65)	43	

IKDC, International Knee Documentation Committee.

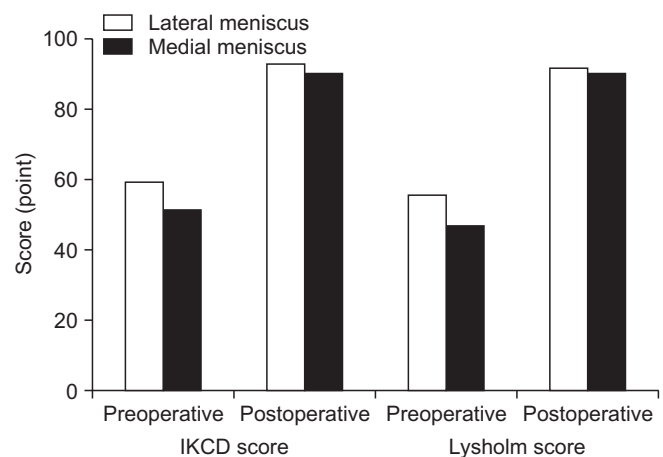


Figure 6. Comparison of clinical results between patients with lateral ($n=35$) and medial ($n=11$) lesions. IKDC, International Knee Documentation Committee.

Table 3. Comparison of Clinical Results between Isolated and Combined Lesions

Variable	None (n=19)	All injury (n=28)	p-value	None (n=19)	Ligament (n=13)	p-value	None (n=19)	OCD (n=15)	p-value
IKDC score									
Preoperative	50.9	50	0.777	50.9	47.8	0.46	50.9	51.9	0.792
Postoperative	89.5	90.5	0.4	89.5	91.6	0.159	89.5	89.6	0.957
Lysholm score									
Preoperative	59	58	0.775	59	54.8	0.326	59	60.8	0.622
Postoperative	92.6	92.2	0.815	92.6	92.5	0.97	92.6	92	0.681

IKDC, International Knee Documentation Committee; OCD, osteochondritis dissecans.

동반 인대 손상, 동반 연골 손상, 손상이 없는 증례 등 동반 손상의 종류에 따른 임상적 결과의 비교에서도 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으며 동반 인대 손상이 있는 경우와 동반 연골 손상이 있는 경우 간의 수술 전, 후 임상적 결과의 비교에서도 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다($p > 0.05$). 또한 동반 인대 손상과 연골 손상 모두 있었던 경우와 한 가지만 있었던 경우 역시 유의한 임상적 결과의 차이를 보이지 않았다($p > 0.05$).

3) 추시 자기공명영상 검사에서 탈구 및 아 탈구에 따른 임상적 결과

탈구 및 아탈구가 보였던 13예의 IKDC 점수는 수술 전 평균 46.6점에서 수술 후 평균 91.2점으로 상승하였고 Lysholm 점수는 수술 전 평균 54.45점에서 92.73점으로 유의하게 증가되었다($p < 0.001$).

고 찰

반월상 연골의 파열에 대한 치료로 반월상 연골 전절제술 혹은 아전절제술을 시행한 경우 슬관절의 부종, 동통 등에 의한 기능의 저하가 초래되고 결국 관절 연골의 퇴행성 변화가 오게 된다. 이에 동종 반월 연골 이식술이 효과적으로 시행되고 있으며 본 연구에서도 반월상 연골 절제술 후 증상(postmeniscectomy symptoms)이 있었던 47예에서 동종 반월상 이식술을 시행 후 전예에서 임상적 결과의 호전을 보이는 만족할 만한 결과를 보였다.

1948년 Fairbank¹⁰⁾가 반월상 연골 절제술 후 10년 추시 결과 관절 간격의 협소, 골극 형성, 골경화 등의 퇴행성 변화가 80%의 환자에서 관찰된다고 보고한 이후에 반월상 연골의 슬관절에 대한 기능은 큰 주목을 받았으며 반월상 연골의 부분 또는 전 절제술 후에 슬관절에 이차적인 퇴행성 변화는 절제술 후의 임상적 결과에 영향을 미치는 가장 중요한 요인이라고 할 수 있다.^{11,12)} 이에 대한 치료로 1989년 Milachowski 등⁸⁾이 단독 반월상 연골 이식술 후 86%의 성공률을 보고한 이래로 반월상 연골 결손의 치료로 반

월상 연골 이식술이 시행되어 왔으며 많은 연구에서 단기, 중기, 장기 추시에서 양호한 결과들을 보고하였다.¹³⁻¹⁷⁾ 하지만 일부 연구에서는 반월상 연골 이식술 후 기존의 관절 연골 손상은 유지되거나 오히려 더 악화될 수 있으며 이식 연골이 정상적인 연골에 비해 변성이 빨리 진행되는 경향이 있어서 관절의 퇴행성 변화에 대한 예방 효과는 장기적인 관점에서 관찰해야 한다고 하는 등^{9,18,19)} 동종 반월상 연골 이식술의 장기적인 효과에 대해서는 아직 논란의 여지는 있으나 반월상 연골 절제술 후 그 기능의 부재로 인한 임상적인 증상의 호전 효과는 입증되었다고 볼 수 있다. 하지만 국내에는 비교적 많은 수의 증례에 대한 보고가 드물어 저자들이 시행한 47예의 동종 반월상 연골 이식술 후의 단기 추시 결과를 보고하고자 하였다.

현재 내측 반월상 연골 이식술에는 주로 Shelton과 Dukes,²⁰⁾ Wilcox 등²¹⁾에 의해 소개된 2개의 bone plug를 통해서 이식 반월상 연골을 고정하는 양 골 조각(double bone plug) 방법이 사용되고 외측 반월상 연골 이식술에는 하나의 골교(bone bridge)를 이용하여 경골극의 터널에 삽입해서 고정하는 열쇠 구멍 고정(key hole method)²²⁾ 방법이 사용되고 있다. 하지만 본 저자들에서는 내외측 반월상 연골 모두 양 골 조각 방법으로 고정하였다.

외상 후 관절염의 예방에 있어서 반월상 연골의 역할이 강조됨에 따라^{10,23)} 수술 적응증이 점차 확대되는 추세인데 그 예로 Outerbridge 제3-4등급의 경우는 이식술의 적응증이 되지 않는다는 의견이 많지만 국소적 3-4등급 병변은 자가 골연골 이식술 또는 미세 절골술 등과 함께 연골 이식을 시도할 수 있으며¹⁶⁾ 외상 후 관절염은 외측의 경우 내측에 비해 그 속도가 빠르고 정도도 심하기 때문에¹⁰⁾ 반월상 연골 결손과 동반된 증상이 없거나 경미하다고 하더라도 관절염 예방을 위한 예방적 이식술까지 고려되고 있다.¹⁹⁾ Samitier 등¹⁹⁾은 동반된 연골 병변 및 인대 손상의 동반 수술이 반월상 연골 이식술의 결과에 영향을 주지는 않는다고 하였다. 저자들도 치료가 가능한 국소적 연골 결손이 있는 경우나 고정 가능한 인대 손상이 있는 경우도 반월상 연골 이식술의 적응증에 포함하였고 가능하면 증상이 진행되기 전에 초기에 이식술을 시행하려고 노력하였다. 본 연구에서 국소적 연골 병변이 동

반되어서 자가 골연골 이식술 및 미세 절골술을 동시에 시행한 11예의 환자들은 이차 관절경 검사 시 전 예에서 연골 병변이 잘 치유되어 있었으며 Outerbridge 2등급의 연골 병변으로 미세 절골술을 시행하지 않은 4예를 포함한 15예 전 환자에서 체중 부하 단순 방사선 사진 추시상 관절 간격이 수술 전과 같이 유지되는 소견을 보였다. 또한 인대 손상이 동반되어 재건술을 시행하였던 13예도 손상이 없었던 증례들에 비해 뒤지지 않는 임상적 결과를 보여 동반 손상의 여부에 따른 동종 반월상 연골 이식술의 임상적 결과의 차이는 없는 것으로 보이거나 보다 장기적인 임상적, 방사선적 추시 관찰을 필요로 하겠다.

반월상 연골 이식술의 결과에 대해서 Lee 등¹⁴⁾의 보고에 따르면 43명의 환자를 대상으로 평균 5.1년 추시 관찰 결과 최종 추시 시 Lysholm 점수는 수술 전 72점에서 91.5점으로 호전되었으며, 관절 간격은 수술 전보다 평균 0.283 mm 감소하며, 자기공명영상 검사상 평균 3.03 mm의 연골판 돌출 소견을 보고한 바 있으며 17명의 환자에서 3 mm 이상 연골판의 돌출 소견을 보였지만, 관절 간격 감소와 연골판 돌출의 정도가 임상 결과에는 영향을 미치지 않았음을 보고하였다. Verdonk 등²⁴⁾도 반월상 연골 이식 후 장기 추시상 70%에서 부분적 이식 연골의 탈출 소견을 보이고, 최종 추시 시 59% 환자에서 점진적인 이식연골 탈출 소견을 보였지만 임상적인 결과와의 연관성은 적다고 보고하였다.

본 연구에서는 체중 부하 단순 방사선 사진 추시상에서 관절 간격 협소가 진행된 예는 없었고 자기공명영상을 촬영한 18예 중 13예에서 반월상 연골의 탈구 및 아탈구 소견을 보였고 3예에서는 3도의 신호 증가 소견을 보였으나 이차 관절경 검사상에서의 이상 소견은 관찰되지 않았다. 신호 강도의 증가는 조직학적으로 연골 점액성 변성과 교원 섬유소의 조직 붕괴에 의한 것이며 반흔 조직과 세포의 증식, 그리고 반월상 연골의 변연부에서의 혈관 증식에 의한 것이라고 보고 이는 이식된 반월상 연골의 파열이나 변형보다는 치유과정을 의미한다고 볼 수 있다.²⁵⁾

하지만 본 연구에서 탈구 및 아탈구 여부에 따른 임상적인 결과의 차이는 자기공명영상 검사상에서 탈구 및 아탈구가 없음이 확인된 증례들과의 분석이 없어 직접적으로 알 수는 없으나 전체 평균에 비하여 떨어지지 않는 점수를 보여 그 양호한 결과를 간접적으로 유추할 수 있겠다. 이식물의 탈구 및 아탈구는 반월상 연골-경골 인대 또는 관상 인대의 결손과 슬와건-반월상 연골속의 결손 등이 그 원인으로 생각되나²⁶⁾ 임상적인 결과와의 연관성에 대해서는 보다 장기적인 추시가 필요하다.

내측과 외측 반월상 연골의 이식결과의 비교에서 Lysholm 점수는 내측과 외측이 동일하지만 IKDC 점수에서는 외측이 약간 높은 경향을 보였으나 이들 차이 역시 통계적 의미는 없었다. 외측 반월상 연골이 내측 반월상 연골보다 넓은 경골과를 덮고 있고 더 많은 체중 부하를 받는 해부학적인 차이와 외측 경골과의 불룩한 모양에 의해 반월상 연골이 없을 경우 외측 대퇴과로부터

하중이 좁은 면적에 집중하게 되어 외측 반월상 연골의 결손은 내측보다 더 빠른 퇴행성 변화와 더 심한 임상적 증상을 초래한다.²⁷⁾ 이러한 이유로 외측 동종 반월상 연골 이식술의 결과가 더 나을 것이라는 주장과 예방적 이식술까지 고려되고 있으나 아직 결론지어진 것은 없는 상태이다.^{19,27,28)} 본 연구에서도 Lysholm 점수가 약간 외측이 우세하긴 하였으나 그 차이가 적고 내측과 외측의 증례수의 차이가 크며 동반손상 여부 등이 차이가 있어 결과의 해석에 한계가 있다.

본 연구는 후향적 연구이며 연구에 포함된 증례들이 비교적 동질적이지 못한 점, 그 결과가 단기 추시 결과인 한계점이 있다.

결론

동종 반월상 연골 이식술을 시행 후 단기 추시상 93.6%에서 우수한 이상의 만족할 만한 결과를 보였다. 이는 반월상 연골이 제 기능을 하지 못하는 환자 중 퇴행성 변화가 경미하며 젊고 활동적인 환자에게 유용한 치료로 생각된다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

REFERENCES

1. Fukubayashi T, Kurosawa H. The contact area and pressure distribution pattern of the knee. A study of normal and osteoarthrotic knee joints. *Acta Orthop Scand*. 1980;51:871-9.
2. Kurosawa H, Fukubayashi T, Nakajima H. Load-bearing mode of the knee joint: physical behavior of the knee joint with or without menisci. *Clin Orthop Relat Res*. 1980;149:283-90.
3. Levy IM, Torzilli PA, Warren RF. The effect of medial meniscectomy on anterior-posterior motion of the knee. *J Bone Joint Surg Am*. 1982;64:883-8.
4. Renström P, Johnson RJ. Anatomy and biomechanics of the menisci. *Clin Sports Med*. 1990;9:523-38.
5. Voloshin AS, Wosk J. Shock absorption of meniscectomized and painful knees: a comparative in vivo study. *J Biomed Eng*. 1983;5:157-61.
6. Walker PS, Erkman MJ. The role of the menisci in force transmission across the knee. *Clin Orthop Relat Res*. 1975;109:184-92.
7. Johnson RJ, Kettelkamp DB, Clark W, Leaverton P. Factors effecting late results after meniscectomy. *J Bone Joint Surg*

- Am. 1974;56:719-29.
8. Milachowski KA, Weismeier K, Wirth CJ. Homologous meniscus transplantation. Experimental and clinical results. *Int Orthop*. 1989;13:1-11.
 9. Rath E, Richmond JC, Yassir W, Albright JD, Gundogan F. Meniscal allograft transplantation. Two- to eight-year results. *Am J Sports Med*. 2001;29:410-4.
 10. Fairbank TJ. Knee joint changes after meniscectomy. *J Bone Joint Surg Br*. 1948;30:664-70.
 11. Rangger C, Klestil T, Gloetzer W, Kemmler G, Benedetto KP. Osteoarthritis after arthroscopic partial meniscectomy. *Am J Sports Med*. 1995;23:240-4.
 12. Schimmer RC, Brühlhart KB, Duff C, Glinz W. Arthroscopic partial meniscectomy: a 12-year follow-up and two-step evaluation of the long-term course. *Arthroscopy*. 1998;14:136-42.
 13. Sekiya JK, West RV, Groff YJ, Irrgang JJ, Fu FH, Harner CD. Clinical outcomes following isolated lateral meniscal allograft transplantation. *Arthroscopy*. 2006;22:771-80.
 14. Lee DH, Kim SB, Kim TH, Cha EJ, Bin SI. Midterm outcomes after meniscal allograft transplantation: comparison of cases with extrusion versus without extrusion. *Am J Sports Med*. 2010;38:247-54.
 15. Vundelinckx B, Vanlauwe J, Bellemans J. Long-term subjective, clinical, and radiographic outcome evaluation of meniscal allograft transplantation in the knee. *Am J Sports Med*. 2014;42:1592-9.
 16. Garrett JC. Meniscal transplantation. *Am J Knee Surg*. 1996;9:32-4.
 17. Stollsteimer GT, Shelton WR, Dukes A, Bomboy AL. Meniscal allograft transplantation: a 1- to 5-year follow-up of 22 patients. *Arthroscopy*. 2000;16:343-7.
 18. Rodeo SA. Meniscal allografts: where do we stand? *Am J Sports Med*. 2001;29:246-61.
 19. Samitier G, Alentorn-Geli E, Taylor DC, et al. Meniscal allograft transplantation. Part 2: systematic review of transplant timing, outcomes, return to competition, associated procedures, and prevention of osteoarthritis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2015;23:323-33.
 20. Shelton WR, Dukes AD. Meniscus replacement with bone anchors: a surgical technique. *Arthroscopy*. 1994;10:324-7.
 21. Wilcox TR, Goble EM, Doucette SA. Goble technique of meniscus transplantation. *Am J Knee Surg*. 1996;9:37-42.
 22. Cole BJ, Carter TR, Rodeo SA. Allograft meniscal transplantation: background, techniques, and results. *Instr Course Lect*. 2003;52:383-96.
 23. Lanzer WL, Komenda G. Changes in articular cartilage after meniscectomy. *Clin Orthop Relat Res*. 1990;252:41-8.
 24. Verdonk P, Depaape Y, Desmyter S, et al. Normal and transplanted lateral knee menisci: evaluation of extrusion using magnetic resonance imaging and ultrasound. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2004;12:411-9.
 25. Verstraete KL, Verdonk R, Lootens T, Verstraete P, De Rooy J, Kunnen M. Current status and imaging of allograft meniscal transplantation. *Eur J Radiol*. 1997;26:16-22.
 26. Cho SH, Kim JG. Clinical evaluation using MRI and Arthroscopy after meniscal transplantation. *J Korean Orthop Assoc*. 2007;42:77-83.
 27. Cho SM, Yoon KH, Lee JH, Bae DK, Song SJ, Kang MC. The clinical results of meniscus allograft transplantation: comparison between medial, lateral, isolated and combined procedure groups. *J Korean Arthrosc Soc*. 2009;13:28-33.
 28. Choi CH, Choi YJ. Outcomes of meniscal allograft transplantation. *J Korean Arthrosc Soc*. 2011;15:36-41.

동종 반월상 연골 이식술 시행 후 임상적 및 방사선적 단기 추시 결과

이영국 • 곽완섭 • 이재훈 • 조현구 • 김형주* • 배기철[✉]

수성 한미병원 정형외과, *계명대학교 의과대학 정형외과학교실

목적: 동종 반월상 연골 이식술 시행 후 임상적 결과 및 방사선적 결과를 평가하고자 한다.

대상 및 방법: 2010년 10월부터 2013년 8월까지 동종 반월상 연골 이식술을 시행 받은 45명, 47예를 대상으로 하였다. 평균 연령은 39.9세, 평균 추시 기간은 24.9개월이었다. 임상적 결과의 평가는 Lysholm 점수와 International Knee Documentation Committee (IKDC) 점수로 하였다. 방사선적 평가는 단순 방사선사진과 18예에서 magnetic resonance imaging (MRI)을 시행하였고 탈구 및 아탈구 소견과 이식물의 신호변화를 보였던 13예를 포함한 18예에서 이차 관절경술을 시행하였다.

결과: Lysholm 점수는 술 전 평균 58.4점에서 최종 추시 시 92.4점으로, IKDC 점수는 50.3점에서 90.1점으로 향상되었다. MRI를 시행한 18예 중 10예(55.6%)에서 이식물의 아탈구가 관찰되었으며 3예(16.7%)에서 이식물의 탈구 및 3등급의 신호변화가 있었으나 이차 관절경 소견상 전 예에서 이식물이 관절막에 잘 치유된 소견을 보였고 방사선 사진에서 관절 간격 협소가 진행된 예는 없었다.

결론: 동종 반월상 연골 이식술을 시행한 후 93.6%에서 우수 이상의 결과를 보였다. 이는 반월상 연골이 제거능을 하지 못하는 환자 중 퇴행성 변화가 경미하며 젊고 활동적인 환자에게 유용한 치료로 생각된다.

색인단어: 반월상 연골판, 동정이식술, 이차 관절경, 자기공명영상

접수일 2015년 11월 10일 수정일 2016년 3월 8일 게재확정일 2016년 3월 15일

[✉]책임저자 배기철

41931, 대구시 중구 달성로 56, 계명대학교 의과대학 동산의료원 정형외과학교실

TEL 053-250-7038, FAX 053-250-7205, E-mail bkc@dsmc.or.kr