

## 거골의 골연골 병변 (Osteochondral Lesion of the Talus)

전남대학교 의과대학 정형외과학교실

이근배

### 1. 발생원인 및 용어

König가 1888년에 박리성 골연골염(osteochondritis dissecans)이라는 용어를 사용한 이래 거골 골연골 결손(OCD: osteochondral defect), 경연골 거골 원개골절(transchondral talar dome fracture)등의 명칭이 함께 사용되어 왔으나, 골연골 병변이 현재까지 주원인으로 생각되고 있는 외상과 관계없이도 무혈성 괴사가 발생할 수 있다는 보고들에 따라 지금은 '거골의 골연골 병변'이라는 보다 넓은 의미의 명칭이 널리 사용되고 있다.

### 2. 발생 위치에 따른 특징

발생 위치는 내측에 발생하는 경우가 더 흔하며, 내측의 경우에는 주로 후방에 발생하고 모양이 cup형태로 깊은 반면, 외측의 경우에는 전방에 주로 발생하며 외상과 관련이 많고, 흔히 전위되어 보다 심한 증상을 보인다.

내측과 외측에 발생하였을 경우의 특징은 다음과 같다. (Table 1.)

Table 1. 내측 및 외측에 발생하는 거골의 골연골 병변의 특징

	Medial	Lateral
Frequency	more frequent	less frequent
Injury mechanism	inversion/plantarflexion	inversion/dorsiflexion
Trauma history	less frequent	more frequent
Location	mid to posterior	anterior
Shape of lesion	deep cup shaped	thin, wafer shaped
Displacement	less	more
Degenerative change	rare	frequent
Symptom	mild & late onset	severe & early onset
Cystic lesion	frequent	rare
Treatment	conservative treatment	early surgical treatment

### 3. 분류

골연골 병변의 분류는 일반 방사선 촬영, 컴퓨터 단층 촬영, 자기 공명 영상 촬영 및 관절경적 소견에 따라 분류할 수 있다.

1959년에 Berndt와 Harty<sup>3</sup>는 방사선 소견에 따라서 다음과 같이 4단계로 구분하였으며, 현재까지 널리 사용되고 있는 분류 방법이다.

- I기 : 연골하 골의 작은 부분이 압박되는 것
- II기 : 골연골편이 부분적으로 분리된 상태
- III기 : 골연골편이 완전히 분리되기는 하지만 제 위치에 있는 상태
- IV기 : 골연골편이 전위된 상태

일반적으로 내측에 발생한 I, II, III기는 보존적 요법의 치료를, 내측의 IV기와 외측의 III기 및 IV기, 그리고 최소 2개월간의 적절한 보존적 치료에도 불구하고 증상의 호전이 없는 경우에는 조기에 수술적 치료를 추천하고 있다(Fig. 1).

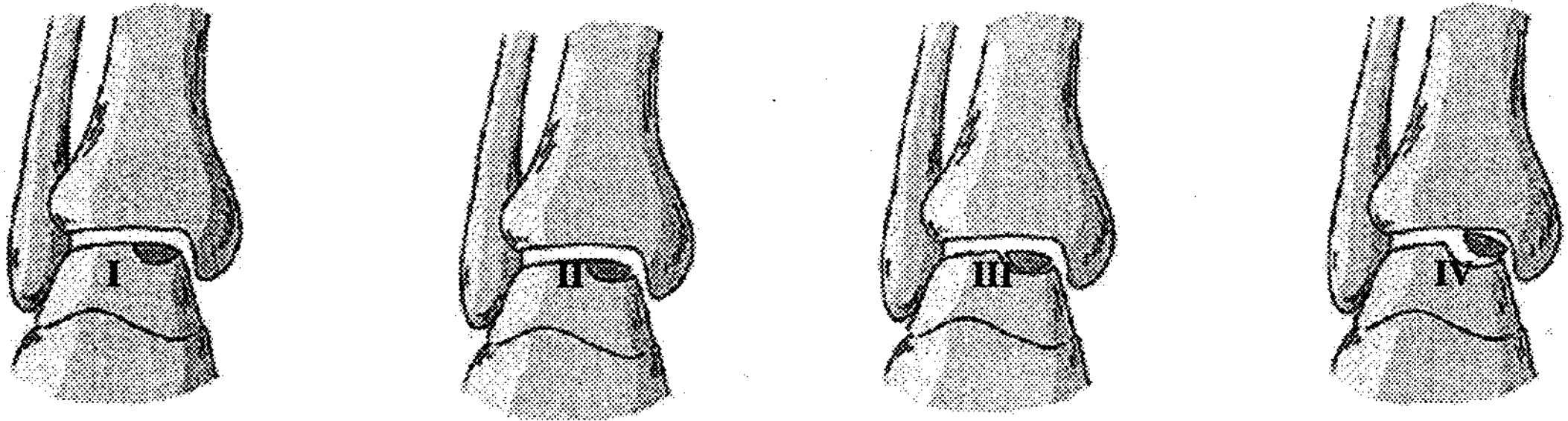


Fig. 1.

단순 방사선 소견으로 이러한 단계를 정확히 구분하기는 어려울 것으로 판단되며, 따라서 CT나 MRI 검사 등이 필요하며, 관절경 시야에서 직접 골연골 병변의 상태를 검사할 수 있다.

Ferkel과 Spaglione<sup>11</sup>은 컴퓨터 단층 촬영을 기초로 하여 관절면의 상태와 연골하 낭종의 유무에 따라서 다음과 같이 분류하였다.

- I 거골내 낭종을 보이나 관절면이 정상인 경우
- IIA 낭종이 거골 관절면과 통해져 있는 경우
- IIB 관절면이 열려있으며 골편의 전위가 없는 경우
- III 골편의 음영이 감소되어 있으며 전위가 없는 경우
- IV 골편이 전위된 경우

제 I, II기의 경우에는 보존적 치료를 시행하며, 제III기와 IV기 그리고 보존적 치료에 실패한 경우에는 수술을 필요로 한다고 하였다(Fig. 2).

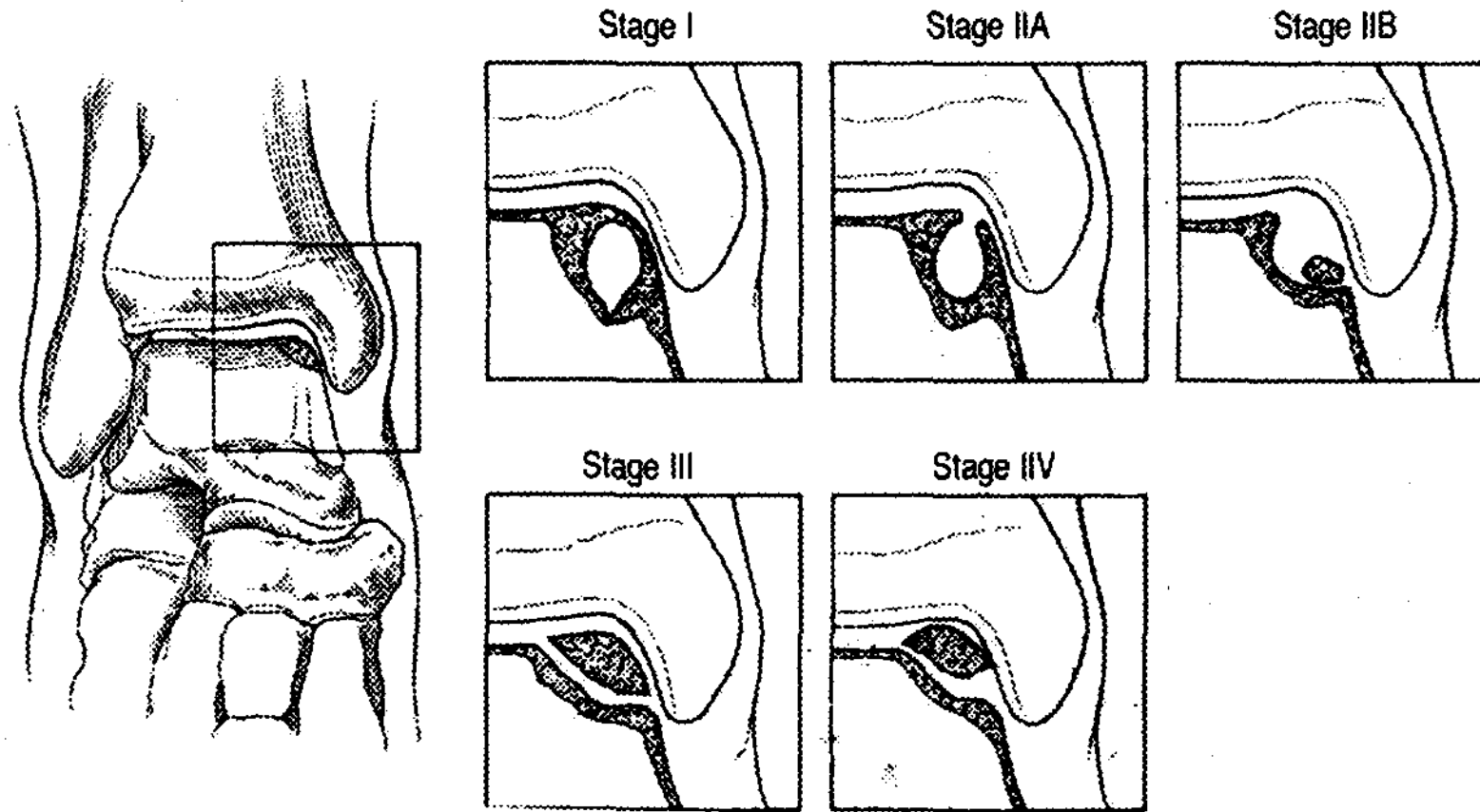


Fig. 2.

MRI는 병변의 범위를 검사하는데 유용하며 Anderson 등<sup>1</sup>은 MRI에 의한 분류를 다음과 같이 기술하였다.

- I 연골하 압박(subchondral trabecular compression), 일반 방사선 촬영상 정상, 골주사 검사 양성, MRI상 골 부종
- IIA 연골하 낭종형성
- IIB 골편의 불완전한 분리
- III 골편이 전위없이 분리되어 활액으로 쌓여 있는 경우
- IV 전위된 골편

1986년 Pritsh 등<sup>22</sup>은 관절경적 소견을 기초로 하여 분류하였으며, 제 I 기는 연골 표면이 딱딱하며 빛나는 경우이며, 제 II 기는 연속성은 있으나 soft한 경우, 제 III 기는 연속성이 파괴되어 연골이 frayed된 경우로 분류하였다. 그 후 1999년에 Ferkel과 Cheng<sup>10</sup>은 다음과 같은 더 구체적인 관절경적 분류법을 발표하였다.

- A Smooth/Intact cartilage
- B Rough cartilage
- C Fibrillations/Fissures
- D Flap present or bone exposed
- E Loose, undisplaced fragment
- F Displaced fragment

#### 4. 임상 증상 및 진단

증상은 족근 관절의 부종, 동통, 잠김 현상 등을 보이며, 어느 순간 족근관절의 심한 통증이 있다가 자연적으로 좋아지는 증상이 반복되는 과거력이 있으면 골연골 병변을 의심해 보아야 한다. 또한 초기에 진단

을 하지 못하는 경우가 많은데, 발목 관절 부위에 손상 후 4~5주가 경과하였는데도 부종 및 관절내 삼출액이 있고, 잠김 현상이나 불안정감이 있으면 방사선 검사를 다시 하여야 한다.

내측 병변은 후방에 위치하는 경우가 많으므로 족근 관절을 족저 굴곡한 상태에서 전후면 촬영을 하면 좀 더 잘 보이고, 외측 병변은 전방에 위치하는 경우가 많으므로 족배 굴곡한 상태에서 mortise view를 촬영하면 병변을 좀 더 잘 관찰할 수 있다.

## 5. 치료

### 1) 비수술적 치료

일반적인 방법은 석고로 고정하고 물리 치료를 시행하는 것이다. Berndt와 Harty<sup>3</sup>는 비수술적 치료를 시행하였을 때 75%에서 좋지 않은 결과를 보인다고 하였고 Flick과 Gould<sup>9</sup>도 비슷한 결과를 보고하였다.

Canale과 Belding<sup>7</sup>은 I기와 II기의 병변은 비수술적으로 치료해야 하며, III기는 수술적 치료전 석고 고정을 시도해야 하고, III기 중 외측 병변 및 모든 IV기의 환자는 수술적으로 치료를 해야 된다고 말하였다. 그러나 최근에는 관절경을 이용한 치료가 발전하면서 조기에 좀 더 적극적인 치료가 시도되고 있다. 방사선 소견 상으로는 II기로 분류되더라도 관절경하에서는 불안정한 경우도 있으므로 이러한 경우에는 III기에 준하여 치료하기도 한다. 방사선 사진 상으로는 정상이고 MRI상에서 신호 강도의 변화만 보이는 병변은 분류는 I기이지만 연골이 뼈로부터 분리되고 뼈의 괴사소견이 보이기도 하므로 종래의 수술 적응증 보다는 좀 더 광범위하게 관절경 검사 및 수술적 치료가 필요할 수 있다.

### 2) 수술적 치료

급성 골절에서 전위된 작은 골연골편은 절제하고, 큰 골연골편은 정복 후 고정하는 방법으로 치료한다. 만성적인 병변은 증세가 있는 경우에 치료를 한다.

외측 병변인 경우 주로 외상에 의해 발생하며 저절로 치유되는 경우가 드물고, 증세를 유발하는 경우가 많으므로 조기에 수술적 치료를 하는 것이 좋다. 내측 병변인 경우에는 외상과 관계없는 경우가 많고, 증세를 유발하는 경우가 적으며, 퇴행성 관절염을 일으키는 경우도 적으므로 증세를 일으킬 때까지 기다려 절제하는 것이 좋다.

연골 손상에 대한 치료 방법으로는 변연절제술 및 다발성 천공, 미세 골절술 등을 일차적으로 시행해 볼 수 있으며, 좀 더 적극적인 방법으로 mosaicplasty나 자가 골연골 이식과 같이 슬관절 내의 원위 대퇴골 관절면에서 자가골 연골편을 이식하는 방법, 동종골로부터 골연골편을 이식하는 방법, 자가 연골 세포를 배양한 후 이식하는 방법 등이 있다. 일반적으로 관절경하 변연절제술과 미세골절술을 이용하여 70%~80% 정도에서 좋은 결과를 보고하고 있으며, 자가 골연골 이식술은 80%이상에서 좋은 결과를 얻었다고 보고되고 있고, 자가 연골세포 이식술도 90%이상에서 높은 성공률을 보고하고 있는데 아직 증례가 많지 않으며, 장기간의 추시 결과는 없는 상태이다.

#### ① Debridement, Subchondral drilling, Abrasion, Microfracture, and Curettage

최근 많이 시행되고 있는 관절경적 시술법은 수술 합병증이 적고 기능적 회복이 매우 빠르다는 장점이 있으며, 어떠한 수술적 치료를 시행할 것인지를 결정하기 위해서 관절경적 소견은 매우 중요하다. 골편이 안정성을 보이면서 최소의 softening을 보이는 경우에는 drilling이 시행될 수 있으며, 병변의 fraying이

진행된 경우는 안정성에 상관없이 curettage의 적응증이 된다.

Debridement와 microfracture를 동시에 시행하는 것은 섬유성 연골의 치유 조직 형성을 유도하는 방법으로, Flick 등<sup>12</sup>의 연구에서는 21명의 환자에서 79%에서 우수, 21%에서 양호의 결과를 얻었고 불량 결과는 없었다. Angelmann 등<sup>2</sup>은 20명의 유리된 골편을 제거하고 다발성 천공을 시행한 결과에서 좋은 결과를 얻었다고 보고하였다.

Second-look arthroscopy는 관절 표면이 복구되어 있는지를 확인할 수 있으며, 섬유 연골은 초자연골에 비해서 역학적인 질은 낮지만 발목관절로 통한 무게를 견딜 수 있는 데는 충분한 것으로 보고되고 있다(Fig. 3).

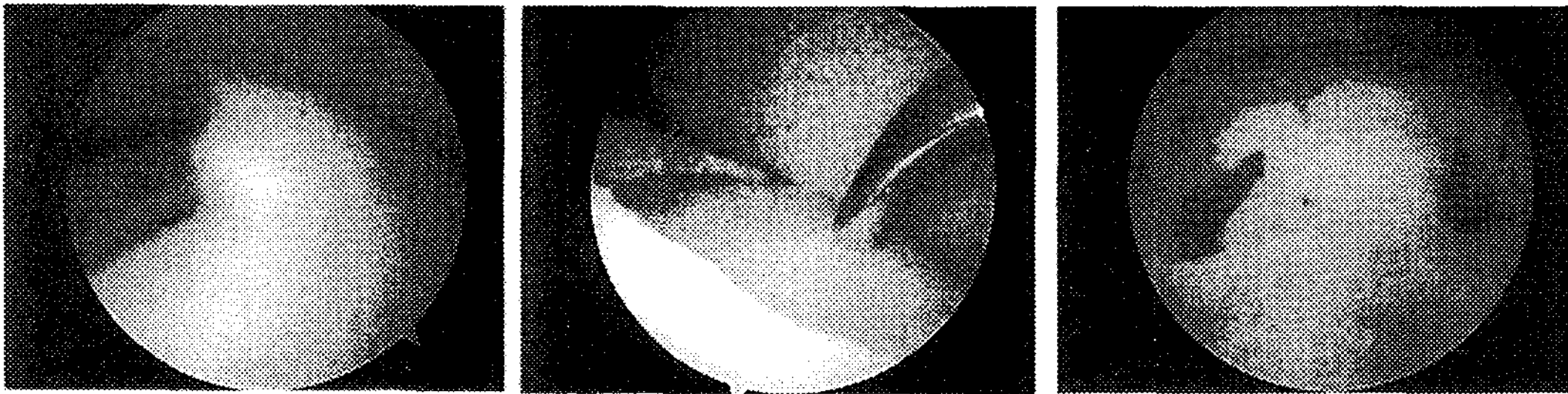


Fig. 3. 불안정한 연골을 절제하고 작은 awl을 이용하여 미세 골절술을 시행한 사진.

① Osteochondral autogenous grafts

골연골 이식술은 동측의 슬관절에서 골연골을 떼어내어 거골의 연골 결손부위에 이식하는 방법으로 고식적 치료를 시행하였을 경우 초자연골이 아닌 섬유연골로 대체되어 생역학적인 특성이 떨어지는 단점을 극복할 수 있는 방법으로 시행되었다. 약 80% 이상에서 좋은 결과를 얻었다고 보고되고 있으나, 건강한 슬관절에서 골연골편을 채취하여야 한다는 점, 절골술을 필요로 하는 복잡한 술식, 슬관절과 족근관절의 연골 두께의 차이가 있는 점 등의 단점이 있다.

1985년 Yamashita 등<sup>25</sup> 처음 골연골 자가이식술에 대해서 보고하였고 이러한 초기 결과가 좋았음에도, Outerbridge 등<sup>20</sup>은 18명 중 4명의 환자에서 공여부의 통증이 있어 환자 선택에 신중을 기할 것을 권고하였다. Greenspoon과 Rosman<sup>15</sup>은 6명의 소아 환자에서 거골 내측 골연골염을 자가골 이식을 통하여 치료하여 제거술 및 소파술을 시행한 경우보다 더 좋은 운동범위 및 더 적은 통증을 보인다고 보고하였다.

1993년 Draper와 Fallat<sup>9</sup> 등은 무릎의 연골 병변에 대해 여러 개의 작은 이식을 하는 새로운 방법을 보고하였고 이 방법은 공여부에서 줄어든 합병증, 결손부의 모양에 맞추기가 쉽고 나사를 이용하여 고정할 필요가 없다는 등의 장점이 있다. 최근에는 Sammarco<sup>23</sup> 등이 병변이 있는 거골 자체에서 골연골을 얻는 새로운 방법에 대해서 보고한 바 있다(Fig. 4).

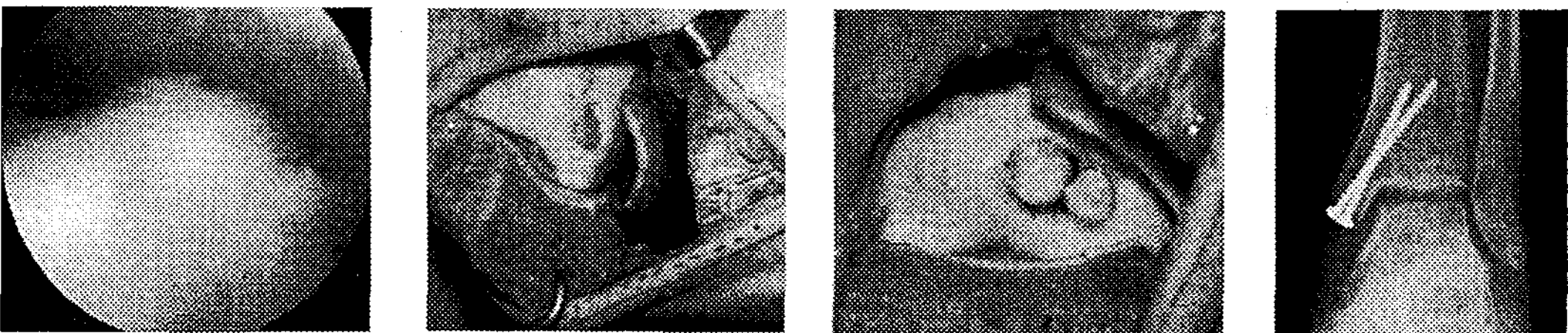


Fig. 4. 내과 절골술을 통하여 자가 골연골 이식(mosaicplasty)을 시행한 사진.



## ② Autologous chondrocyte transplantation(ACT)

자가연골세포 이식술은 슬관절의 연골을 일부 떼어내어 시험관내에서 연골세포를 분리하여 3주간 배양 증폭한 다음 거골의 골연골 결손부에 이식하는 방법으로 초자연골로 재생시켜 줄 수 있는 시술 방법으로 각광받고 있다.

원래 Grande 등<sup>14</sup>이 토끼를 이용하여 실험한 데서 출발하였으며 그들은 대조군에 비해서 이식을 받은 군에서 의미있게 연골이 재건된 것을 보고하였다. 사람에서 좋은 결과를 보고한 것은 1994년 Brittberg 등<sup>6</sup>과 2000년 Peterson<sup>21</sup> 등에 의해서이다. Giannini 등<sup>13</sup>은 족근관절에서 골연골 병변의 치료에서 ACT의 결과에 대해서 보고하였는데 거골의 골연골 병변에서 건강한 주변 연골을 닮은 새로운 초자연골이 형성 되는 것을 관찰하였다. ACT는 작은 연골표본을 가지고 연골을 배양할 수 있으므로 공여부의 크기나 morbidity에 제한을 받지 않는다는 장점이 있으나 2번의 수술이 필요하며, 비용이 많이 들고, 장기간의 추시 결과가 없다는 단점이 있다.

## ③ Osteochondral Allografts

처음에는 악성 골 종양의 사지 구제 수술에 사용되었고 인공관절 재치환술에서 많이 사용되고 있다. 동종 골연골 이식술은 자가 조직의 증식이 힘든 해부학적 구조를 가진 큰 골연골 결손이나 젊고 활동적인 환자의 외상 후 골연골증에 적응증이 되며, 관절 재건술이나 족관절 전치환술의 대체방법으로 유용할 것으로 생각된다. 관절표면을 복구할 수 있고 공여부를 필요로 하지 않으며 여러 개의 이식물 대신 하나의 이식물을 사용함으로써 mosaicplasty의 단점인 섬유연골의 생성을 최소화할 수 있는 장점이 있다. 1980년과 1996년 사이에 Gross 등<sup>16</sup>은 거골의 골연골 병변을 가진 9명의 환자에 대해서 골연골 동종 이식을 시행하였다. 추시상 9명 중 6명의 환자에서 평균 11년의 생존을 보였고 3명의 환자는 유합술을 시행하였다. 하지만 이 방법은 면역성 및 연골세포의 생존율에서 제한점을 가지고 있다.

Table 2. Indications for surgical technique

Techniques	Indication
Debridement, subchondral drilling, abrasion microfracture, curettage	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Lesion less than 1.5 cm<sup>2</sup> with frayed cartilage lesion (stable or not)</li> <li>· Primary surgery</li> <li>· Patients less than 50 years of age(better results)</li> </ul>
Mosaicplasty	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Lesion 1.5 cm<sup>2</sup>-3 cm<sup>2</sup> with frayed cartilage, necrotic bone, and fibrous tissue underneath</li> <li>· Failure of previous surgery</li> <li>· Patients less than 50 years of age</li> <li>· No arthritis or instability or "kissing" lesions</li> <li>· No axial defect (if present, it must be previously corrected)</li> </ul>
Autologous chondrocyte transplantation	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Lesions of any size with frayed cartilage, necrotic bone, and fibrous tissue underneath</li> <li>· Failure of previous surgery</li> <li>· Patients less than 50 years of age</li> <li>· No arthritis or instability or "kissing" lesions</li> <li>· No axial defect (if present, it must be previously corrected)</li> <li>· In case of a deeper lesion of more than 0.5 cm, cancellous bone is used for filling the cavity</li> </ul>
Osteochondral allograft	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Extensive degenerative lesion, large kissing lesion</li> </ul>

**Table 3.** Surgical techniques: advantages and disadvantages

Technique	Advantages	Disadvantages
Debridement, subchondral drilling abrasion microfracture	One-step procedure  Fast recovery  Low morbidity(possibility to perform surgery arthroscopically) Return to sport activity after 4 months Good results in more than 70%	The defect is filled by fibrocartilage, having poor mechanical qualities compared to hyaline cartilage Risk of degerioration of results over time
Autologous osteochondral graft or mosaicplasty	One-step procedure Fast recovery  Return to sport activity after 4 months  Hyaline cartilage on plugs  Good results more than 80%	Donor site pathology Uneven surface, tidemark irregularity due to different thickness of cartilage transplant Fibrous tissue between osteochondral plugs Risk of fractures in poor shoulder lesions Limited surface can be covered
ACT	Unlimited surface can be covered Less donor site pathology Low morbidity (Today possible to perform surgery arthroscopically, FAB technique, etc.) Hyaline cartilage regenerated with smooth surface Perfect fit of the defect leaving no dead spaces	Two operations are necessary High cost Technically difficult (Genzyme technique)  Long duration of recovery
Osteochondral allograft	Good results more than 90% Unlimited surface can be repaired Vast availability of any size of grafts One-step procedure Possibility of reconstruction of talar anatomy regardless of the osteochondral defects associated with large and detached fragments Good results more than 65%	Return to sport activity after 1year Limited chondrocyte viability Immunogenicity challenges Long duration of recovery Return to sport activity after 1year

**Table 4.** Algorithmic treatment in cases of breached cartilage

Size of Lesion (cm <sup>2</sup> )	Treatment Used For Patients 50 Years Old Younger	Treatment Used For Patients Older than 50 Years
1.5	Arthroscopy : Debridement, subchondral drilling, abrasion, microfractures, and curettage Arthroscopy: Debridement, subchondral drilling, abrasion, microfractures, and curettage Mosaicplasty and ACT	Arthroscopy : Debridement, subchondral drilling, abrasion, microfractures, and curettage
2.0	Mosaicplasty and ACT	
3.0	ACT and bone graft	Arthrodesis or total joint replacement

Note: In case of intact cartilage, a retrograde drilling should be attempted.

## 6. 결 론

- ① 1.5 cm<sup>2</sup> 이하의 병변을 가진 50세 이하의 환자는 관절경을 이용하여 debridement, drilling, abrasion, microfracture, curettage 방법으로 치료할 수 있다. 같은 방법으로 50세 이상의 3 cm<sup>2</sup> 이하의 병변을 가진 환자 중 mosaicplasty와 ACT를 적용할 수 없는 환자에서 시도해볼 수 있다.
- ② 1.5~3 cm<sup>2</sup>의 병변을 가진 50세 이하의 환자, 그전의 관절경적 치료로 실패한 경우에는 골연골 자가 이식 또는 ACT를 이용하여 치료해야 한다.
- ③ 3 cm<sup>2</sup> 이상의 병변을 가진 50세 이하의 환자는 ACT나 동종골이식을 이용하여 치료해야 하며 50세 이상의 환자는 관절 고정술이나 족근 관절 인공관절수술을 고려하는 것이 합리적이다.

## 참고문헌

1. Anderson IA, Crichton MB, Grattan-Smith T, Cooper RA, Braizer D: Osteochondral fractures of the dome of the talus. J. Bone Joint Surg. 71-A:1143-1152, 1989.
2. Angermann P, Jensen P: Osteochondritis dissecans of the talus: long-term results of surgical treatment. Foot Ankle 10:161-163, 1989.
3. Berndt AL, Harty M: Transchondral fractures (osteochondritis dissecans) of the talus. J. Bone Joint Surg. 41-A:988-1020, 1959.
4. Brage ME, Bugbee W, 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.
5. Breinan HA, Minas T, Hsu H, Nehrer S, Sledge CB, Spector M: Effect of autologous chondrocytes on



- repair of chondral defects in canine model. *J. Bone Joint Surg.* 79-A:1439-1451, 1997.
6. Brittberg M, Lindahl A, Nilsson A, Ohlsson C, Isaksson O, Peterson L: Treatment of deep cartilage defects in the knee with autologous chondrocyte transplantation. *N. Engl. J. Med.* 331:889-895, 1994.
  7. Canale ST, Belding RH: Osteochondral lesions of the talus. *J. Bone Joint Surg.* 62-A:97-102, 1980.
  8. Dipaola JD, Nelson DW, Colville MR: Characterizing osteochondral lesions by magnetic resonance imaging. *Arthroscopy* 7(1):101-104, 1991.
  9. Draper SD, Fallat KM: Autogenous bone grafting for the treatment of talar dome lesions. *J. Foot Ankle Surg.* 39:15-23, 2000.
  10. Ferkel RD, Cheng JC: Ankle and Subtalar Arthroscopy. In:Kelikian A ed.Appleton-Croft. 321, 1999.
  11. Ferkel RD, Sgaglione NA: Arthroscopic Treatment of Osteochondral Lesions of the Talus:Long Term Results. *Orthop Trans* 14:172, 1990.
  12. Flick AB, Gould N: Osteochondritis dissecans of the talus (transchondral fractures of the talus): review of the literature and new surgical approach for medial dome lesions. *Foot Ankle* 5:165-185, 1985.
  13. Giannini S, Buda R, Grigolo B, Vannini F: Autologous chondrocyte transplantation in osteochondral lesions of the ankle joint. *Foot Ankle* 22:513-517, 2001.
  14. Grande DA, Pitman MI, Peterson L, Menche D, Klein M: The repair of experimentally produced defects in rabbit articular cartilage by autologous chondrocyte transplantation. *J. Orthop. Res.* 7:208-218, 1989.
  15. Greenspoon J, Rosman M: Medial osteochondritis of the talus in children: review and new surgical management. *J. Pediatr. Orthop.* 7:705-708, 1987.
  16. Gross AE, Agnidis Z, Hutchison CR: Osteochondral defects of the talus treated with fresh osteochondral allograft transplantation. *Foot Ankle* 22:385-391, 2001.
  17. Hepple S, Winson IG, Glew D: Osteochondral lesions of the talus: a revised classification. *Foot Ankle* 20:789-793, 1999.
  18. Kumai T, Takakura Y, Higashiyama I, Tamai S: Arthroscopic drilling for the treatment of osteochondral lesions of the talus. *J. Bone Joint Surg.* 81-A:1229-1235, 1999.
  19. Loomer R, Fisher C, Lloyd-Smith R, Sisler J, Cooney T: Osteochondral lesions of the talus. *Am. J. Sports Med.* 21:13-19, 1993.
  20. Outerbridge HK, Outerbridge AR, 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.
  21. Peterson L, Minas T, Brittberg M, Nilsson A, Sjogren-Jansson E, Lindahl A: Two to 9 year outcome after autologous chondrocyte transplantation of the knee. *Clin. Orthop.* 374:212-234, 2000.
  22. Pritsh M, Horoshovski H, Farine I: Arthroscopic treatment of the osteochondral lesions of the talus. *J. Bone Joint Surg.* 68-A:862-865, 1986.
  23. Sammarco GJ, Makwana NK,: Treatment of talar osteochondral lesions using local osteochondral graft. *Foot Ankle Int.* 23(8):693-698, 2002.
  24. Taranow WS, Bisignani GA, Towers JD, Conti SF: Retrograde drilling of osteochondral lesions of the medial talar dome. *Foot Ankle Int.* 20(8):474-480, 1999.
  25. Yamashita F, Sakakida K, Suzu F, Takai S: The transplantation of an autogenic osteochondral fragment for osteochondritis dissecans of the knee. *Clin. Orthop.* 201:43-50, 1985.