



# 족관절 골절의 치료에 있어 잠재적 관절 내 손상의 관절경적 평가

김정한, 곽희철, 이형주\*

인제대학교 의과대학 부산백병원 정형외과학교실, \*육군 제8사단 신병교육대 의무반

## Arthroscopic Assessment of Potential Intra-articular Ankle Injury in Treatment of Ankle Fracture

Jung-Han Kim, Heui-Chul Gwak, Hyeong-Joo Lee\*

Department of Orthopedic Surgery, Busan Paik Hospital, Inje University College of Medicine, Busan,  
\*Department of Medicine, Recruit Training Center of the 8th Army Division, Republic of Korea Army, Korea

**Purpose:** The purpose of this study was to analyze the frequency and patterns of intra-articular lesions detected during ankle fracture surgery using ankle arthroscopy.

**Materials and Methods:** Thirty patients (31 ankles) who underwent open reduction and internal fixation combined with ankle arthroscopy for acute ankle fracture at Inje University Busan Paik Hospital from June 2011 to September 2013 were evaluated. The ankle fractures were classified according to the AO/OTA (AO Foundation and Orthopaedic Trauma Association) classification and the intra-articular injuries were identified by ankle arthroscopy. Osteochondral lesions of the talus were divided into nine subtypes based on their locations, and the ligament injuries were classified according to avulsion fracture and rupture.

**Results:** Using arthroscopy, abnormality in the distal tibiofibular ligament was found in 21 cases and osteochondral lesions and defects of the talus larger than 5 mm were detected in 26 cases. Among ligament injuries, anterior inferior tibio-fibular ligament injury was found in 14 cases, posterior inferior tibio-fibular ligament injury was found in two cases, deep deltoid ligament injury was found in three cases, and deep transverse tibio-fibular ligament injury was found in five cases. The locations of the osteochondral lesions were on the antero-lateral, antero-medial, centro-medial, centro-central, centro-lateral, and postero-lateral talus in 11, one, two, one, two, and nine cases, respectively.

**Conclusion:** With early diagnosis and treatment arthroscopy performed at the time of intra-articular fracture surgery is expected to result in a good outcome.

**Key Words:** Fracture, Injury, Arthroscopy, Ankle

### 서 론

족관절 골절은 골절과 동시에 관절 내의 다양한 구조물에 대한 잠재 손상이 동반되어 발생할 수 있기 때문에 관혈적인 수술을 통한 해부학적 정복 및 내고정을 얻은 경우에도, 추시관찰상에서 족

관절의 운동 제한이나 만성적인 통증을 호소하는 경우가 종종 발생한다.<sup>1-3)</sup>

하지만 이러한 족관절 골절에서의 동반 손상에 대한 연구는 드물었으며, 만족할 만한 정복 및 내고정에도 불구하고 만성적으로 원인을 알 수 없는 동통을 호소하는 경우 족관절 내의 다른 구조물의 손상이 그 원인이 될 수 있을 것으로 판단된다. 최근 들어 관절 경 기구의 발달과 그 임상 경험이 증가함에 따라 족관절 관절경술은 족관절 질환의 진단과 치료에 유용한 것으로 보고되고 있으며,<sup>2)</sup> 저자들은 족관절 골절에서 동반될 수 있는 관절 내 병변에 대해 관절경으로 평가하여 그 형태와 발생 빈도를 분석하고자 하였다.

Received June 26, 2015 Revised August 28, 2015 Accepted November 4, 2015

Corresponding Author: Heui-Chul Gwak

Department of Orthopedic Surgery, Inje University Busan Paik Hospital,

75 Bokji-ro, Busanjin-gu, Busan 47392, Korea

Tel: 82-51-890-6129, Fax: 82-51-890-6619, E-mail: ortho1@hanmail.net

Financial support: None.

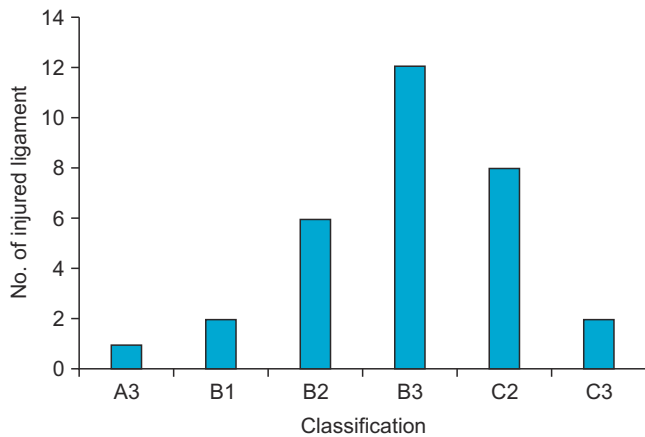
Conflict of interest: None.

Copyright ©2015 Korean Foot and Ankle Society. All rights reserved.

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## 대상 및 방법

2011년 6월부터 2013년 9월까지 인제대학교 부산백병원에서 급성 족관절 골절로 관절경하 정복술 및 내고정술을 시행 받았던 환자들 중 최소 6개월 이상 추시관찰 가능했던 30명(31예)을 대상으로 했으며, 후향적으로 분석하였다. 본 연구에서 이전 발목 수술 과거력이 있는 환자, 개방성 골절, 신경혈관 손상이 동반되었거나 발목 변형 있는 환자 및 퇴행성 관절염 등의 만성 질환이 동반된 환자들은 제외하였다. 남자가 16명, 여자가 14명이었고, 환자의 평균 연령 및 표준편차는  $46.9 \pm 19.2$ 세였다. 수술은 수상일로부터 평균  $7.6 \pm 1.5$ 일 내에 이루어졌고, 우측이 13예, 좌측이 16예, 양측이 1예였다. 본 연구는 인제대학교 부산백병원 임상연구심의위원회



**Figure 1.** This figure shows fracture cases classified by the AO/OTA (AO Foundation and Orthopaedic Trauma Association) fracture classification. A3: infrasyndesmotom lesions with posteromedial fracture, B1: insolated trans-syndesmotom fibular fracture, B2: trans-syndesmotom fibular fracture with medial lesions, B3: trans-syndesmotom fibular fracture with medial lesions and a Volkmann, C2: suprasyndesmotom lesions with fibular diaphyseal fracture, multifragmentary, C3: suprasyndesmotom lesions with proximal fibular lesion.

**Table 1.** Ligamentous Injury in Each Type of the AO/OTA Fracture Classification

Injured ligament	B2 (n=6)	B3 (n=12)	C2 (n=8)
AITFL	3	8	3
PITFL	0	2	0
DDL	1	2	0
DTTFL	0	3	2
Total lesion	4	15	5

B2: trans-syndesmotom fibular fracture with medial lesions, B3: trans-syndesmotom fibular fracture with medial lesions and a Volkmann, C2: suprasyndesmotom lesions with fibular diaphyseal fracture, multifragmentary.

AO/OTA: AO Foundation and Orthopaedic Trauma Association, AITFL: anterior inferior tibio-fibular ligament, PITFL: posterior inferior tibio-fibular ligament, DDL: deep deltoid ligament, DTTFL: deep transverse tibio-fibular ligament.

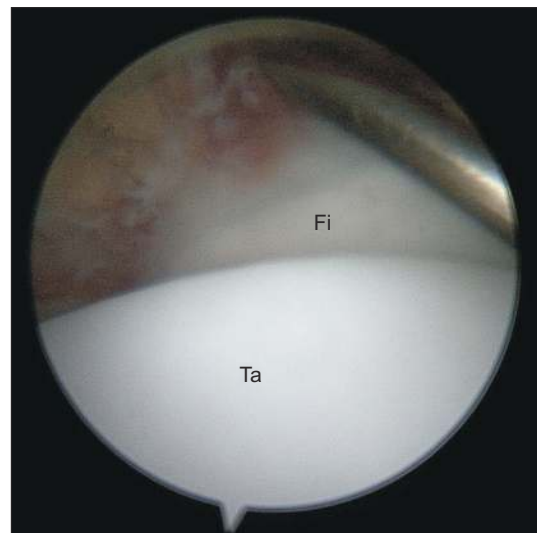
(Institutional Review Board) 승인 후 이루어졌다.

술 전 방사선 사진으로 족관절 골절에 대하여 비골 골절의 부위에 따른 AO/OTA (AO Foundation and Orthopaedic Trauma Association) 분류법에 따라 분류하였다.<sup>4,5)</sup>

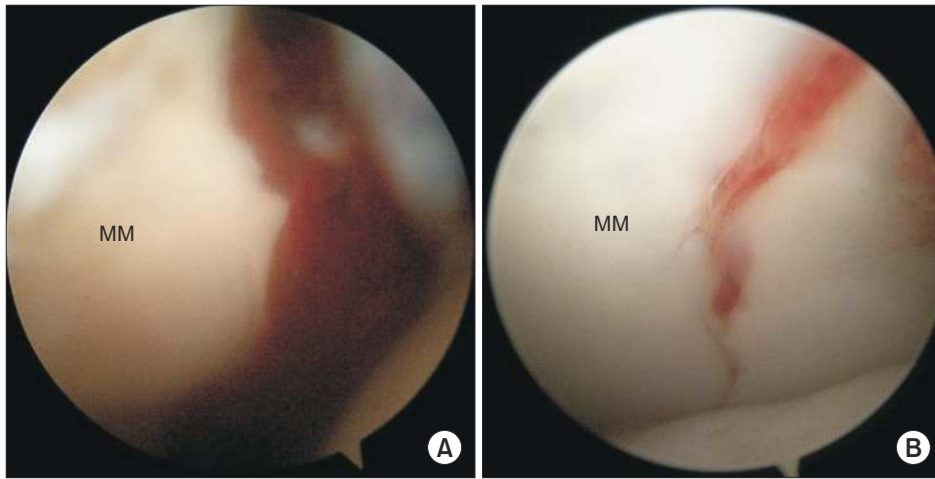
모든 골절에 대해 마취 직후 바로 족관절경을 시행하였으며, 모두 양와위에서 대퇴부 지혈대를 사용하였고, 족관절의 신연을 위하여 견인 장치 및 중족부와 발뒤꿈치에 끈을 감아 사용하는 clove-hitch strap을 이용하였다. 관절경은 전내측 삽입구를 viewing portal로, 전외측 삽입구를 working portal로 사용하였으며 먼저 전하 경비 인대(anterior inferior tibio-fibular ligament, AITFL), 후하 경비 인대(posterior inferior tibio-fibular ligament, PITFL), 심부 횡 인대(deep transverse tibio-fibular ligament, DTTFL), 심부 삼각 인대(deep deltoid ligament, DDL)의 손상을 확인하고 이후 거골의 연골 손상을 확인하였고,<sup>6-8)</sup> 위치에 따라 9개로 구분하여 비교 분석하였다.<sup>8)</sup> 동반 손상의 관찰에서 유리되었거나 혹은 전위가 심하였거나 정복을 방해할 가능성이 있었을 경우 골편 및 유리체를 제거하였으며, 연골 손상의 경우 관절경 검사상 결손의 크기가  $3 \times 3$  mm 이상이었을 경우 미세골절술을 시행하였다. 인대 손상에 대해서는 원위 경비 인대 결합 전체에 손상이 있는 경우 또는 수술포 검사 등을 이용한 원위 비골 외측 견인 검사와 원위 비골 외회전 검사를 시행하여 불안정성이 관찰되었을 경우에는 원위 경비 인대 결합 나사를 삽입하였고, 원위 경비 인대의 안정성이 관찰된다고 판단 되면 개별 인대에 대해 변연 절제 등의 치료를 시행하였다.

## 결 과

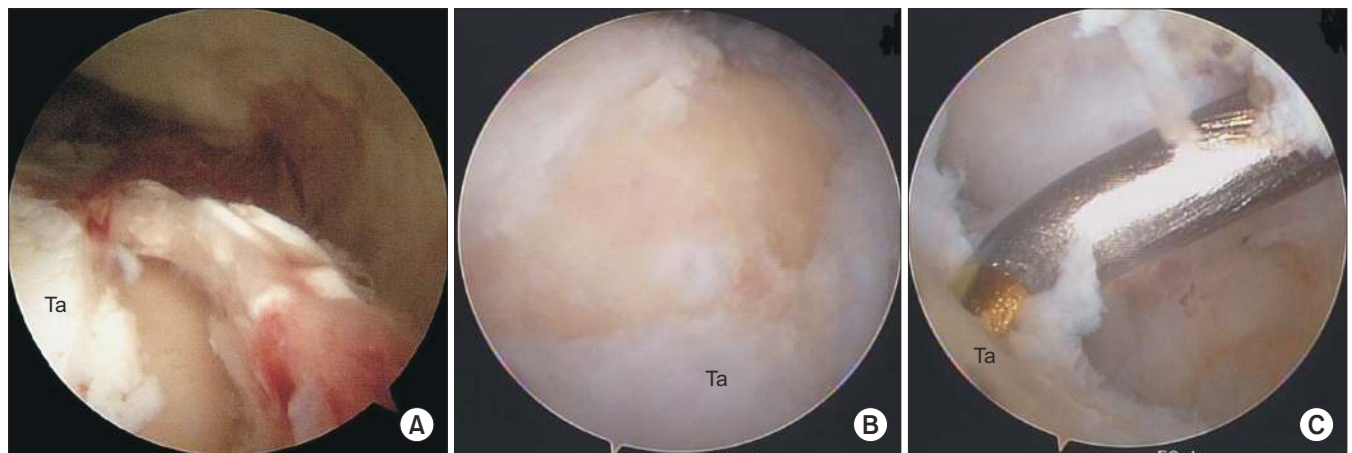
AO/OTA 분류법에 따라 A3 1예, B1 2예, B2 6예, B3 12예, C2 8



**Figure 2.** Syndesmotom instability was found during arthroscopy of patient with right ankle Maisonneuve fracture. Fi: fibula, Ta: talus.



**Figure 3.** (A) Ruptured deep deltoid ligament and widened medial clear space were found during arthroscopy of patients with pronated-external rotated II ankle fracture. (B) Reduced gaps of the medial clear space and fracture site were observed after open reduction and internal fixation. MM: medial malleolus.



**Figure 4.** (A) Osteochondral lesion was seen at the medial talar dome during arthroscopy of patients with right ankle fracture and dislocation. (B) Cleared margin of cartilage was seen after debridement of osteochondral lesion. (C) Microfracture procedure was performed for osteochondral lesion during arthroscopy. Ta: talus.

**Table 2.** Osteochondral Lesion of Talus in Each Type of the AO/OTA Fracture Classification

Location of OLT	B2 (n=6)	B3 (n=12)	C2 (n=8)	C3 (n=2)
Antero-medial	0	1	0	0
Antero-central	0	0	0	0
Antero-lateral	2	7	2	0
Centro-medial	0	1	1	0
Centro-central	0	1	0	0
Centro-lateral	0	0	1	1
Postero-medial	0	0	0	0
Postero-central	0	0	0	0
Postero-lateral	2	5	2	0
Total of cases	4	15	6	1

B2: trans-syndesmotc fibular fracture with medial lesions, B3: trans-syndesmotc fibular fracture with medial lesions and a Volkmann, C2: suprasyndesmotc lesions with fibular diaphyseal fracture, multifragmentary, C3: suprasyndesmotc lesions with proximal fibular lesion.

AO/OTA: AO Foundation and Orthopaedic Trauma Association, OLT: osteochondral lesion of talus.

에, C3 2예로 관찰되었다(Fig. 1). 관절경적 소견으로는 원위부 경비 인대의 이상 소견이 21예 관찰되었고 그 중 원위 경비 인대 불안정성은 10예에서 관찰되었다. 5 mm 이상의 거골 골연골 병변 및 결손이 26예였다. 인대 손상 중 AITFL 손상이 14예, PITFL 손상이 2예, DDL 손상이 3예, DTTFL 손상이 5예로 관찰되었다(Table 1, Fig. 2, 3). 복합 병변으로 AITFL 및 DDL 복합 손상이 3예, AITFL 및 PITFL, DDL 복합 손상이 2예, AITFL 및 PITFL, DTTFL 복합 손상이 1예, AITFL 및 DTTFL 복합 손상이 2예로 관찰되었다. 거골 골연골 손상은 전외측이 11예, 전내측 1예, 중내측 2예, 중앙 1예, 중외측 2예, 후외측 9예로 관찰되었다(Table 2, Fig. 4). 31예의 족관절 골절에 대한 관절경 시행 후 관절경 자체에 따른 신경 손상 등을 포함한 합병증은 없었다.

## 고찰

족관절 골절의 일반적인 치료 원칙은 전위된 관절면과 족관절의

정렬 상태를 해부학적으로 정복하여 족관절에 가해지는 비정상적인 접촉응력(contact stress)을 최소화하고 외상성 관절염을 예방하는 것이다. 족관절 골절에서, 관절 내의 다양한 구조물에 대한 잠재 손상이 동반되어 발생할 수 있다는 것은 잘 알려진 사실이다.<sup>9-12)</sup> 그러나 그동안 족관절 골절에 대한 연구에서 동반 손상에 대한 조사는 매우 드물었으며, 이는 족관절 골절의 치료가 타 골절에 비하여 비교적 용이하여 수술이나 보존적 치료 후 대부분의 환자는 족관절의 심한 이환 없이 양호한 결과를 보여왔기 때문으로 생각된다. 하지만 족관절 골절은 그 빈도가 매우 많고, 만족할 만한 정복 및 견고한 내고정에도 불구하고 술 후 지속적인 통증을 보이는 경우는 만성 족관절통으로 이환될 수 있으며,<sup>13-18)</sup> 관절 간격이 협소한 등의 이유로 치료에 많은 어려움이 동반될 수 있다. 따라서 수술후 당시 족관절 내의 잠재 손상이 이러한 만성 족관절통을 유발하는 원인 인자로 작용할 가능성을 추정할 수 있다.<sup>14)</sup>

Sorrento와 Mlodzienski<sup>18)</sup>는 족관절 골절 후 그 잠재 손상을 알아보기 위하여 수술 중 개방창을 통하여 관절 내를 직접 관찰하는 방법 등을 발표하였으나 손상 정도를 정확히 관찰하기에는 제한이 있으며, 이러한 방법 자체는 또한 족관절의 손상을 더욱 가중시키는 역할을 할 수도 있다.<sup>19)</sup> 최근 족관절의 관절경술은 외상 후 또는 만성적인 관절 질환을 갖고 있는 환자의 중요한 치료 도구로 쓰이고 있으며, 골절에 따른 손상을 가중시키지 않고 매우 작은 절개로 관절 내부를 관찰할 수 있고, 발견된 병변에 대하여도 동시에 적절한 치료를 시행할 수 있는 장점이 있다.

동반 손상의 관찰에서 다양한 병변이 관찰되었으며, AO/OTA로 분류된 각 군에서 1개 이상의 병변을 보이는 경우도 많았고, 또한 같은 군 내에서 서로 다른 병변이 관찰된 경우도 많아 족관절 골절의 분류와 족관절 내의 병변에 관한 연관성을 찾기는 힘들었다.

Takao 등<sup>19)</sup>은 관혈적 정복술 및 내고정술과 동시에 관절경적 검사를 시행한 결과 73.2%에서 연골 손상이 있었음을 보고하였다. 또한 Utsugi 등<sup>20)</sup>은 골절 후 평균 12.4개월 후에 시행한 관절경적 검사에서 33%의 연골 손상을 발견하였으며, 이전 보고들에 비해 적은 수치는 추시 기간 동안에 치유되었을 가능성을 제시하였다. 본 연구에서 시행한 관절경적 검사상, 연골 손상은 83.9%로 잠재 손상 중 가장 많이 관찰되었으며 이것은 수술후 당시의 고정된 거골에 대하여 경골이나 내, 외과가 회전하면서 충돌되어 다양한 부위에 연골 손상을 유발한 것으로 생각되었다.

Sorrento와 Mlodzienski<sup>18)</sup>는 회외전-회외전 손상 제 4형에서 수술 시 족관절을 개방하여 검사한 결과 50예 중 19예에서 거골 외측부의 손상을 보고하였다. 그러나 수술 시 개방창을 통한 시야에서 관절 내를 관찰하는 것은 전체 관절면을 관찰하기에는 제한적이라고 판단되었으며, 본 연구에서는 26예에서 거골 연골의 손상을 보여 다소 많은 손상 결과를 보였으나 그 부위가 거골 외측부에만 국한된 것은 아니었다. Thordarson 등<sup>3)</sup>은 9명의 족관절 골절 환자에서 관절경을 시행하여 8명에서 거골면의 연골 손상을 관찰한 후 관

절경적 치료를 하였으나 관절경을 시행하지 않은 군과 비교 시 결과의 차이는 없었다고 하였다. 그러나 그 대상수가 적어 거골부의 연골 손상이 최종 결과에 미치는 영향을 판단하기에는 정확하지 않을 것으로 생각된다.

족관절 골절의 다른 동반 손상으로는 AITFL의 손상이 많았으며, 족관절 골절과 동반하여 대부분 파열된 소견을 보였다. 관절경 시 파열된 인대는 추후 족관절 전외측 감입 증후군 등의 발생 가능성을 감안하여 모두 변연 절제술을 시행하였으며, 견형 골절된 경우 그 골편도 같이 절제하였다.<sup>17)</sup> 최종 추시관찰에서 족관절 전외측 방부의 통증이나 압통을 호소한 경우는 없었다.

족관절 골절 후 Hintermann 등<sup>10)</sup>은 관절경 소견에서 다양한 잠재 손상에 대해 보고한 후 AO/OTA 분류 시 C형에서 가장 잠재 손상의 발생이 높았으며, 30세 이하 및 60세 이상의 연령 및 남자에서 발생 빈도가 높았다고 보고하였다. 그러나 본 연구의 경우 다양한 방법에 의한 골절 분류 후 양과 골절, 회외-회외전형 골절 및 B형 골절에서 동반 손상의 빈도가 높았지만, 각 유형에 따른 환자의 수가 많은 차이를 보였다. 따라서 동반 손상을 의심할 만한 족관절 골절의 특정한 유형을 예측할 수는 없었다.

본 연구에서, 평균 추시 기간이 짧았던 것과 증례 수가 많지 않았던 것은 제한점으로 생각되며 추후 더 많은 증례의 확보 및 첫 수술 당시와 이차 관절경 검사와의 비교 등이 필요할 것으로 보인다.

## 결론

관절경은 족관절 골절 시 동반된 병변에 대해 진단과 치료를 동시에 할 수 있는 좋은 방법으로, 족관절 골절 초기 수술 시에 같이 시행함으로써 조기 진단에 도움이 되는 방법으로 생각된다.

## REFERENCES

- Loren GJ, Ferkel RD. Arthroscopic assessment of occult intra-articular injury in acute ankle fractures. *Arthroscopy*. 2002;18:412-21.
- Thomas B, Yeo JM, Slater GL. Chronic pain after ankle fracture: an arthroscopic assessment case series. *Foot Ankle Int*. 2005;26:1012-6.
- Thordarson DB, Bains R, Shepherd LE. The role of ankle arthroscopy on the surgical management of ankle fractures. *Foot Ankle Int*. 2001;22:123-5.
- Harper MC. Ankle fracture classification systems: a case for integration of the Lauge-Hansen and AO-Danis-Weber schemes. *Foot Ankle*. 1992;13:404-7.
- Lauge-Hansen N. Ligamentous ankle fractures; diagnosis and treatment. *Acta Chir Scand*. 1949;97:544-50.
- de Leeuw PA, van Sterkenburg MN, van Dijk CN. Arthroscopy and endoscopy of the ankle and hindfoot. *Sports Med Arthrosc*. 2009;17:175-84.

7. Sung KS. Ankle arthroscopy: anatomy, portals and instrument. *J Korean Foot Ankle Soc.* 2012;16:1-8.
8. Chu IT, Kim YS, Yoo SH, Oh IS. The incidences and locations of osteochondral lesions of the talus in ankle fracture. *J Korean Orthop Assoc.* 2004;39:494-7.
9. Boraiah S, Paul O, Parker RJ, Miller AN, Hentel KD, Lorich DG. Osteochondral lesions of talus associated with ankle fractures. *Foot Ankle Int.* 2009;30:481-5.
10. Hintermann B, Regazzoni P, Lampert C, Stutz G, Gächter A. Arthroscopic findings in acute fractures of the ankle. *J Bone Joint Surg Br.* 2000;82:345-51.
11. Stufkens SA, Knupp M, Horisberger M, Lampert C, Hintermann B. Cartilage lesions and the development of osteoarthritis after internal fixation of ankle fractures: a prospective study. *J Bone Joint Surg Am.* 2010;92:279-86.
12. Taga I, Shino K, Inoue M, Nakata K, Maeda A. Articular cartilage lesions in ankles with lateral ligament injury. An arthroscopic study. *Am J Sports Med.* 1993;21:120-7.
13. Bauer M, Bergström B, Hemborg A, Sandegård J. Malleolar fractures: nonoperative versus operative treatment. A controlled study. *Clin Orthop Relat Res.* 1985;(199):17-27.
14. Cedell CA. Supination-outward rotation injuries of the ankle: a clinical and roentgenological study with special reference to the operative treatment. *Acta Orthop Scand.* 1967;38 Suppl 110:1-148.
15. Hughes JL, Weber H, Willenegger H, Kuner EH. Evaluation of ankle fractures: non-operative and operative treatment. *Clin Orthop Relat Res.* 1979;(138):111-9.
16. Klossner O. Late results of operative and non-operative treatment of severe ankle fractures. A clinical study. *Acta Chir Scand Suppl.* 1962;Suppl 293:1-93.
17. Choi GW, Choi WJ, Lee JW. Ankle impingement syndrome. *J Korean Foot Ankle Soc.* 2012;16:19-25.
18. Sorrento DL, Mlodzienski A. Incidence of lateral talar dome lesions in SER IV ankle fractures. *J Foot Ankle Surg.* 2000;39:354-8.
19. Takao M, Ochi M, Naito K, Uchio Y, Kono T, Oae K. Arthroscopic drilling for chondral, subchondral, and combined chondral-subchondral lesions of the talar dome. *Arthroscopy.* 2003;19:524-30.
20. Utsugi K, Sakai H, Hiraoka H, Yashiki M, Mogi H. Intra-articular fibrous tissue formation following ankle fracture: the significance of arthroscopic debridement of fibrous tissue. *Arthroscopy.* 2007;23:89-93.