



## Midterm Follow up Outcomes of Surgically Treated Calcaneus Fractures

Bülent Türk<sup>1,a,\*</sup>, Vecihi Kırdemir<sup>2,b</sup>

<sup>1</sup>Sivas Numune Hospital, Sivas Provincial Health Directorate, Sivas, Türkiye

<sup>2</sup>Department of Orthopedics and Traumatology, Faculty of Medicine, Süleyman Demirel University, Isparta, Türkiye

\*Corresponding author

### Research Article

#### History

Received: 01/07/2024

Accepted: 15/08/2024

### ABSTRACT

This study aimed to evaluate the clinical and radiological results of surgically treated Sanders type 2-3-4 fractures in the mid-term follow-up. 66 patients with calcaneus fractures treated in our clinic between June 2010 and June 2016 and who underwent surgical treatment were included in the study. Demographic characteristics, complications that developed during follow-up, and clinical follow-up notes were recorded in the patient files. 33 patients with displaced intra-articular calcaneus fractures and 37 calcaneus fractures were included in the study. 28 (84.8%) of the patients were male and 5 (15.2%) were female. The average age of the patients was 43 (19-75). According to the Sanders classification, 13 (35.1%) of the 37 calcaneus fractures in the study group were Type 2, 19 (51.3%) were Type 3, and 5 (13.5%) were Type 4. The shortest period between trauma and surgery was 4 days and the longest was 10 days, with a median of 7 days. Among the 33 operated patients, the shortest follow-up period was 12 months, the longest follow-up period was 72 months, and the median follow-up period was 48 months. Complications developed in 9 patients after surgery. Wound necrosis or dehiscence developed in 5 patients, deep infection in 1 patient, subtalar arthritis in 2 patients, and exostosis on the heel in 1 patient. Shoe changes occurred in 5 of the 33 patients included in the study. These patients use silicone insoles or soft-soled shoes. 3 patients had to change jobs. Although the results of surgical treatment of calcaneus fractures are satisfactory, complications may develop during follow-up of the patients. Therefore, these patients should be closely monitored after surgery.

**Keywords:** Calcaneus, Fracture, Follow-up, Surgery

## Cerrahi Olarak Tedavi Edilen Kalkaneus Kırıklarının Orta Dönem İzlem Sonuçları

#### Süreç

Geliş: 01/07/2024

Kabul: 15/08/2024

#### Copyright



This work is licensed under  
Creative Commons Attribution 4.0  
International License

### Öz

Bu çalışmada cerrahi tedavi edilen Sanders Tip 2-3-4 kırıklarının orta dönem izlemlerinde klinik ve radyolojik sonuçları değerlendirilmesi amaçlandı. Haziran 2010-Haziran 2016 yılları arasında kliniğimizde tedavi edilen 66 kalkaneus kırığı olan ve cerrahi tedavi uygulanan hastalar çalışmaya alındı. Hasta dosyalarında demografik özellikleri, izlemlerinde gelişen komplikasyonları ve klinik izlem notları kaydedildi. Deplase intraartikular kalkaneus kırığı olan 33 hasta 37 kalkaneus kırığı çalışmaya alındı. Hastaların 28'i (%84,8) erkek 5'i (%15,2) kadındı. Hastaların ortalama yaşları 43 (19-75) idi. Sanders sınıflamasına göre çalışma grubunu oluşturan 37 kalkaneus kırığından 13'ü (%35,1) Tip 2, 19'u (%51,3) Tip 3, 5'i (%13,5) Tip 4'den oluşmaktadır. Hastaların travma ile cerrahi arasında geçen süreleri en kısa 4 ve en uzun 10 gün, ortanca değer 7 gün olarak tespit edildi. Opere edilen 33 hasta içerisinde en kısa takip süresi 12 en uzun takip süresi 72 ay, ortanca takip süresi 48 ay olarak saptandı. Cerrahi sonrası 9 hastada komplikasyon gelişti. 5 hastada yara yeri nekrozu ya da açılması, 1 hastada derin enfeksiyon, 2 hastada subtalar artrit, 1 hastada topukta ekzostoza gelişti. Çalışmaya alınan 33 hastanın 5'inde ayakkabı değişikliği meydana geldi. Bu hastalar silikon tabanlı veya yumuşak tabanlı ayakkabı kullanmaktadır. 3 hasta iş değiştirmek zorunda kalmıştır. Kalkaneus kırıklarında cerrahi tedavi ile sonuçlar yüz güldürücü olsada hastaların izleminde komplikasyonlar gelişebilmektedir. Bu nedenle bu hastalar cerrahi sonrası yakın izleme alınmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Cerrahi, İzlem, Kalkaneus, Kırık

<sup>a</sup> [blntrk23@gmail.com](mailto:blntrk23@gmail.com)

<sup>ib</sup> <https://orcid.org/0009-0000-6451-2994>

<sup>b</sup> [vkirdemir@gmail.com](mailto:vkirdemir@gmail.com)

<sup>ib</sup> <https://orcid.org/0000-0003-1568-2828>

**How to Cite:** Türk B, Kırdemir V (2024) Midterm Follow up Outcomes of Surgically Treated Calcaneus Fractures, Journal of Health Sciences Institute, 9(2): 227-230

### Giriş

Kalkaneus kırıkları yüksek enerjili travmaya bağlı gelişir. Çoğunlukla yüksekte düşme sonucu meydana gelmekte olup günümüzde artan endüstri, trafik ve spor kazaları da bu kırıkların insidansında artışa yol açmaktadır. Kalkaneus, tarsal kemikler içinde %60 oran ile en sık kırılan kemik olup tüm kırıklar içinde %2 lik insidansa sahiptir (Sanders ve ark, 1992; Sanders, 1999; Juliano ve Nguyen, 2001; Gavlik ve ark, 2002). Kalkaneus kırıkları %10-20

oranında bilateral görülmektedir. Kalkaneus kırıklarının %10'unda vertebra, %26'sında diğer ekstremiteler yaralanmalarının eşlik etmesi bu kırıkların önemini daha fazla arttırmaktadır (Sanders, 1999; Ege, 2004).

Kalkaneus kırıklarının %70-75'i arka talar eklem yüzünün etkilenmiş olduğu eklem içi kırıklardır (Çırpar ve Ekşioğlu, 2013). Günümüzde deplase eklem içi kalkaneus kırıklarında primer tedavi şekli açık redüksiyon ve internal

tespittir. Yumuşak dokunun durumu kırık tedavisini belirleyen en önemli faktörlerdendir. Kalkaneus kırıklarında genel olarak 7.-10. günlerden sonra ve kırık konsolidasyonunun başladığı üçüncü haftadan önce cerrahi uygulanması önerilmektedir (Crosby ve Fitzgibbons, 1993; Sanders, 1993; Andermahr ve ark, 1999; Murphy, 2003; Zwipp, ve ark, 2004; Clare, 2008; Martinus ve ark, 2015;). Açık kırık bulunması, kompartman sendromu, eşlik eden çoklu travmalar varlığında ise acil cerrahi planlanmalıdır.

Bu retrospektif çalışmada cerrahi tedavi edilen kalkaneus kırıklarının başarı oranını ve orta dönem izleminde komplikasyon sıklığını belirlemek amaçlandı.

## Materyal ve Yöntem

Haziran 2010-Haziran 2016 yılları arasında kliniğimize toplam 66 kalkaneus kırığı olan hasta başvurmuştur. Bu kırıklardan 37'sine açık redüksiyon internal tespit uygulandı. Acil servisimize kalkaneus kırığı ön tanısı ile yatan tüm hastalarımızın ek patolojileri ve kırıkları olup olmadığı rutin olarak değerlendirildikten sonra ayak bileği AP, lateral ve aksiyel grafileri çekildi. Kalkaneus kırığı tiplendirmesi için standart koronal ve aksiyel kesitleri içeren kalkaneus BT'si çekildi. Kırıklar için Sanders sınıflandırma sistemi kullanıldı (Sanders ve ark, 1992).

Hastalarımızda cerrahi öncesi ayak bileğinde buruşukluk testinin (wrinkle sign) pozitifleşmesi beklendi. Açık redüksiyon ve internal tespit uygulanan hastalarda posterior fasetin redüksiyonu sonrasında kemik defekti gelişen hastalara grefonaj uygulandı. Hastaların klinik değerlendirilmesi Maryland Ayak Değerlendirme Skorum Sistemi ve Creighton Nebraska Ayak Değerlendirme Skorum Sistemi'ne göre yapıldı. Hastalar aralıklı olarak kontrollere çağrıldı ve bu kontrollerinde hastalara AP, lateral ve aksiyel grafiler çekildi. Cerrahi öncesi ve sonrası yan grafilerde Böhler ve Gissane açıları ölçüldü. Hastaların cerrahi sonrası günlük aktivitelerindeki değişiklikler sorgulandı.

X-Ray grafileri ile preop Böhler ve Gissane açıları ölçüldü. Preop BT'ye bakarak Sanders sınıflaması yapılan hastalara cerrahi uygulanıp uygulanmayacağına karar verildi.

Yara yeri problemi olmayan hastalar ilk ay haftalık, ilk ay sonrasında aylık kontrollerle takip edildiler. Hastalar cerrahi sonrası 4-7. gün arası çift koltuk değneği ile üstüne basmadan yürütüldü. Kontrolünde klinik ve radyografik kaynama saptanan ve yara yeri sorunu olmayan hastalar 7-8. haftada ağırlığının 1/3'ü kuvvetinde kısmi yük verdirilerek çift koltuk değneği ile yürütüldü. Ortalama 12. haftadan sonra kaynama gözlenen hastalara tek koltuk değneği ile basamaklı olarak tam yük verdirilmeye başlandı.

## İstatistiksel Analiz

İstatistiksel değerlendirme SPSS (SPSS for Windows, Version 17.0, SPSS Inc, U.S.A) paket programı kullanılarak gerçekleştirildi. Nitel verilere ait değişkenler sayı ve yüzde olarak, nicel değişkenlere ait veriler ise, ortanca olarak verildi.

## Araştırmanın Etik Yönü

Çalışma için Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi yerel etik kurulundan 27.07.2016 tarih ve 131 sayılı karar ile onay alınmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

Çalışmaya 37 kalkaneus kırığı olan 33 hasta alındı. Hastaların 28'i (%84,8) erkek 5'i (%15,2) kadındı. Hastaların ortalama yaşları 43 (19-75) idi. 37 kalkaneus kırığının 20'sini (%54,1) sol taraf, 17'sini (%45, 9) sağ taraf oluşturmuştur. 33 hastanın 10 (%30,3) tanesinde bilateral kalkaneus kırığı mevcuttu. Travma şekli 29 hasta (%88) yüksekten düşme, 3 hasta (%9) araç dışı trafik kazası, 1 hasta (%3) araç içi trafik kazası idi. 33 hastadan; 8 hastada (%22) vertebra kırığı, 3 hastada (%8) humerus kırığı, 2 hastada (%5) femur shaft kırığı, 1 hastada (%3) tibia shaft kırığı, 2 hastada (%5) fibula distal uç kırığı mevcut idi. Sanders sınıflamasına göre çalışma grubunu oluşturan 37 kalkaneus kırığından 13'ü (%35,1) Tip 2, 19'u (%51,3) Tip 3, 5'i (%13,5) Tip 4'den oluşmaktadır. Tip 2'lerin 3'ü (%8,1) Tip 2A, 9'u (%24,3) Tip 2B, 1'i (%2,7) Tip 2C; Tip 3'lerin 14'ü (37, 9%) Tip 3AB, 3'ü (%8,1) Tip 3AC, 2'si (%5,4) Tip 3AC idi.

Hastaların travma ile cerrahi arasında geçen süreleri en kısa 4 ve en uzun 10 gün, ortanca değer 7 gün olarak tespit edildi. Hastaların yatış tarihinden itibaren en kısa taburcu süresi 5 ve en uzun taburcu süresi 25 gün, ortanca taburcu süresi 7 gün olarak bulundu. Hastaların cerrahi sonrası desteksiz/tam yük vererek yürümeye başlama süreleri en kısa 9 ve en uzun 20 hafta, ortanca desteksiz/tam yük vermeye başlama süreleri 11 hafta olarak tespit edildi. Opere edilen 33 hasta içerisinde en kısa takip süresi 12 en uzun takip süresi 72 ay, ortanca takip süresi 48 ay olarak saptandı.

Çalışmaya alınan 37 kalkaneus kırığının radyolojik incelemelerinde ameliyat öncesi Böhler açısının ortancası 12, 1 (min-max:-17, 2-32,4) iken, cerrahi sonrası ortanca Böhler açısının 23,2 (min-max:8,6-29,6) olduğu saptandı. Yine hastaların ameliyat öncesi ortanca Gissane açısı 134,3 (min-max:119, 5-141) iken, cerrahi sonrası ortanca Gissane açısı 128,6 (min-max:120, 5-137) olarak ölçüldü. Hastaların sonuçlarının klinik değerlendirilmesi Maryland ve Creighton Nebraska ayak değerlendirme skorum sistemine göre yapıldı. Bilateral kırığı olan hastaların her iki ayağı ayrı olarak puanlandı. Ortanca Maryland ayak değerlendirme skoru 89 (min-max:48-100), ortanca Creighton Nebraska ayak değerlendirme skoru 88 (min-max:42-100) idi. Maryland ayak değerlendirme skoruna göre, Sanders Tip 2 kırığı olan 8 hastada çok iyi, 5 hastada iyi, Sanders tip 3 kırığı olan 8 hastada çok iyi, 11 hastada iyi, Sanders Tip 4 kırığı olan 1 hastada iyi, 2 hastada orta, 3 hastada kötü sonuç elde edildi. Toplamda 16 hastada (%43) çok iyi, 17 hastada (%45) iyi, 2 hastada (%6) orta, 2 hastada (%6) kötü sonuç elde edildi (Çizelge 1). Creighton Nebraska ayak değerlendirme skoruna göre, Sanders Tip 2 kırığı olan 10 hastada çok iyi, 3 hastada iyi, Sanders Tip 3 kırığı olan 7 hastada çok iyi, 12 hastada iyi, Sanders Tip 4 kırığı olan 1 hastada iyi, 2 hastada orta, 2 hastada kötü

sonuç elde edildi. Toplamda 17 hastada (%45) çok iyi, 16 hastada (%43) iyi, 2 hastada (%6) orta, 2 hastada (%6) kötü sonuç elde edildi. Çalışmaya alınan 33 hastanın 5'inde ayakkabı değişikliği meydana geldi. Bu hastalar silikon tabanlı veya yumuşak tabanlı ayakkabı kullanmaktadır. 3 hasta iş değiştirmek zorunda kalmıştır. İş değiştiren bu 3 hastaların da kırıkları Sanders sınıflamasına göre Tip 4 kırıklardır. 37 kalkaneus kırığından 31'ine (%83,8) plak konuldu. 6'sına (%16,2) Essex Lopresti tarafından modifiye edilmiş olan kapalı redüksiyon perkütan pinleme yapıldı. Essex Lopresti uygulanan 6 hastadan 3 tanesi (%50) Tip 4 kırık, 1 tanesi (%17) Tip 3AC kırık, 2 tanesi (%33) dil tipi kırık idi. Dil tipi kırık olan hastalara kanüllü vidalarla tespit uygulandı. Cerrahi sonrası 9 hastada komplikasyon gelişti. 5 hastada yara yeri nekrozu ya da açılması, 1 hastada derin enfeksiyon, 2 hastada subtalar artrit, 1 hastada topukta ekzostoz gelişti. Hastalarda en sık karşılaşılan komplikasyon insizyon bölgesinde gözlenen yara nekrozu ya da açılması idi. İnsizyon hattında yüzeysel yara yeri nekrozu ya da açılması gelişen hastalarda eklem hareket egzersizleri kısıtlandı, kısa bacak atel ya da alçı ile yara pansumanları yapılarak takip uygulandı. Hastalardan birinde cerrahi sonrası derin enfeksiyon gelişti.

**Çizelge 1.** Sanders sınıflaması ve Maryland ayak değerlendirme skoruna göre tedavi edilen kalkaneus kırıklarının izlem sonuçları

**Table 1.** Follow-up results of calcaneus fractures treated according to Sanders classification and Maryland foot assessment score

	Sanders Tip2	Sanders Tip3	Sanders Tip4	% (n)
Çok iyi	8	8	-	% 43 (16)
İyi	5	11	1	%45 (17)
Orta	-	-	2	%6 (2)
Kötü	-	-	2	%6 (2)

Çalışmamız, kalkaneus kırıklarına uygulanan cerrahi tedavilerden sonra orta dönem izlemlerde başarı oranının yüksek olduğunu göstermekle beraber komplikasyonlar gelişebildiğini ve bu nedenle de hastaların yakından düzenli takip edilmesi gerektiğini ortaya koymuştur.

Son yıllarda kalkaneus kırıklarında kullanılan implantlardaki ve cerrahi teknikteki gelişmeye bağlı olarak intraartiküler kalkaneus kırıklarında açık redüksiyon ve internal tespit başta olmak üzere cerrahi uygulanmasına yönelik bir eğilim görülmektedir. Crosby ve Fitzgibbons 2 mm'den az basamaklanma olan intra-artiküler tip-2 ve tip-3 kırıklarda kapalı redüksiyonla tedavi sonuçlarının kötü olduğunu bildirmişlerdir (Therman ve ark, 1998). Bununla birlikte çok parçalı tip 4 kırıklarda ise açık redüksiyon yerine artrodez tedavisinin daha iyi sonuçlar verdiğine dair yayınlar bulunmaktadır. Subtalar artrodez Sanders tip 4 kırık gibi eklem içi çok parçalı kırıklarda tercih edilen bir tedavi seçeneğidir. İnternal tespite imkân tanımayan kalkaneus kırıklarında primer subtalar artrodez öncelikli tedavi şekli olabilir (Sanders ve ark, 1992).

Günümüzde kalkaneus kırıklarında Bilgisayarlı Tomografinin yaygın kullanımı ile eklem içi deplasmanın daha net görünmesi ve cerrahi öncesi cerraha daha kesin veriler sağlaması bu kırıklarda açık redüksiyonun tedavide öncelikli hale gelmesini ve sonuçların daha yüz güldürücü olmasını sağlamıştır (Martinus Richter ve ark, 2015). Kalkaneus kırıkları ile ilgili yıllar içinde birçok sınıflama sistemi yapılmış ve kullanılmıştır. Bu sınıflamalar arasında Sanders sınıflaması kullanışlı ve basittir, farklı kırık tiplerinin prognozları ve tedavi seçenekleri açısından yol göstericidir (Crosby ve Fitzgibbons, 1993). Sanders Tip 1 gibi deplase olmayan eklem içi kırıklarda konservatif tedavi; Sanders Tip 2 ve 3 kırıklarında ise cerrahi tedavi önerilmektedir (Sanders ve ark, 1993; Murphy, 2003; Zwipp ve ark, 2004). Tip 4 kırıklarda ise konservatif ve cerrahi tedavi endikasyonları açısından net bir fikir birliğine varılamamıştır. Tedavi seçeneği, cerrahın tecrübesine ve hastanın beklentilerine bağlı olarak ortak bir karar ile şekillenmektedir. Sanders ve ark., 120 kalkaneus kırığına açık redüksiyon ve internal fiksasyon sonuçlarını açıkladıkları yayınlarında Tip 2 ve 3 kırıklarda sırasıyla %73 ve %70 iyi – mükemmel klinik sonuç aldıklarını, Tip 4 kırıklarda ise hiçbir hastada mükemmel sonuç alınmadığını, sadece hastaların % 9'unda iyi sonuç alındığını bildirmişlerdir. Bu sonuçlara göre Tip 4 kırıklarda primer ya da erken subtalar artrodez öncelikli tedavi seçimi olması gerektiğini bildirmişlerdir (Zwipp ve ark, 2004). Bizim çalışmamızda da benzer şekilde Tip 4 kırıklarda sonuçlar yüz güldürücü olmayıp hastaların yaşam kalitesi belirgin şekilde azalmıştır.

Açık redüksiyon ve internal tespit uygulanan hastalarda en sık karşılaşılan komplikasyon yüzeysel yara enfeksiyonu olarak bulunmuştur (%16). Bunu sırasıyla malpozisyon (% 5, 8), kompartman sendromu (% 1, 6), derin ven trombozu (% 1, 2) ve geç derin enfeksiyon (% 0, 4) izlemektedir (Lim ve Leung, 2001). Çalışmamızda cerrahi sonrası 9 hastada komplikasyon gelişti. 5 hastada yara yeri nekrozu ya da açılması, 1 hastada derin enfeksiyon, 2 hastada subtalar artrit, 1 hastada topukta ekzostoz gelişti. Hastalarda en sık karşılaşılan komplikasyon insizyon bölgesinde gözlenen yara nekrozu ya da açılması idi.

Çalışmanın retrospektif olması veri eksikliği açısından bir kısıtlılığı idi. Diğer bir kısıtlılığı ise hasta sayısının az olması nedeniyle sonuçların doğruluk oranını etkileme olasılığıdır. Ancak çalışmamız, daha çok hasta sayısını içerecek çalışmalara yol gösterici olacaktır.

## Sonuç

Sonuç olarak, kalkaneus kırıklarında uygulanan cerrahi tedavilerde başarılı sonuçlar alınmaktadır. Ancak orta dönem izlemede kalkaneus kırıklarında komplikasyon gelişebilmektedir. Bu nedenle cerrahi sonrası hastaların yakından takip edilmesi, gelişebilecek komplikasyonlara erken müdahale edilmesi önem arz etmektedir.

## Kaynaklar

- Andermahr, J., Helling, H. J., Rehm, K. E., & Koebeke, Z. (1999). The vascularization of the os calcaneum and the clinical consequences. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 363, 212-218.
- Clare, MP. (2008). Calcaneal fractures. In: Pinzur M.S (editor), *Orthopedic Knowledge Update: Foot and Ankle 4*, American Academy of Orthopaedic Surgeons, pp. 7594.
- Crosby, LA. & Fitzgibbons, T. (1993). Intraarticular calcaneal fractures Results of closed treatment. *Clin Orthop*, 290:47-54.
- Çırpar, M., & Ekşioğlu, MF., (2013). Kalkaneus kırıkları. *TOTBİD Dergisi*, 12(2):168-176. DOI: 10.5606/totbid.dergisi.2013.19
- Ege, R. (2004). Ayak travmaları ve ayak arka bölge yaralanmaları, kalkaneus kırığı. *Travmatoloji Ankara*, 4437-4511.
- Gavlik, J. M., Rammelt, S., & Zwipp, H. (2002). The use of subtalar arthroscopy in open reduction and internal fixation of intra-articular calcaneal fractures. *Injury*, 33(1), 63-71. DOI: 10.1177/24730114231163822
- Juliano, P., & Nguyen, H. (2001). Fractures of the calcaneus Foot and ankle trauma, 32:3551.
- Lim EV., & Leung, JP., (2001). Complications of intraarticular calcaneal fractures. *Clin Orthop*, 391:7-16. DOI: 10.1097/00003086-200110000-00003
- Martinus Richter, M., ve ark. (2015). Foot injuries. In: Browner B.D., Jesse B., Jupiter J.B., Krettek C., Paul AA.(eds) *Skeletal Trauma: Basic Science. Management, and Reconstruction*, (2-Volume set). Fifth Edition, Saunders, 22512387.e14.
- Murphy, GA., (2003). Fractures and dislocations of foot. In: Campbell's Operative Orthopaedics, Volume Four, 10th edition. Mosby, Philadelphia, 4231-4247.
- Sanders, R. (1992). Intra-articular fractures of the calcaneus: present state of the art. *Journal of orthopaedic trauma*, 6(2), 252-265.
- Sanders, R. (1999). Fractures and fracture-dislocations of the calcaneus. In: *Surgery of the foot and ankle*, Coughlin M.J., Mann R.A. Editors seventh edition (vol-2) Mosby, 1422-1464.
- Sanders, R., Hansen, S. T., & McReynolds, I. S. (1991). Trauma to the calcaneus and it's tendon. Fractures of the calcaneus. *Disorders of the Foot and Ankle*, 1, 2338-2339.
- Sanders, R., Fortin, P., DiPasquale, T., & Walling, A. (1993). Operative treatment in 120 displaced intraarticular calcaneal fractures results using a prognostic computed tomography scan classification. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 290, 87-95.
- Thermann, H., Krettek, C., Hüfner, T., Schratt, H. E., Albrecht, K., & Tscherne, H. (1998). Management of calcaneal fractures in adults. Conservative versus operative treatment. *Clinical orthopaedics and related research*, (353), 107-124. DOI: 10.1097/00003086-199808000-00013
- Zwipp, H., Rammelt, S., & Barthel, S. (2004). Calcaneal fractures-open reduction and internal fixation (ORIF). *Injury*, 35 Suppl 2, SB46-SB54. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2004.07.011>.