

Calcaneus Fractures

David L Seaman

University UH Keck of Medicine

Abstract. Calcaneus fractures are rare but potentially debilitating injuries. The calcaneus is one of seven tarsal bones and is part of the hind-foot which includes the calcaneus and the talus. The hindfoot articulates with the tibia and fibula creating the ankle joint. The subtalar or calcaneotalar joint accounts for at least some foot and ankle dorsal/plantar flexion. Calcaneal anatomy is demonstrated in Figure 1. Historically a burst fracture of the calcaneus was coined a "Lovers Fracture" as the injury would occur as a suitor would jump off a lover's balcony to avoid detection.

Falls from a height directly translate energy into the calcaneus on impact as the heel strikes a surface crushing the calcaneus against the talus. The talus acting as a wedge causes depression and the widening of the calcaneal body. [6][7] Similarly, a foot depressed against an accelerator, brake or floorboard translates a large amount of force through the calcaneus during high-speed automobile accidents. Fracture patterns are similar in either mechanism. Gunshot wounds and other ballistic injuries cause a more diffuse nonpredictable fracture pattern but remain uncommon. Avulsion fractures require a large amount of twisting or shearing force due to the strength of the ligamentous and tendinous attachments to the calcaneus. The tibial artery and nerve run along the medial aspect of the calcaneal body and are thought to be shielded by the sustentaculum tali thus neurovascular injuries are uncommon with calcaneal fractures.

Evaluation of a potential calcaneus fracture should include the following:

Complete neurovascular examination as well as evaluation of all lower extremity tendon function. Loss of ipsilateral dorsalis pedis or posterior tibial pulse compared to contralateral limb should raise suspicion of arterial injury and prompt further investigation with angiography or Doppler scanning.

Initial bony evaluation with AP, lateral, and oblique plain films of the foot and ankle is needed. A Harris View may be obtained which demonstrates the calcaneus in an axial orientation. [8]

Noncontrast computed tomography remains the gold standard for traumatic calcaneal injuries. CT scan is used for preoperative planning, classification of fracture severity, and

in instances where the index of suspicion for a calcaneal fracture is high despite negative initial plain radiographs (2 to 3-mm cuts are recommended).

Mondor's Sign is a hematoma identified on CT that extends along the sole and is considered pathognomic for calcaneal fracture.

Stress fractures such as those seen in runners would be best evaluated with a bone scan or MRI.

Bohler's Angle may be depressed on plain radiographs. Defined as the angle between two lines drawn on plain film. The first line is between the highest point on the tuberosity and the highest point of posterior facet and the second is the highest point on the anterior process and the highest point on the posterior facet. The normal angle is between 20-40 degrees.

The Critical Angle of Gissane may be increased. Defined as the angle between two lines drawn on plain film. The first along the anterior downward slope of the calcaneus and the second along the superior upward slope. A normal angle is 130-145 degrees.

Normal Bohlers and Gissane angles do not rule out a fracture.

Abnormalities of either of these findings should prompt a CT scan for further classification and evaluation of the fracture.

Calcaneal fractures can be classified into two general categories. [9] [10]

Extraarticular fractures account for 25 % of calcaneal fractures. These typically are avulsion injuries of either the calcaneal tuberosity from the Achilles tendon, the anterior process from the bifurcate ligament, or the sustentaculum tali.

Intraarticular Fractures account for the remaining 75%. The talus acts as a hammer or wedge compressing the calcaneus at the angle of Gissane causing the fracture.

There are two main classification systems of extraarticular fractures.

Essex-Lopresti:

Joint depression type with a single verticle fracture line through the angle of Gissane separating the anterior and posterior portions of the calcaneus.

Tongue type which has the same verticle fracture line as a depression type with another horizontal fracture line running posteriorly, creating a superior posterior fragment. The tuberosity fragment may then rotate superiorly.

Sanders Classification: Based on reconstituted CT findings.

Type I fractures: 1 nondisplaced or minimally displaced bony fragment

Type II fractures: 2 bony fragments involving the posterior facet. Subdivided into types A, B, and C depending on the medial or lateral location of the fracture line.

Type III fractures: 3 bony fragments including an additional depressed middle fragment. Subdivided into types AB, AC, and BC, depending on the position and location of the fracture lines.

Type IV fractures: 4 comminuted bony fragments.

References:

1. Gulomovich, J. I., Umirzokovich, A. M., Azizovich, T. K., & Sirojiddinovich, K. A. (2020). To A Question Of Operative Treatment No Accrete Crises And False Joints Neck A Hip. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, 7(07), 2020.
2. Yusupovich, I. S., Urinboevich, U. P., Najmiddinova, K. G., Ikromovich, S. O., Safarovich, M. Z., Xolmurodovich, K. D., ... & Shuxratovich, K. R. (2021). RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF CONGENITAL HIP DISLOCATION. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, 8(3), 939-947.
3. Аширов, М. У., Уринбаев, П. У., & Хасанов, М. Э. (2019). Комплексные приёмы в методике лечения переломов пяточной кости на основе особенностей структуры стопы. *Журнал теоретической и клинической медицины*, (1), 59-62.
4. Аширов, М. У., Усаров, М. Ш., & Шавкатова, Ш. Ш. (2022). Sinus Tarsi-Доступ При Переломах Пяточной Кости. Новый Золотой Стандарт?. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*, 3(5), 145-153.
5. Ибрагимов, С. Ю., & Аширов, М. У. (2016). Результаты лечения диафизарных переломов пястных костей кисти. In *Актуальные проблемы травматологии и ортопедии: науч.-практ. конф. травматологов-ортопедов Узбекистана: тез. докл* (pp. 152-153).
6. Исмаел, А., Ткаченко, А. Н., Хайдаров, В. М., Мансуров, Д. Ш., Балглей, А. Г., & Тотоев, З. А. (2022). Причины развития нестабильности компонентов эндопротеза после артропластики тазобедренного и коленного суставов (научный обзор). *Физическая и реабилитационная медицина*, 4(3), 73.
7. Качугина, Л., Саидахмедова, Д., & Ярмухамедова, Н. (2017). Обоснование терапии больных эхинококкозом с учетом функционального состояния гепатобилиарной системы. *Журнал проблемы биологии и медицины*, (1 (93)), 75-77.
8. Линник, С. А., Ткаченко, А. Н., Квиникадзе, Г. Э., Фадеев, Е. М., Кучеев, И. О., Уль, Х. А. К., ... & Мансуров, Д. Ш. (2017). Причины развития послеоперационного остеомиелита. In *МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ТРАВМАХ: НОВОЕ В ОРГАНИЗАЦИИ И ТЕХНОЛОГИЯХ* (pp. 51-51).
9. Мансуров, Д. Ш., Ткаченко, А. Н., Мамасолиев, Б. М., Балглей, А. Г., Спичко, А. А., Хайдаров, В. М., & Уразовская, И. Л. (2023). ОГРАНИЧЕНИЯ В ПРОВЕДЕНИИ ПЕРВИЧНОЙ ОПЕРАЦИИ ПО ЗАМЕНЕ КОЛЕННОГО СУСТАВА.
10. Рахимова, В. Ш., & Ярмухамедова, Н. А. (2021). НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПОРАЖЕНИЯ ПЕЧЕНИ ПРИ SARS-COV-2. *Биология*, 1, 125.
11. Рахимова, В., Шарипова, И., Эгамова, И., & Ярмухамедова, Н. (2019). Криоглобулинемия-значение в развитии внепеченочных проявлений у больных с вирусным гепатитом с. *Журнал вестник врача*, 1(3), 87-90.
12. Слабоспицкий, М. А., Ткаченко, А. Н., Дорофеев, Ю. Л., Мансуров, Д. Ш., & Хайдаров, В. М. (2021). Особенности консервативного вправления вывиха плечевого сустава (обзор литературы). *Физическая и реабилитационная медицина*, 3(4), 77-86.
13. Ткаченко, А. Н., Мансуров, Д. Ш., Мамасолиев, Б. М., Балглей, А. Г., Спичко, А. А., Каххаров, А. С., ... & Уразовская, И. Л. (2023). ХАРАКТЕРИСТИКА МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ ОСТЕОАРТРИТА У ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ КОЛЕННОГО СУСТАВА.

14. Уринбаев, П. У., Ибрагимов, С. Ю., & Аширов, М. У. (2016). Малоинвазивный метод лечения диафизарных переломов пястных костей кисти. *Современная медицина: актуальные вопросы*, (4-5 (47)), 99-105.
15. Уринбаев, П., Аширов, М. У., Салохий, О. И., & Мирзаев, Р. Х. (2021). ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ ДИАФИЗАРНЫХ ПЕРЕЛОМОВ ПЯСТНЫХ КОСТЕЙ КИСТИ. *Scientific progress*, 2(5), 230-233.
16. Хайдаров, В. М., Мансуров, Д. Ш., Сайганов, С. А., Мазуров, В. И., Уразовская, И. Л., Ткаченко, А. Н., & Балглей, А. Г. (2022). МЕСТО ЦЕНТРА АРТРОЛОГИИ В СТРАТЕГИИ КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ ОСТЕОАРТРИТА ТАЗОБЕДРЕННЫХ И КОЛЕННЫХ СУСТАВОВ. In *XII Всероссийский съезд травматологов-ортопедов* (pp. 943-944).
17. Хамидов, О. А., Жураев, К. Д., Нурмурзаев, З. Н., & Мансуров, Д. Ш. (2022). Современные возможности ультразвуковой диагностики пороков сердца плода.
18. Хамидов, О., Мансуров, Д., & Зарпуллаев, Д. (2022). Меры точности магнитно-резонансной томографии 1, 5 т для диагностики повреждения передней крестообразной связки, мениска и суставного хряща коленного сустава и характеристики поражений: прогностическое исследование. *Involta Scientific Journal*, 1(6), 490-511.
19. Эгамова, И. Н., Рахимова, В. Ш., & Ярмухамедова, Н. А. (2023). РОЛЬ ПОЛИМОРФИЗМА IL28В ПРИ КОИНФЕКЦИИ ВИЧ И ВГС. *Биология*, (3.1), 145.
20. Эргашева, М., & Ярмухамедова, Н. (2012). Особенности течения вирусного гепатита а среди детей. *Журнал проблемы биологии и медицины*, (2 (69)), 121-122.
21. Эргашева, Н., Хаятова, Н., & Ярмухамедова, Н. (2014). Некоторые клинические особенности течения менингита энтеровирусной этиологии. *Журнал проблемы биологии и медицины*, (3 (79)), 178-178.
22. Ярмухамедова, Н. А., & Узакова, Г. З. (2023). Оптимизация терапии постковидного синдрома при новой коронавирусной инфекции. *Science and Education*, 4(3), 159-167.
23. Ярмухамедова, Н. А., Раббимова, Н. Т., Матякубова, Ф. Э., & Тиркашев, О. С. (2023). Особенности клинического течения современной скарлатины у детей по Самаркандской области (20162020). *Science and Education*, 4(1), 254-261.
24. Ярмухамедова, Н., Матякубова, Ф., Раббимова, Н., & Тиркашев, О. (2016). Особенности течения острых кишечных инфекций, вызванных условно-патогенной флорой у детей раннего возраста. *Журнал проблемы биологии и медицины*, (3 (89)), 126-129.
25. ЯРМУХАМЕДОВА, Н., МУСТАЕВА, Г., ТИРКАШЕВ, О., & МАТЯКУБОВА, Ф. (2016). САМАРҚАНД ВИЛОЯТИ ХУДУДИДА БОЛАЛАРДА КЎКЙЎТАЛ КАСАЛЛИГИНИ КЛИНИК-ЭПИДЕМИОЛОГИК ЖИҲАТДАН КЕЧИШИ. *Проблемы биологии и медицины*, (3), 89.
26. Маматкулов, К. М., & Мардонкулов, У. О. У. (2022). Способ аутопластической операции при вывихах надколенника. *Uzbek journal of case reports*, 2(1), 51-54.
27. Mardankulovich, M. K., Shohimardon, R. A. H. M. O. N. O. V., Dilshod, Q. A. L. A. N. D. A. R. O. V., & Tursunovich, A. G. (2022). TIZZA BO'G'IMINING OLDINGI XOCHSIMON BOG'LAMINI "ALL INSIDE" USULIDA PLASTIKA QILISH. *JOURNAL OF BIOMEDICINE AND PRACTICE*, 7(1).
28. Irismetov, M. E., Jongirov, S. A., Saleev, B. V., & Mamatkulov, K. M. CHRONIC INSTABILITY OF THE SHOULDER JOINT: A HISTORICAL OVERVIEW AND A TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF SURGICAL TREATMENT.
29. Каримов, М. Ю., Толочко, К. П., & Маматкулов, К. М. ОПТИМИЗАЦИЯ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ НЕСТАБИЛЬНОСТИ НАДКОЛЕННИКА. *МУХАРРИР МИНБАРИ МЕНЕЖМЕНТ ВА МАРКЕТИНГ*.
30. Каримов, М. Ю., Толочко, К. П., & Маматкулов, К. М. ОПТИМИЗАЦИЯ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ НЕСТАБИЛЬНОСТИ НАДКОЛЕННИКА. *МУХАРРИР МИНБАРИ МЕНЕЖМЕНТ ВА МАРКЕТИНГ*.