

거골 골연골 병변의 자가 골연골 이식술의 임상 결과

인제대학교 서울백병원 정형외과학교실

최홍준 · 문정석 · 이우천 · 고한석

The Clinical Results of Autologous Osteochondral Grafts in Osteochondral Lesion of the Talus

Hong-Joon Choi, M.D., Jeong-Seok Moon, M.D., Woo-Chun Lee, M.D., Han-Seok Ko, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Seoul Paik Hospital, Inje University College of Medicine, Seoul, Korea

=Abstract=

Purpose: To evaluate clinical results of autologous osteochondral graft in osteochondral lesions of the talus.

Materials and Methods: Twenty feet in twenty patients underwent osteochondral autologous transfer in the osteochondral lesions of the talus. Sixteen were men and four were women. The mean age was 40.8 years old. The mean follow up was 2 years 9 months. Eighteen cases were medial, one case was lateral and one case was both, respectively. The average duration of symptom was 4 years 3 months. AOFAS ankle/hindfoot score (AOFAS score), visual analogue scale (VAS), Lysholm knee score were evaluated preoperatively and at the final follow up.

Results: Postoperative AOFAS score was 87.3 (range, 69-100), which was significantly improved from preoperative AOFAS score of 62.0 ($p=0.000$). Postoperative VAS was 2.9 (range, 0-7), which was significantly improved from preoperative VAS of 7.5 ($p=0.000$). Postoperative Lysholm knee score was 92.4 (range, 80-100). All osteotomy of medial malleolus was united by the 4th month after surgery. Postoperative VAS was conversely correlated with the follow up period ($p=0.024$). There was no complications associated with surgery.

Conclusion: Autologous osteochondral grafts in osteochondral lesion of the talus demonstrated excellent results with a short-term follow up.

Key Words: Talus, Osteochondral lesion, Autologous osteochondral grafts

서 론

• Address for correspondence

Woo-Chun Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Seoul Paik Hospital, Inje University College of Medicine, 85 Jeo-dong, 2-ga, Jung-gu, Seoul, 100-032, Korea

Tel: +82-2-2270-0058 Fax: +82-2-2270-0023

E-mail: lwskooo@hanmail.net

* 본 논문의 요지는 2007년도 대한정형외과학회 추계학술대회에서 발표되었음.

거골의 골연골 병변은 족관절 통증의 원인이 되며 조기 관절염의 원인이 될 수 있다²¹⁾. 또한 스포츠 손상이 흔한 원인으로 보고되고 있다^{24,26)}. 거골의 골연골 병변에 대한 수술적 치료는 여러 문헌을 통해 다양하게 소개되어 왔다^{5,13,14,17,25,26)}. Van Dijk 등²⁷⁾은 거골의 골연골 병변의 다양한 치료 방법들의 결과에 관한 고찰에서 비수술적 치료 45%, 골연골편의 제거 38%, 골연골편의 제거 및 소파술 78%, 골연골편의 제거, 소파술 및 천공술 85%, 자가 골이식술 79%, 골연골 이식술 100%, 골연골편 내고정술 73%의 치료 결과를 발표한 바 있다. 골연골 이식술은 진행된 단계

의 거골 골연골 병변의 수술적 치료로써 대두되고 있으나 골연골 이식술의 임상 결과들은 다양하게 보고되고 있다^{4,6,10,13,22)}. 저자들은 거골의 골연골 병변에 대한 자가 골연골 이식술의 임상 결과에 대해 알아보고자 한다.

대상 및 방법

거골의 골연골 병변으로 2002년 11월부터 2006년 3월 까지 본원에서 자가 골연골 이식술을 시행 받은 환자 중 1년 이상 추시가 가능하였던 20명 20예를 대상으로 후향적 연구를 하였다(Table 1). 남자가 16명, 여자가 4명이었다. 환자 군의 주 증상은 족관절 통증이었고 20명 모두 첫 수술 적 치료 전 최소 6개월 이상의 활동 제한, 보조기 착용 또는 단하지 석고 고정, 소염제 투약 등의 비수술적 치료를 시행 한 경우였다. 이 중 자가 골연골 이식술을 시행하기 전 변연 절제술, 미세 골절술 및 연골하 천공술의 수술적 치료에 실패한 경우도 5예 포함되어 있었다. 자가 골연골 이식술의 대상은 6개월 이상의 보존적 치료에도 불구하고 지속적인 통증을 호소하는 환자에서 병변의 크기가 1.5~3.0 cm²이고 나이가 50세 이하인 경우, 또는 거골하 낭종을 동반한 경우나 이전 다른 수술에 실패한 경우로 하였다. 환자 군의 평균 연령은 40.8세(범위, 19-50세)였다. 20예 중 15예는

외상력이 있는 경우였으며 이 중 10예는 족관절 염좌, 1예는 낙상사고, 3예는 교통사고, 1예는 족관절 외과 골절의 병력이 있었다. 병변의 위치는 거골 원개 내측이 18예, 외측이 1예, 내측과 외측 동시에 있었던 경우가 1예였다. 수술 당시 슬관절의 통증, 잠김 현상, 파행 등의 이상 증상을 호소하는 환자는 없었다. 수술 전 족관절 통증이 지속된 기간은 평균 4년 3개월(범위, 4개월-25년)이었다. 수술 전 전례에서 자기공명영상(1.0T 원통형기기, Intera Achieva: Philips, Netherlands)을 시행하여 T2 STIR, modified proton density (MPD) 시상면, 관상면, 축상면, 사면 영상을 얻었다. 수술 전 단순 방사선 사진으로 체중부하 족관절 전후상 및 비체중부하 족관절 전후상, 격자상을 촬영하여 Berndt와 Harty 분류법에 따라 수술 전 병변을 평가하였다(Table 2). 수술은 모두 일인의 동일 술자에 의해 이루어 졌다. 18예에서 내과 절골술을 시행하였고 전내측 관절 절개 및 전외측 관절 절개는 각각 1예에서 시행하였다. 평균 추시 기간은 2년 9개월(범위, 1년-4년 7개월)이었다. 수술 전 그리고 최종 추시에서 American Orthopaedic Foot and Ankle Society ankle/hindfoot Score(이하 미국정형외과 족부족관절학회 점수) 및 Visual Analogue Scale(이하 VAS)을 조사하였고, 슬관절 Lysholm 점수를 조사하여 공여부의 이환 정도를 조사하였다. 술 전 외상력, 수술 기왕

Table 1. Study Characteristics

No	Sex/age	Trauma Hx	Op Hx	Sx (Mo)	Lateral instability	Lesion size (mm)	Lesion site	Follow up
1*	M/42	Y	N	20	N	7,2×5,7	M	55
2*	M/46	Y	N	36	Y	7,8×6,4	M	55
3*	M/50	Y	Y	300	N	M15×8,5 L6,2×4,7	M, L	54
4*	M/45	Y	N	24	N	6,7×7,6	M	53
5*	M/39	N	N	96	N	5,0×8,5	M	45
6*	M/50	N	N	66	N	4,8×7,0	M	43
7*	M/35	Y	Y	32	N	4,6×3,4	M	39
8*	M/49	Y	Y	36	N	20,8×10,8	M	28
9*	M/19	N	N	24	N	15,6×4,6	M	28
10*	M/39	Y	N	132	N	14,1×4,2	M	27
11*	M/40	Y	N	24	N	6,3×3,7	L	26
12	M/48	Y	N	12	N	5,4×14,1	M	17
13*	M/44	Y	N	19	N	N.A.	M	16
14*	M/47	Y	N	48	Y	4,4×5,4	M	16
15*	M/45	N	N	9	N	N.A.	M	15
16	M/48	Y	N	30	N	N.A.	M	12
17*	F/24	N	N	4	Y	6,1×3,8	M	46
18	F/44	Y	Y	33	N	7,1×7,1	M	44
19*	F/28	Y	Y	72	N	5,9×4,5	M	27
20*	F/34	Y	N	5	N	8,2×6,5	M	15

*cystic type; Y, yes; N, no; Sx, duration of symptom (months).

Lesion size on MRI; N.A., not accessible; M, medial talus; L, lateral talus; Follow up, months.

Table 2. Bernt and Harty Classification

Stage	Description	Cases
I	Trabecular compression of subchondral bone	12
II	Partially detached osteochondral fragment	4
III	Completely detached but undisplaced lesion	4
IV	Detached and displaced lesion	0

력, 증상 기간, 외측 불안정성, 병변의 크기와 수술과 관련된 합병증을 조사하였다. 수술 후 주관적인 만족도를 평가하기 위해 매우 만족, 만족, 보통, 불만, 매우 불만으로 나누어 전화를 통한 설문조사를 하였다. 통계학적인 평가는 SPSS 통계 프로그램(version 10.0)을 이용하여 미국정형외과족부족관절학회 점수 및 VAS의 수술 전, 수술 후 비교는 paired *t*-test를 시행하였고 수술 전 인자들과 미국정형외과족부족관절학회 점수 및 VAS와의 상관성은 편상관 분석을 이용하였다.

수술은 족관절의 전내측 및 전외측 관절경 입구를 뚫고 관절경 검사를 시행한 후 탐침자를 이용하여 병변의 크기를 가늠하고 위치를 확인하였다. 전동화 연마기(shaver) 등의 관절경 기구로 주변의 충돌 증후군을 유발할 수 있는 연부 조직 및 골극을 정리하였다. 또한 필요한 경우 골연골편을 이식할 주 병변부의 가장자리에 변연절제술 등의 추가적인 시술을 하였다. 병변이 거골 원개 내측에 있었던 18예에서 내과 절골술을 시행하였고, 병변이 내측 앞쪽에 위치하였던

1예에서는 내과 절골술을 시행하지 않고 전내측 관절 절개를 시행하였다. 병변이 거골 원개 외측에 있었던 2예에서는 전외측 관절 절개를 시행하였다. 이중 1예는 병변이 전내측 및 전외측 양쪽에 있었던 경우로 내측 병변은 내과 절골술을 시행하였고 외측의 병변에 대해서는 전외측 관절 절개를 시행한 경우였다. 내과 절골술은 모두 사선형 절골술을 시행하였다. 거골의 병변을 노출 시킨 후 골연골편 이식이 필요한 병변의 크기를 측정하였다. 이 때 수술 전 자기 공명 영상에서 측정한 병변의 크기와 실제 골연골편을 이식하여야 할 병변의 크기와의 차이를 보였다. 동측 슬관절 외측 부위에 관절 절개를 하여 대퇴골 외과의 체중부하가 가해지지 않는 부위에서 거골의 골연골 병변의 크기보다 한 치수 큰 기구를 사용하여 골연골편을 채취하고 이를 거골의 병변 부에 이식하였다. 이 때 거골의 내측과 외측 모두에 병변이 있어 두개의 골연골편을 채취하여야 했던 1예를 제외하고는 하나의 골연골편만을 채취하였다. 채취한 골연골편의 크기는 직경 7 mm에서 13 mm 사이였다. 골연골편을 이식한 후 관절 운동을 시키면서 관절면에 자극이 되지 않도록 작은 임팩터(impacter)로 이식한 병변의 표면을 다듬은 후 관절면에 충돌을 일으키는지 유무 및 이식한 골연골편의 안정성 유무를 확인하였다. 모든 골연골 이식의 과정이 끝난 후 4.0 해면골 나사(cancellous screw)로 내과 절골술을 시행한 부위를 고정하였다. 자가 골연골편을 채취하고 이식하는

Table 3. Results of Preoperation and Postoperation

No	Pre AOFAS	Post AOFAS	Pre VAS	Post VAS	Lysholom score	Cx	Osteotomy site
1	64	85	7	3.5	91	N	U
2	73	92	4	1	100	N	U
3	53	81	8	4	86	N	U
4	62	100	8.5	0	100	N	U
5	68	90	6	2.5	82	N	U
6	58	88	8.5	3	95	N	U
7	66	88	6	2.5	95	N	U
8	49	79	8.5	3	90	N	U
9	55	95	10	4.5	100	N	U
10	49	76	10	5	80	N	U
11	68	95	6	1.5	100	N	U
12	62	69	7	7	91	N	U
13	65	85	8.6	2	95	N	U
14	65	75	7	7	85	N	U
15	64	90	8.7	1	100	N	U
16	67	90	6	1.5	100	N	U
17	60	85	6.7	3	86	N	U
18	77	100	5.5	1	90	N	U
19	56	85	10	4	95	N	U
20	59	98	7	1	86	N	U

Pre, preoperative; Post, postoperative; Cx, complication; N, no; U, union.

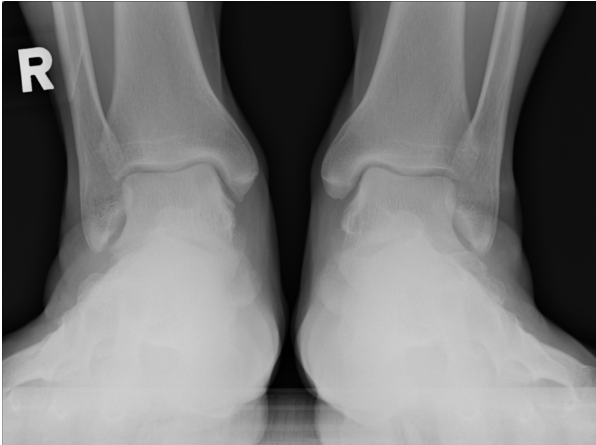


Figure 1. Trabecular compression of subchondral bone of right talus was visible on preoperative standing ankle anteroposterior radiographs.

과정은 전례에서 Arthrex사의 Osteochondral Autograft Transfer System (Arthrex, Inc, Naples, FL)(이하 OATS)을 사용하였다. 수술 후 3주 경과하여 능동적인 족관절 운동을 허용하였으며 술 후 6주째부터 부분 체중부하를 시작하여 점차 체중부하를 늘려갔다.

결 과

수술 후 미국정형외과족부족관절학회 점수는 평균 87.3점(범위, 69-100점)이었고 VAS는 평균 2.9점(범위, 0-7점)으로 수술 전 62.0점, 7.5점에 비해 유의한 차이를 보였다($p=0.000$, $p=0.000$) (Table 3). 20예 중 수술 후 최종 추시에서 목발이나 지팡이 등의 보조기구를 사용하여 보행하는 예는 없었으며 전례에서 정상 보행을 보였다. 18예에서 1시간 이상 걷는데 문제가 없었으며 2예에서는 40분 이상 보행하면 다소의 통증과 부종을 호소하였으나 이 때문에 일상생활에 제한을 받지 않았다. 13예에서 조깅, 수영의 일상 스포츠 활동이 가능하였다. 수술의 기왕력이 있는 환자들의 수술 후 미국정형외과족부족관절학회 점수는 평균 86.6점(범위, 79-100점)이었고 수술의 기왕력이 없는 환자들의 수술 후 미국정형외과족부족관절학회 점수는 평균 87.5점(범위, 75-100점)이었다. 수술 전 외상이 있었던 환자들의 수술 후 미국정형외과족부족관절학회 점수는 평균 86.5점(범위, 69-100점)이었으며 수술 전 외상이 없었던 환자들의 수술 후 미국정형외과족부족관절학회 점수는 평균 89.6점(범위, 85-95점)이었다. 18예의 거골 원개 내측에 병변이 있었던 환자들의 수술 후 평균 미국정형외과족부족관절학회 점수는 87.2점(범위, 69-100점)이

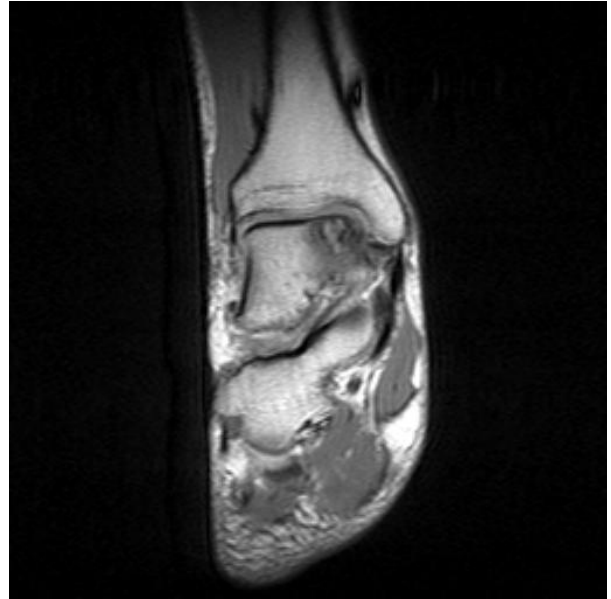


Figure 2. 7.8×6.4 mm sized subchondral cystic lesion on medial talar dome was visible on Rt ankle MRI modified proton density coronal view.

었다. 환자의 연령, 수술 전 외상력, 수술의 기왕력, 증상 기간, 외측 불안정성, 병변의 크기 및 추시기간은 수술 후 미국정형외과족부족관절학회 점수와 관련성이 없었다. 하지만 VAS는 추시 기간이 길수록 낮은 상관관계를 보였다($p=0.024$).

수술 후 주관적인 만족도 평가에서는 20명의 환자 중 15명에서 매우 만족(75%), 2명에서 만족(10%), 2명에서 보통(10%), 1명에서 불만(5%)으로 조사되었다. 수술과 관련된 신경증, 신경 손상, 상처 감염 문제 등의 합병증이 발생한 경우는 없었다.

수술 후 방사선학적 검사 상 자가 골연골 이식술을 시행한 거골 원개 부위의 함몰이 관찰되는 경우는 없었으며 내과 절골술을 시행한 18예 모두에서 수술 후 4개월 이내에 유합 소견을 보였다.

슬관절의 평균 Lysholm 점수는 92.4점(범위, 80-100점)으로 슬관절의 지속되는 부종, 파행, 잠김 현상 등의 이상 소견이 관찰되는 경우는 없었다. 2예에서 쪼그려 앉을 때 설명할 수 없는 다소의 불편감을 호소하였으나 일상생활에 불편을 느끼는 정도는 아니었다.

증 례

46세 남자 환자로 내원 36개월 전 오토바이 사고 후 발생한 우측 족관절 통증으로 내원하였다. 타병원에서 소염진통

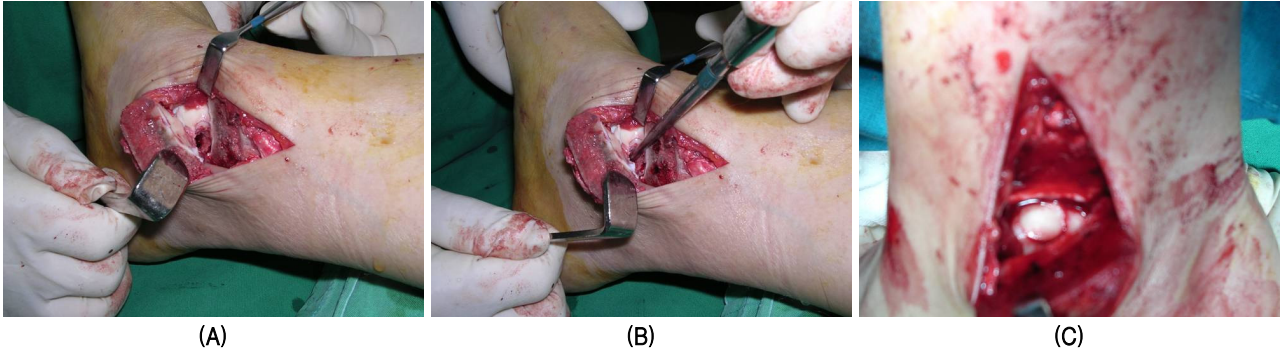


Figure 3. (A) The lesion was exposed through the medial malleolar osteotomy. (B) The lesion was prepared with curette before autologous osteochondral graft. (C) The graft was molded with small size impactor and then autologous osteochondral graft procedure was completed.

제 복용 및 단하지 석고 고정의 비수술적 치료를 받아왔으나 증상의 호전이 없었다. 내원 시 이학적 검사 상 족관절 전내측에 압통이 있었으며 미국정형외과족부족관절학회 73점, VAS 4점이었다. 수술 전 체중부하 족관절 전후면 방사선 촬영에서는 Bernt와 Harty 분류 상 I기였으며(Fig. 1) 자기 공명 영상에서 거골하 낭종성 병변을 보여 Anderson 분류상 IIA에 속하였다(Fig. 2). 자기 공명 영상에서 측정된 병변의 크기는 7.8 × 6.4 mm로 측정되었다. 내과 절골술 후 자가 골연골 이식술을 시행하였으며(Fig. 3) 술 후 미국정형외과족부족관절학회 92점, VAS 1점으로 증상의 호전을 보였다(Fig. 4).

고 찰

거골의 골연골 병변에 대한 치료는 다양하게 알려져 있다. 적절한 치료 방법의 선택은 환자의 나이, 활동도, 건강 상태, 통증의 정도, 병변의 크기, 위치 및 진행된 단계 등을 고려하여야 한다⁵⁾. 골연골편이 작을 경우는 골연골편을 제거하고 전위가 있는 병변에 대해서는 관절경적 천공술 또는 미세 골절술이 우선 고려되며 전위를 동반한 상당히 큰 병변에 대해서는 관혈적 정복을 하고 내고정을 하는 방법이 이용된다^{15, 18, 26, 28)}. 거골의 골연골 병변의 치료 방법에 따른 결과에 대한 메타분석 자료를 검토해보면 골연골편을 제거하고 소파술을 시행한 후 천공술까지 한 경우 85%의 성공률을 보고하였고 골연골 이식술은 100%의 치료 성공률을 보고하였다²⁶⁾. 하지만 이들 방법 중 어떠한 것도 거골 원개의 초자연골을 보존할 수 있는 방법은 없다²¹⁾. 이런 이유로 최근 골연골 이식술이 수술적 치료법으로 대두되고 있다^{10, 12, 23)}. 골연골 이식술은 자가 골연골 이식술, 동종 골연골 이식술 및 자가 연골 세포를 배양한 후 이식하는 방법이 있다. 동종 골연골 이식술은 거골 관절면의 진행된 연골 손상

으로 관절 전 치환술을 시행 받아야 할 환자에서 장차 대체할만한 수술 방법으로 거론 되고 있으나³⁾ 면역 유전학적 기술 및 연골세포의 생존력 등의 기술적인 문제가 아직 남아 있다⁸⁾. 자가 연골 세포를 배양한 후 이식하는 방법은 아주 적은 양의 연골 세포로 배양이 가능하기 때문에 골연골편 공여부의 크기나 이환문제 등에 구애 받지 않는다는 장점이 있으나 2단계의 수술이 필요하며 이식한 골연골을 고정할 고정물을 사용한다는 점, 또한 이런 고정물이 관절면에 자극을 줄 경우 또 한 차례의 수술이 더 필요할 수 있다는 문제가 있다¹³⁾. 자가 골연골 이식술은 1985년 Yamashita 등²⁸⁾에 의해 처음 시도되어 좋은 결과가 보고



Figure 4. At postoperative 4 weeks, clinical symptoms were improved.

된 이래 현재까지 국내에서도 많이 시행되고 있는 수술 방법이다. 자가 골연골 이식술은 환자의 나이와 밀접한 상관관계를 가지며^{6,7)} 이는 나이가 들수록 거골 원개 연골의 질이 낮아지기 때문이다¹¹⁾. 최근 경향에 의하면 50세 이하의 환자에서 병변의 크기가 1.5~3 cm²인 경우 또는 이전의 다른 치료에 실패한 경우가 골연골 이식술의 좋은 적응증이라 할 수 있다^{10,11)}. 본 연구에서도 나이가 50세 이하의 환자에서 병변의 크기가 1.5~3 cm²인 경우 또는 이전의 다른 치료에 실패한 경우, 거골하 낭종이 있었던 경우를 자가 골연골 이식술의 적응증으로 하였다. 20예 중 17예에서 거골하 낭종이 있었고 5예에서는 이전 다른 수술적 치료에 실패한 경우였다.

자가 골연골 이식술은 1단계의 수술로 시행되며 연골세포 배양에 드는 비용도 절감할 수 있는 장점을 가진다. 하지만 자가 골연골 이식술은 수술 후 공여부 슬관절의 동통이 문제가 되었으며²²⁾ 이에 대한 해결책으로 모자이크 기법(mosaicplasty autogenous osteochondral transplantation technique)이 소개되었다²⁰⁾. 모자이크 기법이란 골연골 병변의 크기가 커서 단일 골연골편만을 채취할 경우 공여부의 이환이 우려되며 병변부에 이식할 때 적절한 교합을 얻을 수 없기 때문에 비체중부하 부위의 공여부에서 작은 골연골편을 나누어 채취함으로써 공여부 이환율도 줄이며 이식한 후 병변과의 교합성도 향상시킬 수 있는 방법이다²⁰⁾. 1997년 Hangody 등¹¹⁾은 증상이 있는 거골의 골연골 병변 환자를 모자이크 기법으로 치료를 시작한 후 2001년 36명의 환자를 대상으로 한 연구에서 다시 한 번 모자이크 기법의 매우 만족스러운 임상 결과를 확인한 바 있다¹²⁾. Kolker 등¹⁶⁾의 자가 골연골 이식술의 임상적 결과에 대한 또 다른 연구에서 11명에서 만족 또는 매우 만족의 결과를 발표한 바 있다. Loretta 등¹⁹⁾은 19명의 거골의 골연골 병변을 OATS 기법을 이용하여 치료한 임상 결과를 미국 정형외과족부족관절학회 점수로 발표한 바 있다. 그 연구에서 미국정형외과족부족관절학회 점수는 평균 88점(범위, 60-100점)으로 본 연구의 결과와 유사하였다. 모자이크 기법은 OATS 기법과 몇 가지 면에서 차이가 있는데¹¹⁾ 본 연구에서는 병변이 거골의 양측에 있어 두개의 골연골편을 채취하여야 하는 1예를 제외하고는 하나의 골연골편만을 채취하는 OATS 기법을 사용하여 이 두 가지 수술 기법간의 차이를 비교할 수는 없었다.

본 연구에서는 거골 원개 내측의 병변이 90%로 Hepple 등¹³⁾의 최근의 메타분석 결과 문헌에서 거골 원개 내측 병변이 차지하는 비율이 56%인 것에 비해 차지하는 비율이 높았다. 내측 병변과 외상력과의 상관관계는 72.2%로 69%

의 기존 문헌의 보고와 유사하였다.

수술 후 방사선 검사에서 모든 예에서 수술 후 4개월 이내에 내과 절골부 유합 소견을 보였고 수술 후 최종 추시상 이식한 골연골편의 함몰이나 골관절염의 소견은 보이지 않았다.

수술 후 환자의 주관적 만족도 조사에서 불만을 표시한 환자의 경우 수술 후 VAS는 7점이었고 추시 기간은 1년 5개월이었다. 40분 이상 걷고 난 후 족관절 전외측 부위의 통증 및 부종을 호소하였으나 술 후 방사선 검사나 이학적 검사 상 이상 소견은 없었다. 이의 가능한 원인으로는 진단되지 않은 족관절 전외측의 연부조직 충돌 증후군 등을 고려해 볼 수 있겠으나 이의 진단을 위한 수술 후 검사는 이루어지지 않았다. 또한 평균 추시기간을 고려해 볼 때 이 환자의 추시기간이 보다 더 길었을 경우 환자의 주관적인 만족도 및 VAS의 변화가 있었으리라 생각된다. 또한 수술 후 미국정형외과족부족관절학회 점수가 76점으로 상대적으로 낮았던 1예에서 족관절의 2차 관절경 검사를 시행하였다. 관절경 검사 상 이식한 부위의 연골 재생은 잘 되어 있었으나 활액막의 비후가 관찰되었다. 수술 후 방사선학적으로 이상 소견을 보이는 않고 지속적인 통증을 호소하는 환자들의 경우에는 이와 같은 연부조직의 문제가 그 원인이 될 수 있음을 생각할 수 있다. 수술 후 2차 관절경 검사를 시행한 1예에서 활액막의 비후 소견이 관찰 되었으나 이식한 연골에 대한 조직검사를 통해서 초자연골이 어느 정도 보존되는지 등에 대한 연구는 시행되지 못하였다. 또한 골연골편 공여부인 슬관절의 2차 관절경 검사를 시행하여 공여부의 연골 상태 및 관절염의 발생유무 등에 대한 조사도 시행되지 못한 것도 본 연구의 한계점 중 하나로 사료된다.

결 론

향후 전향적인 연구를 통해 수술 후 상대적으로 불만족스러운 결과를 보인 경우에 대하여 그 원인에 대한 더 심층적인 연구가 필요하리라 사료된다. 이를 통해 아직까지 논란의 여지가 있는 자가 골연골 이식술의 적응증에 대한 수정도 필요하리라 사료된다. 본 연구의 결과에서도 알 수 있듯이 자가 골연골 이식술은 거골의 골연골 병변의 치료로서 적응증이 되는 환자에게 매우 좋은 수술적 치료 중의 하나라고 사료된다.

REFERENCES

1. Alexander AH and Lichtman DM: *Surgical treatment of*

- transchondral talar dome fractures (osteochondritis dissecans). Long-term follow-up. J Bone Joint Surg, 62-A: 646-652, 1980.*
2. **Berlet GC, Mascia A and Miniaci A:** Treatment of unstable osteochondritis dissecans lesions of the knee using autogenous osteochondral grafts (Mosaicplasty). *Arthroscopy, 15: 312-316, 1999.*
 3. **Brage ME, Bugbee W and Tontz W:** Intraoperative and postoperative complications of fresh tibiotalar allografting. Presented at the 32nd annual meeting of the American Orthopaedic Foot and Ankle Society, Dallas, TX, 2002.
 4. **Brittberg M, Lindahl A, Nilsson A, Ohlsson C, Isaksson O and Peterson L:** Treatment of deep cartilage defects in the knee with autologous chondrocyte transplantation. *N Engl J Med, 331: 889-895, 1994.*
 5. **Browne JE and Branch TP:** Surgical alternatives for treatment of articular cartilage lesions. *J Am Acad Orthop Surg, 8: 180-189, 2000.*
 6. **Buckwalter JA and Lohmander S:** Operative treatment of osteoarthritis: current concepts review. *J Bone Joint Surg, 76-A: 1405-1418, 1994.*
 7. **Buckwalter JA, Mow VC and Ratcliffe A:** Restoration of injured or degenerated articular cartilage. *J Am Acad Orthop Surg, 2: 192-201, 1994.*
 8. **Catanzariti A and Karlock L:** The application of allograft bone in foot ankle surgery. *J Foot Ankle Surg, 35: 440-451, 1996.*
 9. **Chang E and Lenczner E:** Osteochondritis dissecans of the talar dome treated with an osteochondral autograft. *Can J Surg, 43: 217-221, 2000.*
 10. **Giannini S, Buda R, Grigolo B and Vannini F:** Autologous chondrocyte transplantation in osteochondral lesions of the ankle joint. *Foot Ankle, 22: 513-517, 2001.*
 11. **Hangody L, Kish G, Karpati Z, Menche D and Klein M:** Treatment of osteochondritis dissecans of the talus: use of the mosaicplasty technique-a preliminary report. *Foot Ankle, 18: 628-634, 1997.*
 12. **Hangody L, Kish G, Modis L, Szerb I, Gaspar L, Dioszegi Z and Kendik Z:** Mosaicplasty for the treatment of osteochondritis dissecans of the talus: two to seven year results in 36 patients. *Foot Ankle, 22: 552-558, 2001.*
 13. **Hepple S, Winson IG and Glew D:** Osteochondral lesions of the talus: a revised classification. *Foot Ankle, 20: 789-793, 2000.*
 14. **Kelberine F and Frank A:** Arthroscopic treatment of osteochondral lesions of the talar dome: a retrospective study of 48 cases. *J Arthroscopic Rel Surg, 15: 77-84, 1999.*
 15. **Kish G, Modis L and Hangody K:** Osteochondral mosaicplasty for the treatment of focal chondral and osteochondral lesions of the knee and talus in the athlete. *Clinics Sports Med, 18: 45-66, 1999.*
 16. **Kolker D, Gautier E and Jakob RP:** Treatment of cartilage defects of the talus using autologous osteochondral grafting. *American Orthopaedic Foot and Ankle Society 31st Annual Meeting, San Francisco CA.*
 17. **Kumai T, Takakura Y, Higashiyama I and Tamai S:** Arthroscopic drilling for the treatment of osteochondral lesions of the talus. *J Bone Joint Surg, 81-A: 1229-1235, 1999.*
 18. **Laham A, Erggelet C, Steinwachs M and Reichelt A:** Arthroscopic management of osteochondral lesions of the talus: result of drilling and usefulness of magnetic resonance imaging before and after treatment. *J Arthroscopic Rel Surg, 16: 299-304, 2000.*
 19. **Loretta B, Read A, Jeffrey AM and Sharon M:** Autologous osteochondral grafting for talar cartilage defects. *Foot Ankle Int, 23: 384-386, 2002.*
 20. **Marcacci M, Kon E, Zaffagnini S and Visani A:** Use of autologous grafts for reconstruction of osteochondral defects of the knee. *Orthopedics, 22: 595-600, 1999.*
 21. **Matsusue Y, Yamamuro T and Hama H:** Arthroscopic multiple osteochondral transplantation to the chondral defect in the knee associated with anterior cruciate ligament disruption. *Arthroscopy, 9: 318-321, 1993.*
 22. **O'Driscoll S:** The healing and regeneration of articular cartilage: current concepts review. *J Bone Joint Surg, 80-A: 1795-1812, 1998.*
 23. **Outerbridge HK, Outerbridge AR and Outerbridge RE:** The use of a lateral patellar autologous graft for the repair of a large osteochondral defect in the knee. *J Bone Joint Surg, 77-A: 65-72, 1995.*
 24. **Peterson L, Minas T, Brittberg M, Nilsson A, Sjogren-Jansson E and Lindahl A:** Two-to-9-year outcome after autologous chondrocyte transplantation of the knee. *Clin Orthop Relat Res, 374: 212-234, 2000.*
 25. **Schenck R and Goodnight JM:** Osteochondritis dissecans. *J Bone Joint Surg, 78-A: 439-456, 1996.*
 26. **Taranow WS, Bisignani GA, Towers JD and Conti SF:** Retrograde drilling of osteochondral lesions of the medial talar dome. *Foot Ankle Int, 20: 474-480, 1999.*
 27. **Van Dijk CN, Tol JL, Struijs PA, Bossuyt PM and Verhagen RA:** Treatment strategies in osteochondral defects of the talar dome: a systemic review. *Foot Ankle Int, 21: 119-125, 2000.*
 28. **Yamashita F, Sakakida K, Suzu F and Takai S:** The transplantation of an autogenic osteochondral fragment for osteochondritis dissecans of the knee. *Clin Orthop Relat Res, 201: 43-50, 1985.*