



원위 비골 골절의 수술 후 발생한 불유합의 관련 인자

이준영, 최귀연, 강신욱, 고강열

조선대학교 의과대학 조선대학교병원 정형외과학교실

The Risk Factors Associated with Nonunion after Surgical Treatment for Distal Fibular Fractures

Jun Young Lee, Kwi Youn Choi, Sinwook Kang, Kang Yeol Ko

Department of Orthopaedic Surgery, Chosun University Hospital, School of Medicine, Chosun University, Gwangju, Korea

Purpose: The purpose of this study was to evaluate the radiologic outcomes of distal fibular fractures and to analyze the risk factors associated with nonunion.

Materials and Methods: Between January 2009 and March 2016, 13 patients who had final nonunion with ankle fracture were included. In the control group, 370 patients who had undergone bony union and removed metal implants were included. All patients underwent the same surgical procedure and had the same treatment method, ultimately achieving satisfactory open reduction results with less than 2 mm fracture gap. Surgical treatment of fracture was considered to have the same effect on nonunion, and factors that might be associated with nonunion were evaluated. SPSS ver. 13.0 (SPSS Inc., USA) was used for all statistical analyses. Pearson's chi-square test and multi-variate regression analysis were performed to determine the factors affecting nonunion of distal fibular fracture. A p-value less than 0.05 was considered statistically significant, and relative risk was assessed.

Results: The mean age of 13 patients was 46.9 years (range, 16~57 years); there were 8 men and 5 women. Among the 13 patients with nonunion, atrophic was the most common (12 cases). The association between the injury mechanism and the Lauge-Hansen classification and diabetes mellitus was not statistically significant. Distal fibular fractures with tibia shaft fracture ($p=0.015$) and Danis-Weber type C fracture ($p=0.023$), open fracture ($p=0.011$), and smoking ($p=0.023$) were significantly associated with nonunion.

Conclusion: In this study, the combined injury of the ipsilateral tibia shaft fracture, open fracture, and Danis-Weber type C fracture may increase the possibility of nonunion. Therefore, caution is advised to prevent nonunion.

Key Words: Distal fibula fractures, Nonunion

서론

원위 비골 골절(distal fibular fracture)은 하지 골절 중 빈번하게 발생하는 골절로 대부분 치료가 만족스럽게 이루어지나 수술적 또는 보존적 치료를 한 이후 불유합률은 각각 약 0.3%에서 5.4% 정도로 보고된다.¹⁾ 원위 비골 골절 이후 불유합이 발생할 경우 임상적으로 통증이 지속되고 일상적인 생활이 어려울 수 있으며, 정상적인 발목 격자 구조의 변형으로 인한 관절염 및 주변 관절에도 악영향을 미칠 수 있다.²⁾ 원위 비골 골절의 불유합에 관련된 여러 인자들을 분석하는 것은 환자의 치료방법을 결정하고 예후를 평가할 수 있는 중요한 정보를 제공할 수 있을 것으로 생각되나 아직까지

Received June 25, 2018 Revised August 29, 2018 Accepted August 31, 2018

Corresponding Author: Jun Young Lee

Department of Orthopaedic Surgery, Chosun University Hospital, 365 Pilmun-daero, Dong-gu, Gwangju 61453, Korea
Tel: 82-62-220-3147, Fax: 82-62-226-3379, E-mail: leejy88@chosun.ac.kr
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9764-339X>

The main point of this study was announced in the 27th Autumn Congress of Korean Foot and Ankle Society.

Financial support: This study was supported by research fund from Chosun University Hospital, 2017.

Conflict of interest: None.

Copyright ©2018 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.

원위 비골 골절 이후의 불유합에 영향을 미치는 인자에 대한 연구는 드문 실정이다. 이에 본 연구는 원위 비골 골절의 수술적 치료 이후 방사선학적 유합 여부를 알아보고 불유합과 관련된 인자를 분석하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구대상

2009년 1월부터 2016년 3월까지 본원에 내원하여 원위 비골 골절에 대하여 수술적 치료를 받은 환자 중 방사선 사진 및 컴퓨터 단층촬영 검사 결과 최종적으로 불유합 소견을 보인 13예를 불유합군으로 설정하였으며, 방사선학적으로 골유합을 획득하여 금속 삽입물 제거술을 시행 받은 환자 370예를 대상으로 유합군을 설정하였다. 불유합군은 남성 8예, 여성 5예로 평균 연령은 46.9세(16~57세)였다. 비골 전장의 원위 1/3보다 근위부에 발생한 골절은 제외하였고 수술 후 추시가 되지 않아 최종 불유합 여부를 확인할 수 없는 환자는 제외하였다.

본 연구는 본원 의학연구윤리심의위원회(Institutional Review Board)의 승인을 받아 진행되었다.

2. 치료 방법

전체 383예의 원위 비골 골절 환자 모두 단일 외과외에 의해 수술이 시행되었으며 모두 관혈적 정복술 및 금속판을 이용한 내고정술을 시행 받았고 수술 후 골절 부위 간격이 2 mm 이하의 정복 및 정복이 유지됨을 확인할 수 있었다.

전체 383예의 환자 중 370예의 유합군은 모두 관혈적 정복술 및 금속판(semi-tubular plate, reconstruction plate; DePuy Synthes, Raynham, MA, USA)을 이용한 내고정술을 시행 받았고, 수술 후 골절 부위 간격이 2 mm 이하의 정복 및 정복이 유지됨을 확인할 수 있었다. 13예의 불유합군의 원위 비골 골절의 내고정 방법으로 유합군과 동일하게 관혈적 정복술 및 금속판(semi-tubular plate, reconstruction plate; DePuy Synthes)을 이용한 내고정술을 시행하였다.

13예 중 동측 경골 간부 골절이 동반된 환자는 총 8예였고, 경골 간부 골절에 대해서는 최소 침습적 금속판 골유합술(minimal invasive plate osteosynthesis) 5예, 골수강 내 금속정 고정술 3예를 시행하였다. 2예는 족관절 내과 골절이 동반되어 유관나사 및 금속판을 이용한 내고정술을 시행하였고, 수술 중 C-arm 영상하에서 Cotton test를 시행하여 2예의 족관절 경비인대결합의 손상이 관찰된 환자에 대해서는 금속나사 고정을 시행하였다. 2예에서 족관절 내측 삼각인대(deltoid ligament) 파열이 동반되어 있었으며, 그 중 1예에서는 동반된 개방성 창상을 통해 내측 삼각인대를 봉합 나사(suture anchor)를 이용하여 봉합을 시행하였다. 나머지 1예는 수술 전 자기공명영상에서 손상이 확인되었으나 원위 비골 골절에

대하여 내고정 이후 족관절 내측 격자의 안정된 소견을 보여 삼각인대 파열에 대해서는 보존적 처치를 시행하였다.

총 13예의 불유합군의 수술 후 방사선 사진으로 골절 간격(fracture gap)을 확인하였고, 전 예에서 2 mm 이하로 만족할 만한 정복을 보였다. 수술적 처치 이후에 평균 6주 정도까지는 모든 환자에 대해 비체중부하 보행을 시행하였고 방사선 검사상 골유합의 진행이 이루어지지 않을 경우에는 비체중부하 보행을 6주간 더 시행하였다. 수술 후 3개월이 경과하여도 골유합 소견이 보이지 않을 경우 통증을 호소하지 않는다면 보조기 착용하에 서서히 체중부하를 시작하였다.

3. 불유합 시기의 판정 및 원인분석

골유합 시기의 판정은 임상적으로 통증이 없이 발목 운동이 가능하고 단순 방사선 검사상 삼면에서 골절부의 연속성이 관찰되는 시기로 하였다. 따라서 본 연구에서는 보통 2~3개월이면 가골 형성이 관찰되고 쇄골의 불유합에 대한 타 연구에서도 기간을 6개월로 정한 것을 참고하여³⁾ 치료 시작 이후 6개월이 지나도 골절선이 남아있는 경우를 불유합으로 정의하였다.

최종 환자의 방사선학적 검사상 비후성 불유합, 위축성 불유합으로 분류하였다. 후향적 차트 및 방사선학적 검사 결과를 분석하여 불유합과 연관이 있을 것으로 생각되는 요소(사고 기전, 골절의 분류, 개방 및 분쇄골절, 동측 슬관절 이하의 동반 손상, 그리고 환자측 요소로 당뇨와 흡연 여부, 신체질량지수[body mass index, BMI])에 대해 분석하였다.

각각의 통계 분석에는 SPSS ver. 13.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하였다. 각각의 측정치들의 불유합에 영향을 미치는 인자를 알아보기 위해 카이제곱 검정(Pearson's chi-square test) 및 다변량 회귀분석(multi-variate regression analysis)을 시행하였고, p값이 0.05 이하인 경우 통계적 유의성이 있는 것으로 간주하였으며 비교 위험도를 확인하였다.

결 과

불유합 환자는 Danis-Weber 분류상 A형이 0예(0%), B형이 3예(23.1%), C형이 10예(76.9%)였다. 총 13예의 불유합 환자 중 방사선 검사상 위축성 불유합이 12예로 가장 많았고 비후성 불유합이 1예였다. 불유합의 빈도는 3.39%로 타 연구와 비교하여 낮게 나타났다,¹⁾ 불유합을 진단하기까지 평균 6.5개월이 걸렸다. 불유합 환자 총 13예는 최종 수술적 처치 이후 평균 4.5개월에 방사선학적으로 최종 골유합을 획득하였다(Fig. 1).

사고 기전은 교통사고 7예(53.8%), 낙상 3예(23.1%), 추락 2예(15.4%), 직접 손상은 1예(7.7%)로 낙상을 제외한 나머지는 비교적 고에너지 손상에 의한 비율이 높았다.

동반 손상으로는 경골 간부 골절 8예(61.5%), 족관절 내과 골절



Figure 1. A 68-year-old male with lateral malleolar fracture (Denis-Weber type B, Lauge-Hansen supination-external rotation type) visited our clinic after conservative treatment. (A, B) Ankle anteroposterior and lateral view taken 6 months after the injury showed lateral malleolar nonunion. (C, D) Ankle computed tomography showed sclerotic lesion of the fracture site and fracture gap. (E, F) He underwent plate and screw fixation of the fibula with autogenous iliac crest bone graft. Radiographs taken 9 months postoperatively demonstrate complete healing. He had diabetes, smoking of nonunion risk factors.

2예(15.4%), 경비인대결합 손상 2예(15.4%), 내측 삼각인대의 손상 2예(15.4%)였다.

골절의 분류상 개방성 골절이 8예(61.5%), 폐쇄성 골절은 5예(38.5%)였고, Lauge-Hansen 분류에서 supination-external rotation 3예(23.1%), pronation-external rotation 1예(7.7%), pronation-

adduction 1예(7.7%)였다.

13예의 불유합 환자 중 흡연자는 7예(53.8%), 당뇨의 과거력이 있는 환자는 1예(7.7%)였고 불유합군의 BMI는 평균 26.1 kg/m² (20.6~31.0 kg/m²)로 나타났다.

사고 기전(p=0.086~0.594) 및 Lauge-Hansen 분류(p=0.108~0.317), 삼각인대 파열(p=0.071), 당뇨(p=0.624)는 불유합과 연관성이 통계적으로 유의하지 않았고, 동반손상 중 특히 동측 경골 간부 골절(p=0.015) 및 Danis-Weber 분류 C형(p=0.023), 개방성 골절(p=0.011), 흡연 병력(p=0.023)이 통계적으로 유의하였다. 이를 통해 불유합에 영향을 미치는 인자에 대해 다중회귀분석을 추가로 시행하였다. 통계적으로 유의한 항목은 동측 경골 간부 골절 동반(unstandardized coefficient=0.304, p=0.009) 및 Danis-Weber 분류 C형(unstandardized coefficient=0.243, p=0.009), 개방성 골절(unstandardized coefficient=0.341, p=0.000), 흡연 병력(unstandardized coefficient=0.164, p=0.002)이었고, 이들은 불유합에 미치는 설명력은 68.9% 수준이었으며 이는 통계적으로 유의하였다(p=0.021) (Table 1).

고 찰

비골 골절은 하지 골절 중 흔히 발생하며 비골의 근위부는 충분한 연부조직으로 보호되어 있고 골내막의 혈류가 좋아 골절의 성공적인 치유가 일어날 수 있는 이상적인 구조를 갖고 있다.⁴⁾ 하지만 원위 비골 부위는 연부조직이 상대적으로 적고 경비인대결합을 통하여 일부분의 체중부하를 담당하는 부위임에도 불구하고 비틀림, 전단력, 회전력, 압박력에 쉽게 노출되기 때문에 불유합이 발생할 가능성이 존재한다.⁵⁾

비골 불유합에 대한 체계적 문헌고찰 논문을 리뷰해보면 약 0.3%에서 5.4%에 이른다고 한다.¹⁾ 본 연구에서는 수술적 치료 이후 발생한 불유합 발생률이 3.39%로 타 연구와 비교하여 비교적 낮게 나타났다. 타 결과와의 차이의 이유는 유합군의 설정을 본원에서 수술적 처치를 받고 금속 삽입물 제거까지 시행한 환자를 대상으로 하였기 때문으로 금속 삽입물 제거술을 받지 않은 환자, 타 병원에서 금속 삽입물 제거술을 받은 환자, 유합이 완료되었으나 추시가 되지 않은 환자 등을 유합군으로 포함시킬 수 있다면 실제 불유합 발생률은 더 낮을 것으로 생각된다.

최근 원위 비골 골절과 함께 동반된 동측 경골 골절에 대해 골수강 내 금속정 수술을 한 이후 비골 골절 부위에 불유합이 증가한다는 보고들이 있다.⁶⁾ 따라서 동측 경골 골절에 대해 골절 부위의 혈류를 훼손하지 않은 치료를 시행하여 경골 골절의 불유합을 예방하는 것이 비골 골절의 불유합을 예방하는 데 도움이 되리라 생각된다.

Shin 등⁷⁾은 동측 경골 간부 골절을 동반한 원위 비골 골절은 수상 당시 비교적 고에너지 사고일 뿐 아니라 불안정한 골절의 가능

Table 1. Associated Factors to Fibular Nonunion after Treatment of Lateral Malleolar Fractures

		Nonunion (n=13)	Union (n=370)	p-value*	p-value [†]
Injury mechanism	Motor vehicle accident	7 (53.8)	89 (24.1)	0.086	0.094
	Slip down	3 (23.1)	173 (46.8)	0.165	0.271
	Fall down	2 (15.4)	62 (16.8)	0.594	0.341
Combined injury	Direct injury	1 (7.7)	46 (12.4)	0.432	0.706
	Tibia shaft fracture	8 (61.5)	64 (17.3)	0.015 [†]	0.009
	Malleolar fracture	2 (15.4)	125 (33.8)	0.067	0.301
	Syndesmosis injury	2 (15.4)	104 (28.1)	0.627	0.493
Denis-Weber type	Deltoid ligament rupture	2 (15.4)	8 (2.2)	0.071	0.107
	Type A	0 (0)	18 (4.9)	0.196	0.189
	Type B	3 (23.1)	198 (53.5)	0.432	0.382
Lauge-Hansen type	Type C	10 (76.9)	154 (41.6)	0.023 [§]	0.009
	Supination-adduction	0 (0)	15 (4.1)	0.206	0.267
	Supination-external rotation	3 (23.1)	98 (26.5)	0.108	0.362
Fracture	Pronation-external rotation	1 (7.7)	85 (23.0)	0.271	0.176
	Pronation-adduction	1 (7.7)	18 (4.9)	0.317	0.471
	Open fracture	8 (61.5)	17 (4.6)	0.011	0.000
Patient factor	Comminuted fracture	5 (38.5)	58 (15.7)	0.073	0.142
	Diabetes mellitus	1 (7.7)	24 (6.5)	0.624	0.639
	Smoking	7 (53.8)	54 (14.6)	0.023 [¶]	0.002

Values are presented as number (%).

Denis-Weber type: Type A are caused by internal rotation and adduction that produce a transverse fracture of the lateral malleolus at or below the plafond. Type B are caused by external rotation resulting in an oblique fracture of the lateral malleolus, beginning on the anteromedial surface and extending proximally to the posterolateral aspect. Type C are divided into abduction injuries with oblique fracture of the fibula proximal to the disrupted tibiofibular ligaments (C-1) and abduction-external rotation injuries with a more proximal fracture of the fibula and more extensive disruption of the interosseous membrane (C-2).

*Pearson's chi-square test. [†]Multi-variate regression test.

Relative risk: [‡]2.105, [§]2.618, ^{||}4.102, [¶]3.412.

성을 시사하여 지연유합, 불유합, 부정유합 등의 합병증이 호발한다고 하였다. 본 연구에서도 동측 경골 간부의 골절이 유합군에서는 총 64예(17.3%)에서 동반되었고 불유합군에서는 총 8예(61.5%)에서 동반되었으며 이는 통계적으로 유의하였다(p=0.015). 원위 비골 골절과 함께 동반된 동측 경골 간부 골절에 대해 골수강 내 금속정 수술을 한 이후 비골 골절 부위에 불유합이 증가한다는 보고들이 있으나⁶⁾ 본 연구에서는 동반된 동측 경골 간부 골절에 대한 수술 방법에 따른 원위 비골의 유합에 영향 여부에 대해서는 연구 되지 않아 추후 이에 대한 연구 및 경비골 골절의 상호 관계에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

Siliski 등⁸⁾은 비골의 전위 정도, 사선형 골절 형태, 분쇄 여부, 고에너지 손상, 초기의 견고한 내고정 등이 골유합의 중요한 인자라고 보고하였다. 또한 저에너지 손상이라고 하더라도 비골 원위부의 회전 손상을 받게 되면 골소주의 변화로 안정성을 얻기 힘들어 불유합을 일으킬 수 있는 잠재적인 원인이 될 수 있다고 하였고⁹⁾ 비골 원위부 골편의 회전변형, 특히 외회전 변형을 바로잡지 못한다면 불유합을 일으킬 수 있다는 보고도 있다.¹⁰⁾ 하지만 본 연구에서는 수상 당시 원위 비골의 전위 정도 및 분쇄 여부에 대해서는 평가하지 않았으며 동일 술자에 의해 견고한 내고정 및 외회전 변형도 만족할 만한 정복을 얻은 것으로 평가하였다. 추후 원위 비골 골절 양상에 대한 보다 세밀한 분류와 수술적인 요인에 대한 평가

도 추후 필요할 것으로 볼 수 있다.

Song 등¹¹⁾은 삼각인대의 손상 시 인대의 이완이 발생하여 거골의 외측 전위가 발생할 수 있어 족관절의 안정성을 얻을 수 없다고 하였다. 이에 반해 Yablon과 Leach¹²⁾는 족관절 외과의 적절한 정복과 경비인대결합의 치료가 잘 이루어지면 거골과 족관절 내측의 해부학적 정복이 수반될 수 있다고 하여 불안정 및 합병증을 예방할 수 있다고 하였다. 본 연구에서도 내측 삼각인대 파열의 동반 유무가 불유합과 통계적인 상관관계는 없었는데, 그 이유로 내측 삼각인대의 손상이 동반되어 있더라도 외측 안정성에 기여하는 외과 및 원위 경비인대결합 손상에 대한 해부학적 정복 및 내고정을 시행하였기 때문으로 생각된다.

본 연구에서는 Denis-Weber 분류 C에서도 불유합의 확률을 높일 수 있는 것으로 나타났다(Fig. 2). Denis-Weber 분류 C에서는 체중부하의 부담은 적지만 손상 기전상 파열된 경비골결합을 통해 비틀림, 회전력에 노출되기 쉬우므로 골절의 빈도는 적으나 불유합은 상대적으로 많다고 하였다.⁵⁾

기존의 많은 연구에서 개방성 골절은 불유합의 발생에 기여한다고 알려져 있고, Dodson 등¹³⁾도 감염성 불유합의 발생이 유의하게 높아진다고 하였다. 본 연구에서도 비교위험도가 3.7배로 통계적으로 유의하게 높았다. 개방성 골절일 경우 고에너지 손상으로 인한 혈류 손상, 감염의 가능성이 많아지므로 불유합의 확률을 높일



Figure 2. A 40-year-old male presents for evaluation of continued ankle pain 8 months after open reduction and internal fixation of a bimalleolar fracture. (A) Initial ankle anteroposterior view at injury shows left ankle bimalleolar fracture (Denis–Weber C, Lauge–Hansen pronation–external rotation type) with syndesmosis injury. (B) Internal fixation was performed using a cannulated screw and 1/3 semitubular plate. (C, D) Radiograph and computed tomography demonstrate an atrophic nonunion. (E) The patient underwent operative revision with iliac crest bone graft.

수 있는 인자로 생각된다.

골절 부위의 불유합은 환자와 치료하는 의사에게 모두 어려운 상황으로 가장 좋은 치료는 불유합의 발생을 예방하고 골 치료의 원칙에 맞게 골유합을 획득하는 것이다. 따라서 원위 비골 골절에 대하여 만족할 만한 수술적 치료를 시행했어도 불유합을 높일 수 있는 인자들이 많이 관찰이 된다면 잠재적으로 불유합이 발생할 수 있으므로 주의를 기울여야 한다.

본 연구의 한계점으로는 후향적 연구라는 점과 표본 수가 적어 통계적 결과를 일반화하기에는 제한된다는 점이 있다. 골유합에 영향을 미칠 수 있는 수술적 인자를 포함시키지 않았고 당뇨 외 다른 기저 질환(영양실조, 빈혈, 쿠싱증후군 등)과 활동량 등의 전신 상태 및 골밀도 등에 대한 분석을 하지 않았다. 그러므로 원위 비골 골절의 불유합에 영향을 미치는 요소 등을 정확하게 평가하기 위해서는 대규모 다기관 전향적 코호트 연구가 필요할 것으로 판단된다.

결론

원위 비골 골절 환자에서 동측 경골의 동반 손상, 개방성 골절 그리고 Danis-Weber C형 골절, 흡연자일 경우는 수술 이후에도 불유합의 가능성을 높일 수 있으므로 주의를 요한다.

REFERENCES

1. Bhadra AK, Roberts CS, Giannoudis PV. Nonunion of fibula: a systematic review. *Int Orthop*. 2012;36:1757-65.

2. Hak DJ, Fitzpatrick D, Bishop JA, Marsh JL, Tilp S, Schnettler R, et al. Delayed union and nonunions: epidemiology, clinical issues, and financial aspects. *Injury*. 2014;45 Suppl 2:S3-7.
3. Kang CH, Jung JH, Ye HU, Cho CH. Associated factors of non-union following conservative management of distal clavicle fractures. *J Korean Orthop Assoc*. 2015;50:137-42.
4. Guo F. Observations of the blood supply to the fibula. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1981;98:147-51.
5. Walsh EF, DiGiovanni C. Fibular nonunion after closed rotational ankle fracture. *Foot Ankle Int*. 2004;25:488-95.
6. Ko SB. Relationship of tibial nonunion with fibular nonunion in the tibio-fibular shaft fracture. *J Korean Fract Soc*. 2006;19:153-6.
7. Shin DE, Cho DY, Yoon HK, Lee JS, Lee YS, Kim HJ. The effect of fibular malreduction on ankle joint after tibial interlocking IM nailing of tibial and fibular fractures. *J Korean Fract Soc*. 2005;18:29-35.
8. Siliski JM, Healy W, Carr C, Baumgaertner M, Blitzer C. Non-union of the fibula after ankle fracture. *J Orthop Trauma*. 1993;7:198.
9. Ahmed M, Wimhurst JA, Walton NP. Non-union of Weber B fractures: a case series. *Injury*. 2007;38:861-4.
10. Guille JT, Lipton GE, Bowen JR, Uthaman U. Delayed union following stress fracture of the distal fibula secondary to rotational malunion of lateral malleolar fracture. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 1997;26:442-5.
11. Song KS, Kim HG, Park BM, Moon CS, Kim BY. Treatment of lateral malleolar fracture associated with disruption of the deltoid ligament. *J Korean Orthop Assoc*. 2010;45:210-5.
12. Yablou IG, Leach RE. Reconstruction of malunited fractures of the lateral malleolus. *J Bone Joint Surg Am*. 1989;71:521-7.
13. Dodson NB, Ross AJ, Mendicino RW, Catanzariti AR. Factors affecting healing of ankle fractures. *J Foot Ankle Surg*. 2013;52:2-5.