



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

2020년 2월

석사학위논문

종골 골절의 역학

조선대학교 대학원

의학과

이정우

종골 골절의 역학

Epidemiology of Calcaneal Fractures

2020년 2월 25일

조선대학교 대학원

의학과

이정우

종골 골절의 역학

지도교수 이 준 영

이 논문을 의학 석사학위신청 논문으로 제출함

2019년 10월

조선대학교 대학원

의학과

이정우

이정우의 석사학위 논문을 인준함

위원장 조선대학교 교수 손 홍 문 (인)

위 원 조선대학교 교수 이 상 홍 (인)

위 원 조선대학교 교수 이 준 영 (인)

2019년 11월

조선대학교 대학원

목 차

ABSTRACT	iv
서론	1
대상 및 방법	3
결과	5
고찰	7
결론	10
참고문헌	11

표목차

Table 1. Demographics of calcaneal fractures	14
Table 2. Mechanisms of calcaneal fractures	15
Table 3. Concomitant injuries associate with calcaneal fractures	16
Table 4. Classification of calcaneal fractures	17
Table 5. Classification of intra-articular calcaneal fractures	18
Table 6. Treatment method of calcaneal fractures	19
Table 7. Complications of calcaneal fractures	20

도 목 차

Figure 1. Anteroposterior, lateral & axial image of calcaenus fracture	21
Figure 2. Essex-Lopresti classification of intraarticular calcaneal fractures	22
Figure 3. Sanders classification of intraarticular calcaneal fractures	23
Figure 4. Extensile lateral approach for calcaneal fracture	24
Figure 5. Minimal invasive sinus tarsi approach for calcaneal fracture	25
Figure 6. Incidence of calcaneus fracture according to age	26

ABSTRACT

Epidemiology of Calcaneal Fractures

Lee Jung Woo

Advisor : Prof. Lee Jun Young

Department of Medicine,

Graduate School of Chosun University

Purpose: Calcaneal fracture is a rare fracture, which accounts for about 2% of all fractures, but is one of the most common fractures in the ankle bone. There is no recent epidemiological study of fractures. So our study aims to provide the latest information on these.

Material and Methods: We retrospectively reviewed the patients with calcaneal fractures who visited our hospital for 10 years from 2008 to 2018. Statistics were obtained on gender, age, bilaterality, trauma mechanism, concomitant injuries, fracture classification, treatment method and complications. All fractures were analyzed by x-ray and computed tomography(CT) review.

Results: Total 317 patients were treated with 374 calcaneal fractures over a 10-year period from 2008 to 2018. The mean age of the patients was 47.0 ± 15.3

years and 57 patients had bilateral fractures. Fall down is the most common injury mechanism and other lower limb fractures were the most common concomitant injuries. Sanders type III was the most common and almost all fractures were treated with sinus tarsi approach. The most common complication was posttraumatic arthritis.

Conclusion: The calcaneal fracture patients presented here were mainly middle-aged men in their 40' s and 50' s, with bilateral injuries in about 18%. High energy trauma, such as falls and traffic accidents, was main cause of injury. Because of high complication rates, orthopedic surgeons should fully explain the poor prognosis of this fracture to patients before treatment.

Key words: Calcaneus, Fracture, Epidemiology

서론

종골 골절은 흔하지 않은 골절로, 전체 골절 중 약 2% 가량을 차지하지만, 족근골에서는 가장 흔한 골절 중의 하나이다.¹⁻³⁾ 아주 치밀하지는 않은 해면골이 주가 되고, 얇은 피질골을 가진 해부학적 특성으로 골절에 취약하게 된다. 대개 추락이나 자동차 사고와 같은 고에너지 외상에 의한 경우가 많고, 이로 인한 연부조직의 문제나 동반 손상이 많은 것이 특징이다.^{4,5)} 또한 종골 골절 환자 중 10%는 척추 골절과 동반되며 26%는 다른 상하지의 손상과 동반된다고 알려져 있으며 양측성인 경우가 20%에 이른다.⁶⁾ 대개 관절 내 골절이 되는 경우가 많고, 이러한 경우 좋지 않은 예후를 보일 때가 많으며, 몇몇 보고에 따르면 환자들은 수상 후 약 3년간 일상생활로 복귀하기 힘들며, 5년까지도 부분적인 장애가 남을 수 있다고 한다. 미국에서 시행한 연구를 보면 대개 21세에서 45세 사이의 젊은 성인이 90% 가량을 차지한다고 보고되고 있고, 대부분 산업근로자에서 발생하므로 사회경제적 측면에서도 매우 중요한 골절 중 하나이다.⁷⁾

골절의 진단은 단순방사선의 전후면, 측면 및 종골 축상면 촬영(Fig. 1)을 통하여 이루어지고, 관절 내 골절인 경우에는 손상을 좀 더 정확히 확인하기 위하여 전산화 단층 촬영이 필요하게 된다.⁸⁾ 종골 골절은 후방 관절면을 침범하는 관절 내 골절과 침범하지 않은 관절 외 골절로 크게 구분하는데, 관절 외 골절은 대개 예후가 양호하므로 치료 방법에 대한 논란이 별로 없다. 그러나 관절 내 골절의 치료 방법에 대하여는 많은 논란이 있다. Essex-Lopresti는 관절 내 골절을 다시 설상형 골절과 관절 함몰형 골절로 나누었는데, 다른 저자들도 이 용어를 사용하지는 않더라도 내용 상은 대개 이와 비슷한 방법으로 분류하고 있다.

치료는 골절 자체의 특성과 연부 조직의 상태에 크게 좌우되는데, 가능한 정상

해부학을 복원하는 것이 좋은 결과를 가져오는 것으로 알려져 있다.^{9,10)} 보존적 치료는 대개 관절 외 골절이나 전위가 없는 관절 내 골절에서 사용해 볼 수 있고, 전위가 심한 관절 내 골절의 경우 수술적 처치의 적응증이 된다.⁹⁾

발생 가능한 합병증으로, 비골건의 문제, 신경 손상, 복합 부위 동통 증후군, 수술 부위 피부의 괴사 및 골수염, 거골하 관절 및 종입방 관절의 관절염, 부정유합, 하퇴 삼두근의 약화, 갈퀴 족지 등이 있으며 대체적으로 예후는 좋지 않은 골절로 알려져 있다.¹¹⁾ 또한 심한 경우는 하지 절단에 이르기도 하는 것으로 알려져 있다. 이러한 수많은 발생가능한 합병증과 좋지 않은 예후로 인하여, 종골 골절은 정형외과 의사들에게도 상당히 어려운 골절로 손꼽히고, 환자에게 치료 전 이러한 발생가능한 합병증에 대한 충분한 설명이 필요하겠다.

종골 골절의 인구학적 통계, 외상 기전, 동반 손상, 골절 분류, 치료 방법 및 수상 후 합병증에 대한 최근 역학 조사 결과가 없는 상태로, 본 연구에서는 이에 대한 최신 정보를 제공하여 종골 골절에 대한 의사들의 이해를 도와 환자 진료에 도움을 주고자 한다.

대상 및 방법

본원에 2008년부터 2018년까지 10년간 내원한 종골 골절 환자들을 후향적으로 차트 분석하였다. 성별, 나이, 양측성 여부, 골절 분류, 외상 기전, 동반 손상, 치료 방법, 합병증에 대한 통계를 구하였다.

외상 기전은 크게 추락, 미끄러짐, 교통사고, 기타의 4가지로 분류하였고, 동반 손상은 두부 손상, 흉복부 손상, 상지 골절, 그 외의 하지 골절, 척추 골절, 다발성 손상으로 분류 하였다.

모든 골절은 단순 방사선 촬영과 전산화 단층 촬영을 통하여 우선 후방 관절면을 침범하는 관절 내 골절과 침범하지 않은 관절 외 골절로 크게 구분하였고, 관절 내 골절은 다시 Essex-Lopresti 분류^{12,13)}와 Sanders 분류^{14,15)}로 분석하였다.

Essex Lopresti 분류(Fig. 2)는 단순 방사선 촬영을 바탕으로 2가지의 관절 손상 형태를 제시한 분류로, 관절 골편이 조면 조각에 부착되어 있는 설상형 골절과, 관절 골편이 인접한 조면과 분리되어 있는 관절 함몰형 골절로 분류하였다.

Sanders 분류(Fig. 3)는 관상면을 기준으로 관절면의 골절을 분류하였다. 골절의 위치를 표시하기 위하여 종골의 후방 관절면의 가장 넓은 부위를 세 부분으로 나누어서, 후방 관절면의 외측에서부터 내측으로 A, B, C의 가상선을 긋는다. 가상선인 A, B에 의하여 3 개의 주로 나누어 후방 관절 소면을 내측, 중간, 외측의 3개의 골편으로 나누었다. 여기에 추가로 후방 관절 소면의 내측연에 골절선 하나를 더 추가하여 4번째 골편인 제거돌기 골절편을 나누었다. 골절선의 개수에 관계없이 모든 비전위 골절(2mm 이하)은 I형 골절로 간주된다. II형 골절은 후방 관절의 두 부분의 전위골절이다. 골절선의 위치에 따라 IIA, IIB, IIC로 세분한다.

III형 골절은 주로 중앙 함몰을 보이는 세 부위 골절이다. 골절선의 위치에 따라 세 종류 IIIAB, IIIAC, IIIBC로 세분한다. IV형 골절은 네 부위 골절이고, 심한 분쇄 골절이면서 종종 4개 이상의 골절편을 가지고 있다.

치료 방법은 비수술적 치료 및 수술적 치료를 한 군으로 나누어 살펴보았다. 관절 내 골절의 유무 및 전위 정도를 종합하여 치료 방법을 결정하였다. 비수술적 치료의 경우 석고 고정을 6주간 시행한 뒤, 6주간의 족관절 보조기 착용을 시행하였다. 수술적 치료의 경우 단일 술자에 의해 표준적인 광범위 외측 접근법(Fig. 4)과 최소 침습적 족근동 접근법(Fig. 5)의 2가지 방법으로 시행하였다.

합병증은 후외상성 관절염, 부정유합 및 불유합, 건 손상, 창상 괴사, 골수염, 신경혈관 손상 및 그 외로 나누어 분류하였다.

결 과

2008년부터 2018년까지 10년 간 전체 317명의 환자들이 374예의 종골 골절로 치료를 받았고, 이 중 남자는 238명으로 75.1%, 여자가 79명으로 24.9%를 차지하였다. 전체 평균 연령은 47.0 ± 15.3 세였고, 남자 환자의 평균 연령은 46.0 ± 14.8 세, 여자 환자의 평균 연령은 50.2 ± 16.5 세였으며, 57명의 환자는 양측성 골절이었다(Table 1). 나이에 따른 발생 빈도를 살펴보면, 40~49세의 연령군에서 가장 높은 빈도를 보였다. 남자와 여자 군을 나누어 봤을 때, 남자의 경우 40~49세의 연령군에서 가장 높은 발생 빈도를 보였고, 여자에서는 50~59세의 연령군에서 가장 높은 발생빈도를 보였다(Fig. 6).

외상 기전으로 추락이 317예 중 217예(68.5%)로 가장 많았고, 그 뒤를 이어 교통사고가 56예(17.7%), 미끄러짐이 22예(6.94%), 그 외의 수상이 22예(6.94%)로 집계되었다(Table 2).

동반 손상은 317예 중 90예(28.4%)에서 관찰되었다. 다른 하지 부위의 골절이 35예(11.0%)로 가장 많았고, 척추 골절이 17예(5.4%)로 뒤를 이었으며, 상지 골절 14예(4.5%), 다발성 외상 13예(4.1%), 흉복부 손상 6예(1.9%), 두부 손상 5예(1.6%) 순이었다(Table 3).

개방성 골절이 374예 중 25예(6.7%)에서 관찰되었고, 그 중 21예는 남성에서 발생하였다. 골절 분류상 374예 중 312예(83.4%)가 관절 내 골절이었고, 62예(16.6%)가 관절 외 골절이었다(Table 4). 관절 내 골절을 세분했을 때 Sanders 분류에서는 III형이 155예(49.7%)로 가장 많았고, 그 뒤를 이어 II형 97예(31.1%),

IV형 46예(14.7%), I형 14예(4.5%)를 차지하였다. Essex-Lopresti 분류는 관절 함몰형이 213예(68.3%), 설상형이 99예(31.7%)를 차지하였다(Table 5).

관절 내 골절의 경우 312예 중 285예(91.3%)에서 수술적 치료 시행하였고, 이 중 267예(93.7%)에서 최소 침습적 족근동 접근법을 사용하였고 18예(6.6%)에서만 광범위 외측 접근법을 사용하였다. 관절 외 골절의 경우는 62예 중 51예(82.2%)를 보존적 치료하였고, 11예(17.8%)에서만 수술적 치료 시행하였다(Table 6).

합병증은 전체 374예 중 79예(21.1%)에서 발생하였다. 후외상성 관절염이 34예(9.1%)로 가장 많았고, 부정 유합 및 불유합 16예(4.3%), 힘줄 손상 11예(2.9%), 창상 괴사 9예(2.4%), 신경혈관 손상 5예(1.3%), 골수염 4예(1.1%)순을 보였다(Table 7).

고 찰

종골은 족근골 중 가장 크고 체중을 지지해주며 보행 시에는 체중 이동을 촉진시키는 도약판으로의 역할을 담당한다. 최근 추락사고, 교통사고 및 산업재해의 증가로 인하여 종골 골절의 빈도가 점차 증가하고 있다. 종골 골절은 장기간의 치유기간과 체중부하 시 통증 및 기능장애를 초래하는 골절로 대체로 예후가 좋지 않은 골절로 알려져 있어 사회경제적 문제를 야기하여 이에 대한 역학 조사가 필요하다고 볼 수 있겠다.

Mitchell 등에 의하면 종골 골절은 3:1의 남녀 비율을 보이고, 평균 연령은 44세라고 하였고, Haapasalo 등 역시 3:1의 남녀 비율 및 43세의 평균 연령을 보고하였다.¹⁶⁻¹⁹⁾ 본원의 경우에도 약 3:1의 남녀 비율 및 47.0 ± 15.3 의 평균 연령을 보여 이전 연구들과 거의 유사함을 확인할 수 있었다. 주목해 볼만한 것으로, 여성의 경우 남성보다 발생연령이 다소 높은 양상을 보이고, 50대와 60대에서 가장 높은 분포를 보인다. 이는 아무래도 폐경에 따른 골다공증의 발생이 영향을 끼쳤을 것으로 짐작한다.

골절 수상 기전을 살펴보면, 남녀 모두 추락사고가 가장 큰 원인을 차지하고 있지만 세부적으로 들여다보면, 여성은 미끄러짐 등에 의한 저에너지 손상의 비율이 남성에 비하여 높고, 그로 인한 관절 외 골절, 예를 들어 전방돌기 골절, 종골 결절의 견열 골절 등의 발생비율이 높음을 확인할 수 있다. 이 또한 여성에서 높은 발생률을 보이는 골다공증과 연관성을 생각해 볼 수 있겠다. 여성에서 저에너지 손상의 비율이 남성보다 높다고 하지만, 남녀 모두 추락사고는 종골 골절의 가장 큰 원인으로 꼽히고 있고, 이 또한 이전의 연구들과 크게 다르지 않음을 알 수 있다.¹⁷⁾

동반 손상을 살펴보면 수상 기전과 밀접한 연관이 있음을 알 수 있다. 추락 및 교통사고의 고에너지 손상이 원인인 경우가 많은 관계로 28.5%에서 동반 손상이 관찰되었다. 가장 많은 빈도를 보이는 것은 종골 외 하지의 골절로 추락 시 하지가 밀을 향하는 방향으로 떨어지며 발생하는 것으로 보인다. 또한 축상의 외력에 의한 척추 골절이 높은 빈도를 보여, 반드시 종골 골절 환자에 있어서는 척추에 대한 평가가 필요할 것으로 사료되며, 그 외 흉복부 및 두부 손상, 다발성 외상 등이 동반 시에는 여러 과의 협진이 필요할 것으로 사료된다.

Sanders 분류를 살펴보면, III형이 312예 중 155예(49.7%)로 가장 높은 빈도를 보이고, 그 뒤를 II형이 97예(31.1%)로 뒤따름을 확인할 수 있고, 이는 이전 연구들과 유사한 양상이다.¹⁶⁾ 하지만 IV형의 비율(6.3%)이 I형의 비율(18.7%)보다 낮은 Mitchell 등의 연구와는 다르게, 본 연구에서는 IV형이 312예 중 46예(14.7%)이고, I형이 14예(4.5%)로 IV형의 비율이 상대적으로 높음을 확인할 수 있다¹⁶⁾. 이의 정확한 원인 파악은 어려웠으나, 관찰자간의 차이로 기인할 수도 있겠고, 또 본원의 경우 상급종합병원인 관계로 좀 더 중증의 환자가 내원하는 경향이 있어 이러한 현상이 나타났을 수 있겠다.

치료 방법에 있어서는, 대부분의 관절 내 골절은 수술적 치료가 필요했고, 반대로 대부분의 관절 외 골절은 비수술적 치료를 시행할 수 있었다. 종골의 특성상 외력이 클수록 관절 내 골절이 되는 경우가 많아 이러한 결과를 보였을 것으로 추정된다. 또한 수술적 치료를 시행한 285예 중 267예(93.7%)에서 최소 침습적 접근법 접근법을 시행하였는데, 이는 술자의 선호도에 따른 것으로, 일반적인 종골 골절의 수술적 접근과는 다소 차이가 있었다.

치료 후 합병증은 전체 골절 증례 374예 중 79예(21.1%)에서 나타났으니, 적지 않은 빈도라 할 수 있겠으나, Howard 등이 보고한 29%의 합병증률과 비교하였을 시 양호한 것으로 판단된다.²⁰⁾ 가장 높은 빈도를 차지한 것은 374예 중

34예(9.1%)에서 발생한 후외상성 관절염으로, 환자들이 치료가 종결된 이후에도 울퉁불퉁한 길을 걸을 때 통증을 많이 호소하였다. 고에너지 골절로 인한 분쇄 및 연부조직의 손상으로 인한 합병증으로 이에 대하여는 뒷꿈치 패드 등을 이용한 보존적 처치를 대부분에 있어서 시행하였다. 이는 관절 내 골절이 많은 종골 골절의 특성이 반영된 결과로 여겨진다. 그 외 종골 골절의 주요 합병증으로 친숙한 창상 괴사와 골수염은 본원에서는 각각 374예 중 9예(2.4%) 및 4예(1.1%)로 낮은 빈도를 보였다. 이는 본원에서 시행한 수술 술기와 연관이 있을 것으로 보인다. 종골 골절의 일반적인 수술적 접근법은 광범위 외측 접근이나, 본원에서는 창상 합병증 및 감염을 예방하기 위하여 최소 침습적 족근동 접근법을 전체 285예 중 267예인 93.7%에서 시행하였고, 이로 인하여 광범위한 창상 괴사 및 감염 등의 합병증이 Heier 등이 보고한 최대 31%의 합병증률에 비하여 매우 낮은 빈도를 보였음을 알 수 있다.²¹⁾

결 론

본원에 내원한 종골 골절 환자는 주로 40~50대의 중년 남성으로, 약 18.0%에서 양측성 손상을 보였다. 추락 및 교통사고로 가장 많은 수상을 하였고, 하지 다른 부위의 골절 및 척추 골절을 많이 동반하였다. 관절 내 골절이 더 흔하고 수술적 치료가 주를 이루게 되며, 세부 분류 상 Sanders 분류 III형 및 Essex Lopresti 관절 함몰형이 가장 흔한 유형이다. 합병증은 약 21.1%의 높은 비율로 발생하게 되고, 후외상성 관절염이 가장 흔하다.

역학조사에서 살펴보았듯 활동적인 연령대에서 심각한 후유증을 남겨 큰 사회경제적 손실을 유발할 수 있는 이 골절의 치료 및 예방에 대하여 앞으로 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. Dhillon MS, Bali K, Prabhakar S. Controversies in calcaneus fracture management: a systematic review of the literature. *Musculoskeletal surgery*. 2011;95:171-81.
2. Bruce J, Sutherland A. Surgical versus conservative interventions for displaced intra-articular calcaneal fractures. *Cochrane database of systematic reviews*. 2013;
3. Veltman ES, Doornberg JN, Stufkens SA, Luitse JS, van den Bekerom MP. Long-term outcomes of 1,730 calcaneal fractures: systematic review of the literature. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*. 2013;52:486-90.
4. Palmersheim K, Hines B, Olsen BL. Calcaneal fractures: update on current treatments. *Clinics in podiatric medicine and surgery*. 2012;29:205-20.
5. Pelliccioni AAA, Bittar CK, Zabeu JLA. Surgical treatment of intraarticular calcaneous fractures of sanders' types II and III: systematic review. *Acta ortopedica brasileira*. 2012;20:39-42.
6. Lindsay W, Dewar FJTAJoS. Fractures of the os calcis. 1958;95:555-76.
7. Worsham JR, Elliott MR, Harris AM. Open calcaneus fractures and associated injuries. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*. 2016;55:68-71.
8. Maskill JD, Bohay DR, Anderson JG. Calcaneus fractures: a review article. *Foot and ankle clinics*. 2005;10:463-89.
9. Sharr P, Mangupli M, Winson I, Buckley R. Current management options for displaced intra-articular calcaneal fractures: non-operative, ORIF, minimally

- invasive reduction and fixation or primary ORIF and subtalar arthrodesis. A contemporary review. *Foot and Ankle Surgery*. 2016;22:1-8.
10. Zhang W, Chen E, Xue D, Yin H, Pan Z. Risk factors for wound complications of closed calcaneal fractures after surgery: a systematic review and meta-analysis. *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine*. 2015;23:18.
 11. Harvey EJ, Grujic L, Early JS, Benirschke SK, Sangeorzan BJ. Morbidity associated with ORIF of intra-articular calcaneus fractures using a lateral approach. *Foot & ankle international*. 2001;22:868-73.
 12. Terry MJJ. *Campbell's operative orthopedics*. 2009;301:329-30.
 13. Essex-Lopresti PJBJS. The mechanism, reduction technique, and results in fractures of the os calcis. 1952;39:395-419.
 14. Sanders RJJ. Displaced intra-articular fractures of the calcaneus. 2000;82:225-50.
 15. Crenshaw A, Wenger DRJJoPO. *Campbell's operative orthopedics*. 1987;7:608.
 16. Mitchell M, McKinley J, Robinson CJTF. The epidemiology of calcaneal fractures. 2009;19:197-200.
 17. Leite CBG, Macedo RS, Saito GH, Sakaki MH, Kojima KE, Fernandes TDJRbdo. Epidemiological study on calcaneus fractures in a tertiary hospital. 2018;53:472-6.
 18. Beletato RM, dos Santos Prata SD, Rizzo MAG. Estudo epidemiológico das fraturas de calcâneo. 2016;10
 19. Haapasalo H, Laine H-J, Mäenpää H, et al. Epidemiology of calcaneal fractures in Finland. 2017;23:321-4.

20. Howard J, Buckley R, McCormack R, et al. Complications following management of displaced intra-articular calcaneal fractures: a prospective randomized trial comparing open reduction internal fixation with nonoperative management. 2003;17:241-9.
21. Heier KA, Infante AF, Walling AK, Sanders RWJJ. Open fractures of the calcaneus: soft-tissue injury determines outcome. 2003;85:2276-82.

Table 1. Demographics of calcaneal fractures

Gender		
Male	238	75.1%
Female	79	24.9%
Total	317	100%
Age(Yrs)		
Male		46.0 ± 14.8
Female		50.2 ± 16.5
Total		47.0 ± 15.3
Direction		
Right.	130	41.0%
Left	130	41.0%
Bilateral	57	18.0%
Total	317	100%

Table 2. Mechanisms of calcaneal fractures

	Male	Female	Number of patients(%)
Fall down	176	41	217(68.5)
Traffic accident	42	14	56(17.7)
Slip down	8	14	22(6.9)
Others	12	10	22(6.9)
Total	238	79	317(100)

Table 3. Concomitant injuries associate with calcaneal fractures

Associated injury	Number of fractures(%)
Lower limb fracture	35(11.0)
Spinal fracture	17(5.4)
Upper limb fracture	14(4.5)
Multiple injuries	13(4.1)
Abdominal/thorax injury	6(1.9)
Head injury	5(1.6)
Total	90(28.5)

Table 4. Classification of calcaneal fractures

	Male	Female	Number of fractures(%)
Closed fractures	265	84	349(93.3%)
Open fractures	21	4	25(6.7%)
Total	286	88	374(100)

	Male	Female	Number of fractures(%)
Intra-articular fractures	242	70	312(83.4)
Extra-articular fractures	44	18	62(16.6)
Total	286	88	374(100)

Table 5. Classification of intra-articular calcaneal fractures

Sanders classification	
	Number of fractures(%)
I	14(4.5)
II	97(31.1)
III	155(49.7)
IV	46(14.7)
Total	312(100)
Essex-Lopresti classification	
	Number of fractures(%)
Joint depression	213(68.3)
Tongue	99(31.7)
Total	312(100)

Table 6. Treatment method of calcaneal fractures

	Conservative	Operative	Number of fractures(%)
Intra-articular fractures	27(8.7%)	285(91.3%)	312(100%)
Extra-articular fractures	51(82.2%)	11(17.8%)	62(100%)
Total	78	296	374

Operative approach for Intra-articular fractures		
Sinus tarsi approach		267(93.7%)
Extensile lateral approach		18(6.3%)
Total		285(100%)

Table 7. Complications of calcaneal fractures

	Number of fractures(%)
Arthritis	34(9.1)
Malunion & nonunion	16(4.3)
Tendon injury	11(2.9)
Wound necrosis	9(2.4)
Neurovascular injury	5(1.3)
Osteomyelitis	4(1.1)
Total	79(21.1)



Figure 1. Anteroposterior, lateral & axial image of calcaneus fracture

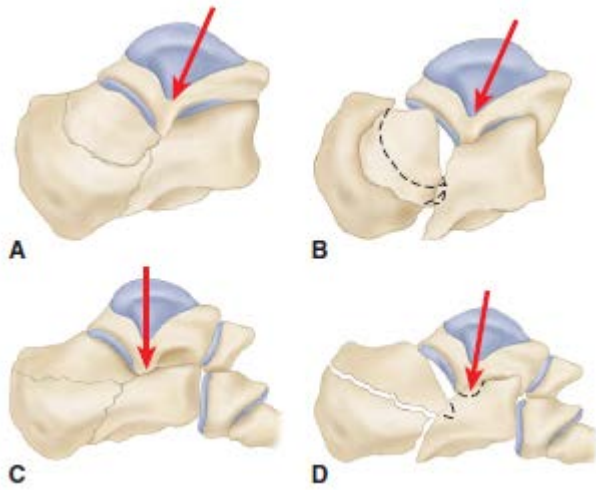


Figure 2. Essex-Lopresti classification of intraarticular calcaneal fractures

A,B - Joint depression type fracture

C,D - Tongue type fracture

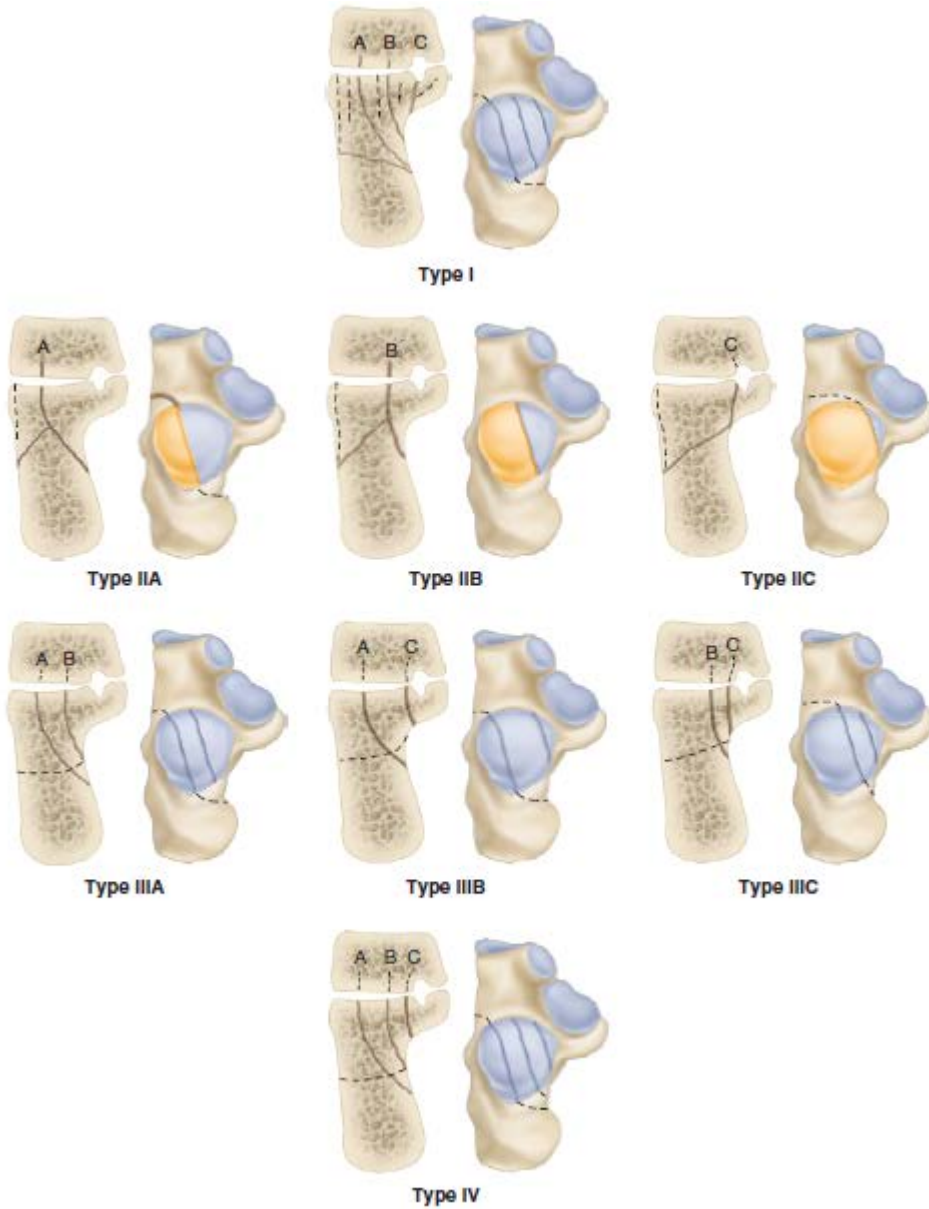


Figure 3. Sanders' classification of intraarticular calcaneal fractures



Figure 4. Extensile lateral approach for calcaneal fracture

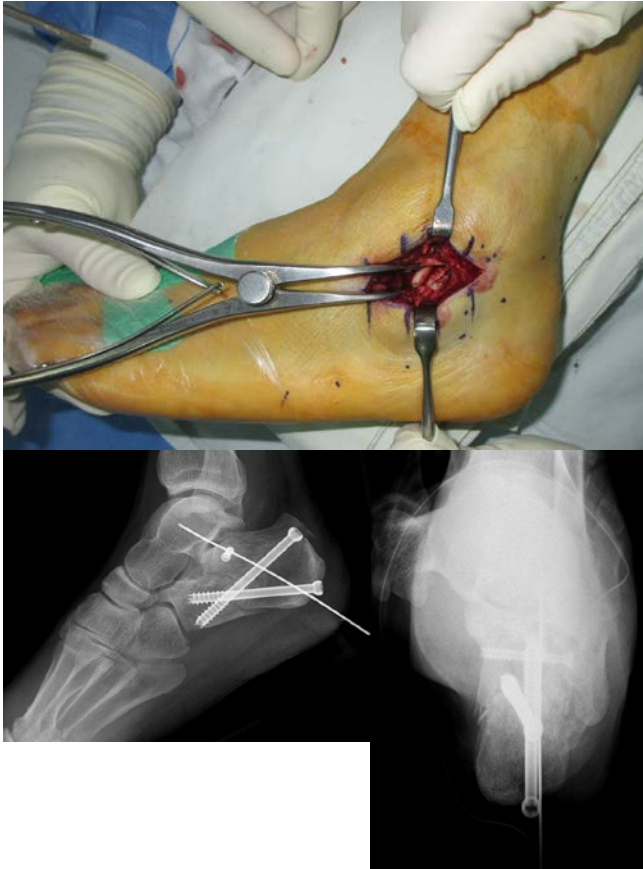


Figure 5. Minimal invasive sinus tarsi approach for calcaneal fracture

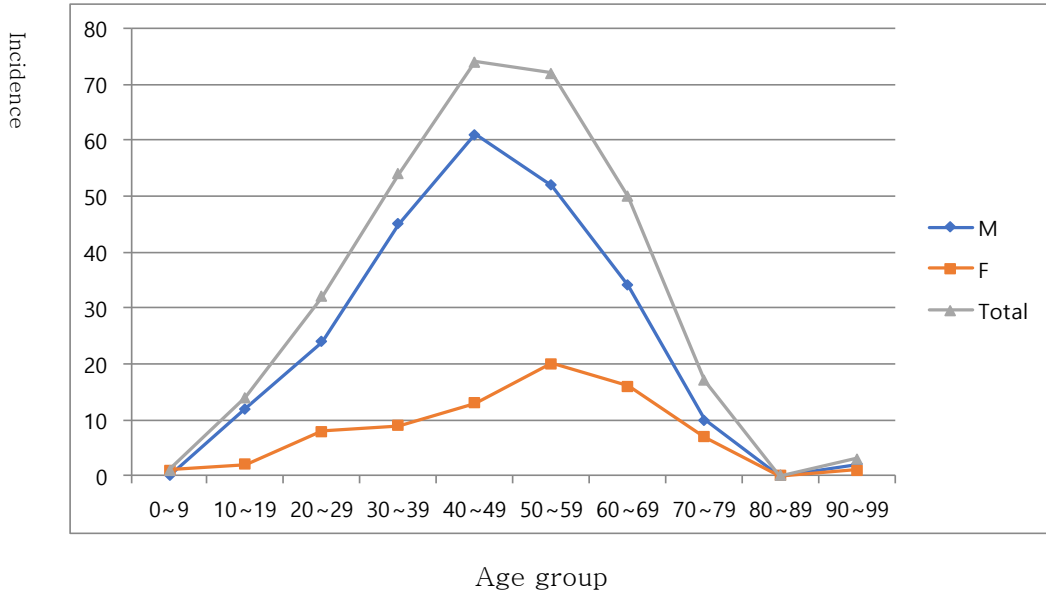


Figure 6. Incidence of calcaneus fracture according to age