

내측 거골 체에 발생한 비교적 큰 골연골 병변에 대한 수술적 치료 결과

한림대학교 의과대학 춘천성심병원 정형외과

정운섭·박용욱·이제형

Results of Operative Treatment for Large Osteochondral Lesion of Medial Talar Dome

Un Seob Jeong, M.D., Yong Wook Park, M.D., Jae Hyung Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Chuncheon Sacred Heart Hospital, Chuncheon, Korea

=Abstract=

Purpose: The purpose of this study is to assess the results of the autologous osteochondral grafting harvested from medial side of talus for relatively large osteochondral lesion of the medial talar dome.

Materials and Methods: From October 2004 to September 2005, 12 patients with osteochondral lesion measured more than 10 mm in axial MRI who were followed up more than 1 year after operation were analyzed. We evaluated postoperative symptoms by Mann and Reynolds scale, morbidity of donor site, and compared the range of both ankle motion. We also evaluated the union at the medial malleolar osteotomy site, trabecular connection between the grafted osteochondral mass and talus, irregularity of the articular surface in lesion.

Results: Clinical results were rated as excellent in 4, good in 7, fair in 1. The mean angle of the total range of motion in affected ankle was decreased by 3 degrees compared to that in unaffected ankle. We did not observe abnormal findings at donor site. The osteotomized bone was united at mean 9 weeks (range, 8-12 weeks). We observed trabecular connection between grafted osteochondral mass and talus at mean 14 weeks (range, 12-16 weeks). We also observed irregular articular surface in osteochondral lesions in 6, smooth articular surface in 6.

Conclusion: The local autologous osteochondral graft for relatively large osteochondral lesion of the medial talar dome is useful operative method with advantages of wide operative field, low morbidity of donor site, and high satisfaction rate.

Key Words: Talus, Osteochondral lesion, Medial malleolar osteotomy, Local autologous osteochondral graft

서 론

거골에 발생한 골연골 병변은 전체 거골 손상에서 1% 이하를 차지하는 드문 질환으로, 대부분이 외상과 연관되어 발생하는 것으로 알려져 있다²⁾. 수술적 치료 수단으로는 병변의 크기와 깊이, 위치, 진행 정도, 환자의 나이 등을 고려하여 다양한 방법들이 소개되고 있으며³⁾, 이에 세척술 및 변연 절제술¹⁾, 다발성 천공술⁷⁾, 골연골편 내고정술⁸⁾, 자가 골연골 이식술^{1,5)}, 자가 연골 세포 배양 후 이식술¹⁰⁾ 등

•Address for correspondence

Yong Wook Park, M.D.
153 Kyo-dong Chuncheon Kangwon-do, Chuncheon Sacred Heart Hospital
Tel: +82-33-252-9970 Fax: +82-33-251-1905
E-mail: aofas@chollian.net

Table 1. Patients Data

Case No	Trauma history	Lateral instability	MRI		Follow-up (months)
			Size (mm)	Cyst formation	
1	+	+	9 × 17		24
2	+	+	8 × 20	+	24
3	-	-	9 × 12		23
4	+	-	8 × 18		22
5	+	+	9 × 14		19
6	+	-	8 × 15		17
7	-	-	9 × 17		17
8	+	-	8 × 19	+	16
9	+	+	9 × 13		15
10	+	+	9 × 17		14
11	+	-	8 × 15		13
12	+	-	8 × 16		12

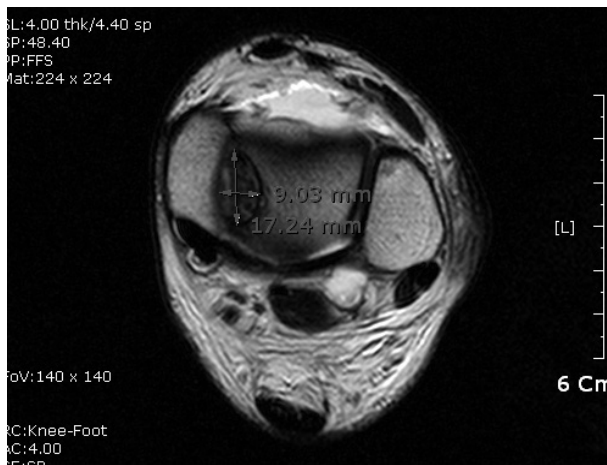


Figure 1. Size of osteochondral lesion is measured in axial MRI image.

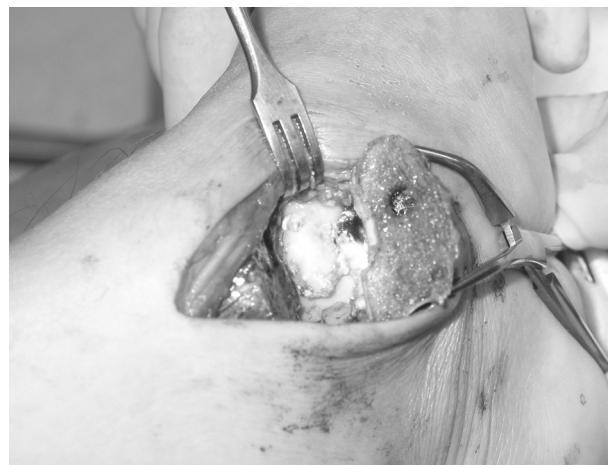


Figure 2. Osteochondral lesion is exposed through medial malleolar osteotomy.

이 있다. 자가 골연골 이식술이란 골연골 병변을 초자 연골-연골하 골 복합체로 대체하는 것으로, 일반적으로 슬관절로부터 이식 골연골편을 병변 크기에 따라 여러 편을 채취해 이식해 주는 술식이다. 본 교실에서는 내측 거골 체에 비교적 크기가 큰 골연골 병변에서 자가 이식 골연골편 채취를 슬관절 대신 동측 거골 내측 관절면을 이용하였기에 그 결과를 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

2004년 10월부터 2005년 9월까지 자기 공명 영상 측정 사진에서 측정된 내측 거골 체 골연골 병변의 크기가 10 mm 이상을 보였던 17명의 환자 중 수술 후 1년 이상 추시가

가능하였던 12명을 대상으로 하였다. 12명의 환자 중 10명에서 외상력이 있었고, 5명에서는 족근 관절 스트레스 방사선 사진에서 만성 족근 관절 불안정성이 동반되어 있었다 (Table 1). 대상자는 남자가 8명 여자가 4명이었고, 평균 연령은 34세(범위, 16-55세)이었다. 골연골 병변이 좌측 족근 관절에 발생한 경우가 6예 우측에 발생한 경우가 6예였다. 자기 공명 영상 측정 사진에서 측정된 내측 거골 체 골연골 병변의 크기는 평균 16 × 9 mm이었고(Fig. 1), 낭종이 관찰된 경우도 2예에서 있었다(Table 1). 평균 추시 기간은 18개월(범위, 12-24개월)이었다(Table 1).

2. 수술 방법

수술은 전 예에서 병변에 도달하기 위해 경골 내 과를 중심으로 곡선 절개하여 골막을 노출시킨 후 이를 중 절개



Figure 3. Osteochondral grafts are harvested from medial articular surface of talus.



Figure 4. Medial malleolar osteotomy site is fixed with one 5.0 mm sized cannulated screw and one K-wire.

하여 전후로 견인하였다. 경골 내 과 직상부에 골절단기를 위치시켜 영상 증폭 장치를 이용해 적절한 위치를 확인한 후 절골술을 시행하였고, 원위 골편을 포겸자(towel clamp)를 이용해 원위로 견인하여 골연골 병변 부위를 노출시켰다(Fig. 2). 이때 경골 내 과와 접촉하는 거골 내측 관절면을 확인하여 완전히 노출되지 않았을 시에는 원위 절개를 연장하여 거골 내측 관절면을 완전히 노출시켰다. 병변 부위에서 골연골편을 제거한 후 소파용 기구를 이용해 연골하 골 병변을 철저히 소파한 후 금속강선을 이용해 다발성 천공을 시행하였다. 자와 길이 측정기(depth gage)를 이용해 골연골 병변의 크기와 깊이를 확인한 후 병변의 크기에 맞게 직경이 5 mm와 10 mm의 골생점 기구를 이용하여 거골 내측 관절면에서 이식 골연골편을 두세 번에 걸쳐 채취하였다(Fig. 3). 병변에 골연골편을 이식한 후 섬유소 아교(fibrin



Figure 5. The articular surface of grafted osteochondral segments is smooth in X-ray.

glue)를 이용해 병변을 도포하여 이식골편의 안정을 도모하였다. 내 과 절골 편을 정복 후 한 개의 금속나사와 금속강선으로 고정하였다(Fig. 4). 수술 소견상 연골편이 완전히 박리된 경우가 2예(증례 1, 5)에서 있었고, 나머지 10예에서는 부분 박리된 양상을 관찰할 수 있었다. 한편 거골 내측 관절면에서 직경 5 mm 크기의 골연골편을 3편 채취한 경우가 10예, 직경 10 mm 크기와 5 mm 크기의 골연골편을 각각 1편씩 채취한 경우가 2예(증례 4, 8)에서 있었다. 만성 족근 관절 외측 불안정성을 보인 5예에서는 골연골 병변에 대한 수술을 시행하기 전에 변형 Brostrom 술식을 시행하였다.

술 후 4-6주간 단하지 부목을 이용해 안정토록 한 후 추가 6-8주간은 낮에는 부목 제거 후 족근 관절의 능동적 관절 운동을 자가 시행토록 하였고 밤에는 부목을 재장착하여 취침토록 하였다. 술 후 약 3개월이 경과한 후 절골부 골유합 및 거골 체와 이식골편간의 골소주 연결이 방사선 사진에서 관찰되면 전 체중 부하 보행토록 하였다.

3. 임상적 방사선학적 평가

임상적 평가는 최종 추시 때 Mann과 Reynolds에 의한 평가표⁹⁾를 이용하였다. 즉, 통증이 완전히 없어진 경우를 우수로, 중증도의 통증 개선이 있는 경우를 양호, 경도의 통증 개선만이 있는 경우를 보통, 술 전 통증이 그대로 잔존하는 경우를 불량으로 판정하였고, 공여부 통증 유무와 건측 족근 관절과의 운동 범위를 비교 평가하였다. 방사선학적 평가는 경골 내 과 절골부 골유합 유무, 거골 체와 이식골편 간 골소주 연결 유무, 골연골 병변의 관절면 상태 등을 관찰

Table 2. Results of Clinical and Radiographic Assessment

Case No	Clinical results by Mann and Reynolds	Range of motion(degrees)				Radiographic findings		
		Flexion		Extension		Union [*]	Connection [†]	Surface [‡]
		Injured	Uninjured	Injured	Uninjured			
1	Excellent	40	40	20	20	+	+	irregular
2	Good	40	45	20	20	+	+	smooth
3	Good	40	40	20	20	+	+	irregular
4	Excellent	40	40	25	25	+	+	irregular
5	Good	40	40	15	20	+	+	smooth
6	Fair	40	40	15	20	+	+	irregular
7	Good	40	40	20	20	+	+	smooth
8	Good	40	45	20	20	+	+	smooth
9	Good	35	40	15	20	+	+	irregular
10	Good	35	35	15	20	+	+	irregular
11	Excellent	45	45	25	25	+	+	smooth
12	Excellent	45	45	20	20	+	+	smooth

^{*}, Union at medial malleolar osteotomy site; [†], Trabecular connection between talus and osteochondral graft; [‡], Articular surface of osteochondral graft

하였고, 골유합의 판정은 단순 방사선 사진상 절골부에서 그리고 거골 체와 이식골연골편 사이에서 골소주가 50% 이상 충족된 경우를 기준으로 삼았다. 술 후 합병증 발생 유무는 병상 기록지를 통해 확인하였다.

8-12주)에 관찰할 수 있었고, 거골 체와 이식 골연골편간의 골소주 연결은 평균 14주(범위, 12-16주)에 관찰할 수 있었다. 한편 이식 골연골편에서의 관절면은 최종 추시 방사선 사진에서 6예에서 불규칙한 양상을 보였고 나머지 6예에서는 매끄러운 관절면을 관찰할 수 있었다(Table 2, Fig. 5).

결 과

고 찰

1. 임상적 결과

Mann과 Reynolds에 의한 임상적 평가는 우수 4예, 양호 7예, 보통 1예였고(Table 2), 보통의 결과를 보인 1예의 경우 술 전 단순 방사선 사진에서 거골 체의 편평상과 함께 경골 전연부에 3 mm의 골극이 관찰된 경우였다. 최종 추시에 서 평가한 양측 족근 관절의 운동 영역은 건측 신전 각이 평균 21도(범위, 20-25도)를, 환측 신전 각이 평균 19도(범위, 15-25도)를 보였고, 건측 굴곡 각은 평균 41도(범위, 35-45도)를, 환측 굴곡 각은 평균 40도(범위, 35-45도)를 보여 총 운동 각은 건측에 비해 환측이 평균 3도 작았고(Table 2), 공여부에 통증은 호소하거나 압통이 관찰된 경우는 한 건도 없었다. 또한 수술과 관련된 감염이나 피부 괴사와 같은 중대한 합병증 역시 한 건도 발생하지 않았다.

2. 방사선학적 결과

경골 내 과 절골부에서의 골유합 소견은 평균 9주(범위,

거골에 발생하는 골연골 병변은 족근 관절 염좌 후 6.5%에서 발생한다고 하나, 1997년 Hepple 등⁶⁾은 족근 관절 염좌 430예를 대상으로 자기 공명 영상 검사를 시행한 결과 50%에서 골연골 병변을 관찰할 수 있었다고 하여, 대부분의 골연골 병변이 증상이 없기에 실제로 그 발생 빈도는 매우 높을 것으로 추정된다. 내측 병변의 경우 약 70%가 외상과 관련되어 발생하는 것으로 알려져 있으며, 저자의 경우 75%가 이전에 외상력을 경험하였다고 하였다. 또한 내측 병변의 경우 골연골편의 전이가 드물다고 보고하고 있으며, 저자의 경우에서도 골연골편이 완전히 박리된 2예에서 수술 소견상 전이는 발생하지 않았었다.

문진 및 이학적 검사상 통증, 부종, 강직, 압통, 관절 운동 영역의 감소, 연발음, 불안정성 등을 관찰할 수 있다 하였으나, 저자들의 경우 이들 중에서 병변 주위 압통만이 전례에서 관찰되어 아마 가장 진단적 가치가 있는 소견일 것으로 사료되었다.

단순 방사선 사진 상 연골하 압박, 골연골편의 박리 소견

들을 관찰할 수 있다 하였고, 1959년 Berndt와 Harty³⁾는 단순 방사선 사진 소견을 기초로 분류법과 치료 수단을 제시하였으며, 이 분류법은 지금까지도 널리 사용되고 있다. 즉, 내측에 발생한 IV기와 적절한 보존적 치료에도 불구하고 증상의 호전이 없는 경우에서 수술적 가료를 권유하였다. 저자의 경우 단순 방사선 사진상 IV기로 간주되는 경우는 1예도 없었고, I기가 1예, II기가 7예, III기가 4예이였으나, 전례에서 타병원에서 보존적 치료 내지는 관절경을 이용한 변연 절제술 및 다발성 천공술을 시행하였던 환자들로 장기간 증상의 차도가 없었던 경우이었기에 처음부터 수술적 치료를 권유하였다. 술 전 전례에서 자기 공명 영상 검사를 시행하였으며, 자기 공명 영상 축상 사진에서 골연골 병변의 크기가 10 mm 이상으로 비교적 큰 병변으로 관찰되었다. Ferkel 등⁴⁾은 관절경 소견이 치료 방법을 결정하는데 있어 중요한 지침이 된다고 하였으나, 저자의 경우 술 전 관절경을 시행한 경우는 한 예도 없었다.

지금까지 알려진 수술 수단들로는 관절경 또는 관절 절개를 통한 변연 절제술¹¹⁾, 다발성 천공술⁷⁾, 골연골편의 내고정술⁸⁾, 골연골 자가 이식술⁵⁾, 자가 연골 세포 이식술¹⁰⁾ 등이 있고, 각 술식마다 80% 이상의 좋은 결과를 보고하고 있어 어느 술식을 택할지 혼란이 초래되고 있는 실정이었다. 일반적으로 환자의 연령, 골연골 병변의 깊이 및 위치, 유발 원인 등이 결과에 영향을 미치게 된다고 보고¹³⁾하고 있을 뿐이지 각 술식의 적응증에 대해서는 정확히 구분되어 있지가 않다. 다만, 천공술의 경우 외상으로 인해 발생한 젊은 환자에서의 골연골 병변이 수상 시기와 천공술간의 기간이 짧은 경우에 결과가 좋은 반면에 연골하 골 낭종을 동반한 만성 골연골 병변에서는 결과가 불량한 것으로 보고되고 있다⁶⁾. 골연골편 내고정술의 경우 만성 골연골 병변에서는 결과가 불량한데 그 이유는 병변 내에 섬유 조직과 주변 경화가 형성되었기 때문이다⁸⁾. 자가 연골 세포 이식술의 경우 Peterson 등¹⁰⁾은 85%에서 양호 이상의 결과를 얻었다고 보고하고 있으나, 두 번의 수술이 필요하고, 비용이 많이 든다는 점이 지적되고 있다. 1997년 Hangody 등⁵⁾은 건강한 동측 슬관절에서 골연골편을 채취해 골연골 병변에 이식해 94%에서 양호 이상의 결과를 발표하면서 첫째 적어도 10 mm 이상의 골연골 병변이 있는 경우, 둘째 내측 또는 외측에 단독 병변이 있는 경우, 셋째 골연골편이 박리된 경우, 넷째 골관절염이 동반되지 않은 경우에 적응증이 된다고 하였다. 저자의 경우 자기 공명 영상 검사상 전례에서 골연골 병변의 크기가 10 mm 이상으로 자가 골연골 이식술을 시행하기로 결정하였으나, 슬관절에서 골연골 편을 채취하는 경우 슬관절의 연골 두께와 족근 관절의 연골 두께가 틀리

다는 점과 슬관절에 불편감이 단점으로 지적되어 2002년 Sammarco와 Makwana¹²⁾가 보고한 동측 거골 내·외측 관절면에서 국소 골연골편을 채취하여 이식하는 방법을 채택하였다. 이들은 직경이 4-8 mm 크기의 골연골편을 채취하였으나 저자의 경우 직경이 5-10 mm 크기의 골연골편을 동측 거골 내측 관절면에서만 채취하여 이식하였다. 또한 이들은 40세 이하에서 그리고 기존의 족근 관절염이 동반하지 않은 경우에서 환자의 만족도가 더 높았고 공여부에서의 이환은 전혀 발견할 수 없었다고 결론지었다. 저자의 경우에서도 이들보다 더 큰 골연골편을 채취하였으나 공여부에서의 이환은 관찰되지 않았으며, 1예를 제외한 전례에서 양호 이상의 결과를 얻을 수 있었다. 보통의 결과를 얻은 1예는 Sammarco와 Makwana¹²⁾가 지적한 바와 같이 55세의 남자 환자로 술 전 단순 방사선 사진에서 거골 체의 편평상과 함께 경골 전연부에 3 mm의 골극이 관찰된 경우였다.

결 론

내측 거골 체에 비교적 크기가 큰 골연골 병변의 치료로 경골 내 과 절골술을 이용한 접근과 동측 거골 내측 관절면을 이용한 자가 골연골 이식술은 좋은 시야 확보와 함께 공여부에 낮은 이환을 보이고 술 후 환자의 만족도가 높은 유용한 술식으로 사료된다.

REFERENCES

1. Ahn YJ, Hahn SH, Yang BK, et al: The result of autologous osteochondral grafting for the osteochondral lesion of the talus. *J Korean Foot Ankle Soc*, 10: 48-55, 2006.
2. Alexander AH and Lichtman DM: Surgical treatment of transchondral talar dome fractures: Long-term follow up. *J Bone Joint Surg*, 62-A: 646-652, 1980.
3. Berndt AL and Harty M: Transchondral fractures (osteochondritis dissecans) of the talus. *J Bone Joint Surg*, 41-A: 988-1020, 1959.
4. Ferkel RD, Cheng MS and Applegate GR: A new method of radiologic and arthroscopic staging for osteochondral lesions of the talus. In *Proceedings of the 62nd Annual Meeting of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, Orlando, FL, 1995*, p 126.
5. Hangody L, Kish G, Karpati Z, et al: Treatment of osteochondritis dissecans of the talus: Use of the mosaicplasty technique-a preliminary report. *Foot Ankle Int*, 18: 628-634, 1997.
6. Hepple S, Winson IG and Glew D: Lateral ligament injuries and osteochondral lesions in magnetic resonance imaging of the ankle. In *Programs and Abstracts of the 13th Annual Summer Meeting of the American Orthopaedic Foot and Ankle Society, Monterey, CA, 1997*.

7. **Kumai T, Takakura Y, Higashiyama I, et al:** *Arthroscopic drilling for the treatment of osteochondral lesions of the talus. J Bone Joint Surg, 81-A: 1229-1235, 1999.*
8. **Kumai T, Takakura Y, Tanaka Y, et al:** *Cortical bone peg fixation for osteochondral lesions of the talus. In Programs and Abstracts of the 29th Annual Meeting of the American Foot and Ankle Society, Anaheim, CA, 1999.*
9. **Mann RA and Reynolds JC:** *Interdigital neuroma—a critical clinical analysis. Foot Ankle, 3: 238-243, 1983.*
10. **Peterson L, Menche D, Grande D, et al:** *Chondrocyte transplantation-an experimental model in the rabbit. Trans Orthop Res Soc, 9: 218-226, 1984.*
11. **Pritsch M, Horoshovski H, Farine I, et al:** *Arthroscopic treatment of osteochondral lesions of the talus. J Bone Joint Surg, 68-A: 862-965, 1986.*
12. **Sammarco GJ and Makwana NK:** *Treatment of talar osteochondral lesions using local osteochondral graft. Foot Ankle Int, 23: 693-698, 2002.*
13. **Thompson JP and Loomer RL:** *Osteochondral lesions of the talus in a sports medicine clinic. Am J Sports Med, 12: 460-463, 1984.*