

# Sustitución completa del calcáneo por aloinjerto fresco en fracturas Conminutas

Arnaud, Angel\*; Villarreal, Gabriela \*\*; Hernández, Linda V.\*\*\*; Barajas, Luis E.\*\*\*; Rodríguez, Sergio E.\*\*\*; Rodríguez, Angel\*\*\*; Hernández, Abad E.\*\*\*

\*Jefe de la división cirugía de pie y tobillo

\*\*Residente 4º año

\*\*\*Estudiante de Medicina

Hospital Universitario "José Eleuterio González" de la Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México  
Banco de Hueso del Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Universitario "José Eleuterio González"

Los autores y la institución en la que se efectuó el estudio no recibieron ni recibirán alguna forma de compensación en relación a este estudio

Fecha de Recepción: 18/07/11

Fecha de Aprobación: 10/08/11

## Resumen

Las fracturas de calcáneo constituyen el 0.4% de todas las fracturas<sup>(13)</sup> y están asociadas con alto rango de morbilidad y limitación de la movilidad subastragalina<sup>(10, 12)</sup>. El tratamiento de las fracturas desplazadas y conminutas del calcáneo son un reto para el cirujano ortopédico<sup>(8, 9)</sup>. Estas fracturas son lesiones complejas que se asocian con considerable daño óseo, al cartílago y tejidos blandos adyacentes<sup>(3, 1, 4)</sup>, especialmente en las fracturas tipo IV de Sanders<sup>(11)</sup>. Reducción abierta y fijación interna se realiza frecuentemente<sup>(2)</sup>, otras alternativas en fracturas tipo IV son la artrodesis primaria o secundaria<sup>(6)</sup> con el costo de perder la movilidad y anatomía del retropié. Para restaurar las dimensiones y mantener los movimientos del pie posterior al trauma en el cual la cirugía convencional y el injerto óseo no es suficiente, la extirpación total o parcial del calcáneo y la colocación de aloinjerto osteocondral masivo fresco ha sido utilizado en fracturas Sanders tipo IV. El objetivo del trabajo es observar si el comportamiento óseo y articular del aloinjerto masivo permite continuar con la movilidad de la subastragalina y poderse utilizar en casos subsecuentes

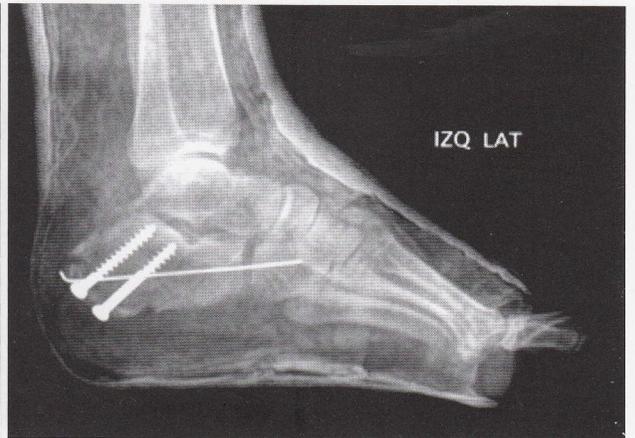
## Summary

Calcaneal fractures constitute 0.4% of all fractures<sup>(13)</sup> and are associated with a high rate of morbidity, and postraumatic loss of function.<sup>(10,12)</sup> The treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures remains a challenge for the orthopaedic surgeon.<sup>(8, 9)</sup> These fractures are complex injuries that are associated with considerable damage to bone, cartilage, and the surrounding soft tissues<sup>(3, 1, 4)</sup>, especially challenging are comminute calcaneal fractures type Sanders IV<sup>(11)</sup>. Open reduction and internal fixation of displaced intra-articular fractures are made in the most of the cases<sup>(2)</sup>, primary or secondary subtalar arthrodesis is performed in Sanders type IV<sup>(6)</sup>, with the cost to lose joint mobility and hindfoot anatomy. In order to restore more normal dimensions and get subtalar mobility of foot following trauma in situations in which conventional surgeries and cancellous graft would not be sufficient<sup>(7)</sup>, partial or total calcaneotomy for the treatment of multifragmental type IV Sanders fracture and the use of massive fresh-frozen osteoarticular allografts<sup>(5)</sup> not aware of any previous reports.

PALABRAS CLAVE | Aloinjerto Fresco, Fracturas de Calcáneo, Aloinjerto Osteoarticular.  
KEY WORD | Fresh-Frozen Allograft; Calcaneal Fractures, Osteoarticular Allografts.  
PALAVRAS CHAVE | Aloinjerto Fresco, Fraturas do Calcâneo, Aloinjerto Osteoarticular.



**Fig. 1** | Incepción posterolateral curva hacia adelante.



**Fig. 2** | Aloinjerto con fijación con dos tornillos.

### Resumo

As fraturas de calcâneo constituem 0.4% de todas as fraturas<sup>(13)</sup> e estão associadas com o alto nível de morbidade e limitação da mobilidade subastragalina<sup>(10, 12)</sup>. O tratamento das fraturas deslocadas e fragmentadas do calcâneo é um desafio para o cirurgião ortopédico<sup>(8, 9)</sup>. Estas fraturas são lesões complexas que se associam com o considerável dano ósseo, a cartilagem e os tecidos moles adjacentes<sup>(3, 1, 4)</sup>, especialmente nas fraturas tipo IV de Sanders<sup>(11)</sup>. A redução aberta e a fixação interna são realizadas frequentemente<sup>(2)</sup>. Outras alternativas em fraturas tipo IV são a artrodeese primária ou secundária<sup>(6)</sup> com o risco de perder a mobilidade e a anatomia do retropé. Para restaurar as dimensões e manter os movimentos do pé posterior ao trauma em que a cirurgia convencional e o enxerto ósseo não são suficientes, a extirpação total ou parcial do calcâneo e a colocação do aloenxerto osteocondral massivo fresco são utilizadas em fraturas Sanders tipo IV. O objetivo do trabalho é observar se o comportamento ósseo e articular do aloenxerto massivo permitem continuar com a mobilidade da subastragalina e serem utilizados em casos subsequentes

### Introducción

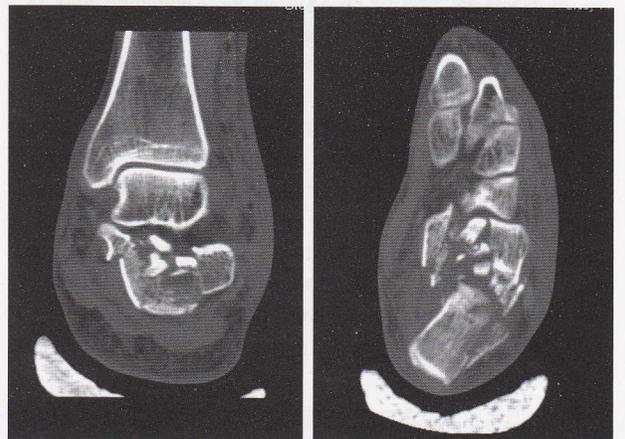
Las fraturas de calcâneo representan menos del 1 % de todas las fraturas del esqueleto,<sup>(1,2)</sup> la forma clásica son caídas de cierta altura, sobre todo trabajadores de la construcción<sup>(3)</sup>, las fraturas de articulares de tres o más fragmentos evolucionan hacia la artrosis en 80% de los casos<sup>(4)</sup> dejando secuelas como dolor y disminución de la movilidad subastragalina<sup>(5)</sup> y causan incapacidad laboral prolongada<sup>(6)</sup> y grandes pérdidas económicas, la artrodesis subastragalina es el procedimiento de elección<sup>(7)</sup> dejando disminución de la movilidad de la articulación subastragalina. Realizar sustitución del calcâneo con aloinjerto fresco ósteocondral para restituir la movilidad y suprimir el dolor de la articulación subastragalina y evaluar la sobrevivencia del cartílago articular y el comportamiento

del uso de aloinjerto masivo óseo en las fracturas complejas del calcâneo.

### Material y método

Se evaluaron tres pacientes con fractura intrarticular conminuta del calcâneo entre mayo y diciembre de 2008. Los pacientes tratados del Servicio de Traumatología y Ortopedia y del Hospital Universitario "Dr. José E. González". Todos fueron del sexo masculino entre 31 años y 37, con un promedio de 34 años, todos cayeron de más de tres metros de altura.

El parámetro de elección para el nuevo tratamiento se fundamentará siguiendo los criterios de Sanders por lo cual se utilizarán estudios de imagen como lo son radiografías y tomografía axial computarizada, todas las fracturas de los pacientes tratados tendrán que cumplir la clasificación III y IV de los criterios de Sanders.



**Fig. 3A y 3B** | Fractura multifragmentaria.



**Fig.4A** | Radiografía lateral con múltiples fragmentos del calcáneo.



**Fig.4B** | Proyección axial observando la gran destrucción articular.

Los criterios de exclusión fueron: fracturas o cirugías previas, fracturas expuestas, osteoporosis severa, diabetes mellitus, tabaquismo crónico activo, vasculopatía, piel con flictenas o lesionada, edema, pacientes no cooperadores y aquellos que se negaron al estudio.

El aloinjerto osteocondral se obtuvo del banco de hueso del Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

La cirugía se realizó alrededor de tres semanas después del trauma inicial, una vez que el edema disminuyó y el aloinjerto estaba disponible.

La técnica quirúrgica se realizó con una incisión posterolateral y curva hacia adelante de 12 cm aproximadamente, (FIG. 1) incluyendo en el flap la pared lateral del calcáneo, se extrae la superficie articular del calcáneo, y se prepara un lecho óseo dejando la pared medial, el sustentáculum tali y la tuberosidad posterior del calcáneo con su inserción del tendón de Aquiles. El aloinjerto es un calcáneo obtenido dentro de los diez días anteriores y una vez que los exámenes serológicos demostraron ser negativos, se prepara retirando las paredes laterales, y la tuberosidad posterior, se coloca en el lecho asegurándose que la superficie articular de la carilla posterior se acople al astrágalo y se fija con tornillos (FIG. 2), además se le colocó un clavo de Steinman del calcáneo hacia el cuboide para dar mayor estabilidad, el cual se retiró a las cuatro semanas.

**Caso 1:** Masculino de 31 años de edad, trabajador de la construcción que cae de 4 metros de altura, las radiografías y tomografía demostraron fractura severamente conminuta tipo IV de Sanders, (FIG. 3A, 3B) como el tamaño y cantidad de los fragmentos se le considera candidato para reemplazar el calcáneo por aloinjerto masivo osteoarticular fresco. (FIG. 2)

**Caso 2:** Masculino de 34 años de edad que cae de 5 metros de altura, con fractura conminuta de su calcáneo izquierdo (FIG. 4A, 4B).

**Caso 3:** masculino de 37 años de edad, obeso, trabajador de la construcción que cae de tres metros de altura.

## Resultados

El pie se mantiene inmovilizado en una férula por 3 semanas, y posteriormente inicia la movilidad activa y pasiva, el apoyo inicia a las 12 semanas.

Un paciente presentó infección superficial que se controló con antibióticos, presentó secreción serosa abundante por cuatro semanas la cual cedió espontáneamente.

El seguimiento fue de 18 a 24 meses, con escala análoga un paciente persiste con dolor leve ocasional y períodos transitorios de edema sin que esto limite sus actividades, dos pacientes están libres de dolor, los tres pacientes tienen movilidad subastragalina de 5 grados de valgo y 5 grados de varo, flexión plantar y dorsal del pie igual que el lado contralateral, los tres pueden vestir sus zapatos usuales, sin embargo el ancho del talón es ligeramente mayor que el lado contralateral.

Un paciente presenta colapso del aloinjerto (fig.5) sin embargo a éste tiempo no le ha causado problemas, las superficies articulares se han mantenido radiológicamente sin cambios.



**Fig.5** | Colapso del injerto 24 meses después.

## Discusión

Las fracturas conminutas desplazadas del calcáneo son frecuentes, a menudo asociadas con otras lesiones y son de pobre pronóstico, tienen alto rango de complicaciones, como son pérdida de la movilidad de la articulación subastragalina, dolor y deformidad, y la mayoría con los tratamientos actuales evolucionan hacia la artrosis, la artrodesis subastragalina puede ser necesaria <sup>(5, 6, 7, 10)</sup>, diferentes autores han reportado diferentes rangos de morbilidad después de artrodesis subastragalina. <sup>(5, 7)</sup> La articulación subastragalina es una articulación que ayuda a amortiguar la marcha en terreno irregular, en este estudio la aplicación de injerto fresco masivo osteoarticular ha sido hasta el momento otra opción de tratamiento.

## Referencias Bibliográficas

1. Benirschke SK, Sangeorzan BJ. Extensive intraarticular fractures of the foot. Surgical management of calcaneal fractures. Clin Orthop. Jul 1993;128-34
2. Buckley R, Tough S, McCormack R. Operative compared with nonoperative treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures: a prospective, randomized, controlled multicenter trial. J Bone Joint Surg Am. Oct 2002;84-A(10):1733-44.
3. David Thordarson, Thomas PHedman, Duran N. Yetkinler, Enass Eskander T. N. Lawrence, and Robert D Poser Superior Compressive Strength of a Calcaneal Fracture Construct Augmented with Remodelable Cancellous Bone Cement J. Bone Joint Surg. Am., Feb 1999; 81: 239 - 46.
4. Essex-Lopresti P. The mechanism, reduction technique, and results in fractures of the os calcis, 1951-52. Clin Orthop. May 1993;3-16.
5. Ivan F. Rubel and Alexandra Carrer Fresh-Frozen Osteochondral Allograft Reconstruction of a Severely Fractured Talus. A Case Report J. Bone Joint Surg. Am., Mar 2005; 87: 625 - 629.
6. Buckley RE, Meek RN. Comparison of open versus closed reduction of intraarticular calcaneal fractures: a matched cohort in workmen. J Orthop Trauma. 1992;6(2):216-22.
7. Mark E. Easley, M.D., Hans-Jörg Trnka, M.D., Lew C. Schon, M.D. and Mark S. Myerson, M. D. Isolated subtalar arthrodesis. J. Bone and Joint Surg An. 2000; 82 (5):613
8. Michael P. Clare, William E. Lee, III, and Roy W. Sanders Intermediate to Long-Term Results of a Treatment Protocol for Calcaneal Fracture Malunions J. Bone Joint Surg. Am., May 2005; 87: 963 - 97310. R. E.
9. Pozo JL, Kirwan EO, Jackson AM. The long-term results of conservative management of severely displaced fractures of the calcaneus. J Bone Joint Surg Br. May 1984;66(3):386-90.
10. R.E Buckley and S. Tough Displaced Intra-articular Calcaneal Fractures J. Am. Acad. Ortho. Surg., May 1, 2004; 12(3): 172 - 178.
11. Sanders, R.: Intra-articular fractures of the calcaneus: present state of the art. J. Orthop. Trauma, 6: 252-265, 1992.
12. Sanders, R.; Fortin, P.; Dipasquale, T.; and Walling, A.: Operative treatment in 120 displaced intraarticular calcaneal fractures. Results using a prognostic computed tomography scan classification. Clin. Orthop., 290: 87-95, 1993.