

RECONSTRUCCIÓN-ARTRODESIS PRIMARIA MEDIANTE SISTEMA VIRA® EN LAS FRACTURAS GRAVES DE CALCÁNEO

Dr. Felipe López-Oliva Muñoz

Director médico y jefe de Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Centro de Prevención y Rehabilitación FREMAP. Majadahonda (Madrid)

Las fracturas conminutas intraarticulares del calcáneo representan un porcentaje importante en estas lesiones. En muchas ocasiones la reducción abierta y osteosíntesis resulta difícil y está lastrada por numerosas complicaciones y malos resultados a corto y largo plazo.

La reconstrucción por artrodesis ha sido reconocida como la mejor solución en estos casos.

El sistema VIRA® permite la reconstrucción de las relaciones anatómicas del calcáneo fracturado y la artrodesis del mismo con el astrágalo anulando la movilidad de la articulación subastragalina a través de un abordaje mínimamente invasivo. El objetivo es recuperar la forma del pie y evitar la degeneración a largo plazo de las articulaciones minimizando las complicaciones y secuelas de la cirugía abierta.

En este artículo se describen los fundamentos biomecánicos y la técnica quirúrgica de este sistema.

PALABRAS CLAVE: *fractura de calcáneo, cirugía, osteosíntesis, artrodesis, subastragalina, mínimamente invasivo*

PRIMARY RECONSTRUCTION-ARTHRODESIS USING THE VIRA® SYSTEM IN SEVERE OS CALCANEUS FRACTURES: Intra-articular comminute *os calcaneus* fractures constitute a considerable proportion of *os calcaneus* fractures. Open reduction and osteosynthesis is quite often difficult and entails a considerable number of complications and bad results in the short-term and long-term follow-up.

The VIRA® system allows the reconstruction of the anatomical relationships of the fractured *os calcaneus* and its arthrodesis to the *os talus*, cancelling the mobility of the subtalar joint, through a minimally invasive approach. The aim is to recover the shape and configuration of the foot and to prevent the long-term degeneration of the joints, reducing the complications and sequelae of open surgery to a minimum.

The present paper describes the biomechanical basics and the surgical technique for this system.

KEY WORDS: *os calcaneus fracture, surgery, osteosynthesis, arthrodesis, subtalar arthrodesis, minimally invasive surgery*

INTRODUCCIÓN

En muchas ocasiones el especialista se ha de enfrentar a lesiones traumáticas de muy alta energía en el pie. La fractura del calcáneo representa el 60% de las fracturas del tarso y el 2% de todas las fracturas. Entre un 50 y un 70% de las fracturas de calcáneo presenta conminución y afectación articular⁽¹⁻³⁾.

Los avances en la osteosíntesis permiten realizar reconstrucciones bastante satisfactorias. Sin embargo, el esfuerzo técnico y el riesgo quirúrgico de la reducción abierta son importantes, lo que reserva este tratamiento a cirujanos expertos y en fracturas con conminución moderada⁽⁴⁻⁶⁾. De otra forma, el deterioro de los resultados y la aparición de importantes complicaciones lastrarán inevitablemente el pronóstico de estas graves fracturas. Tal como afirma San-

ders⁽⁷⁾, “una reconstrucción imperfecta es aún peor que no hacer nada”. Seguramente ésta es la razón por la cual la mayoría de los cirujanos españoles optan por el tratamiento conservador⁽⁸⁾.

En este escenario, cuando la fractura es tan conminuta que la reconstrucción quirúrgica es imposible o inútil, o cuando el cirujano no posee la suficiente experiencia, podemos adoptar una actitud conservadora y posteriormente tratar las secuelas, o intentar anticiparnos y realizar una reconstrucción de la forma del calcáneo y una artrodesis de la articulación subastragalina de forma primaria. Este procedimiento se ha mostrado efectivo para minimizar las complicaciones a largo plazo y limitar la convalecencia; sin embargo, si bien ha sido defendido por numerosos autores a lo largo de la historia desde Stulz *et al.*⁽⁹⁾, no se ha estandarizado en los protocolos de tratamiento habituales⁽¹⁰⁾.

La artrodesis primaria se puede realizar, clásicamente, mediante un abordaje lateral convencional o de forma percutánea añadiendo un injerto por un mínimo abordaje. Es recomendable añadir una osteosíntesis estable con tornillos de esponjosa de 6,5 mm introducidos por el talón a través de la articulación y anclados en el cuerpo del astrágalo.

Correspondencia:

Felipe López-Oliva Muñoz

Director médico y jefe de Servicio de COT. Centro de Prevención y Rehabilitación FREMAP. Majadahonda (Madrid)

Correo electrónico: felipe_lopez@fremap.es • Telf.: 91 626 56 44

Fecha de recepción: 02/11/07

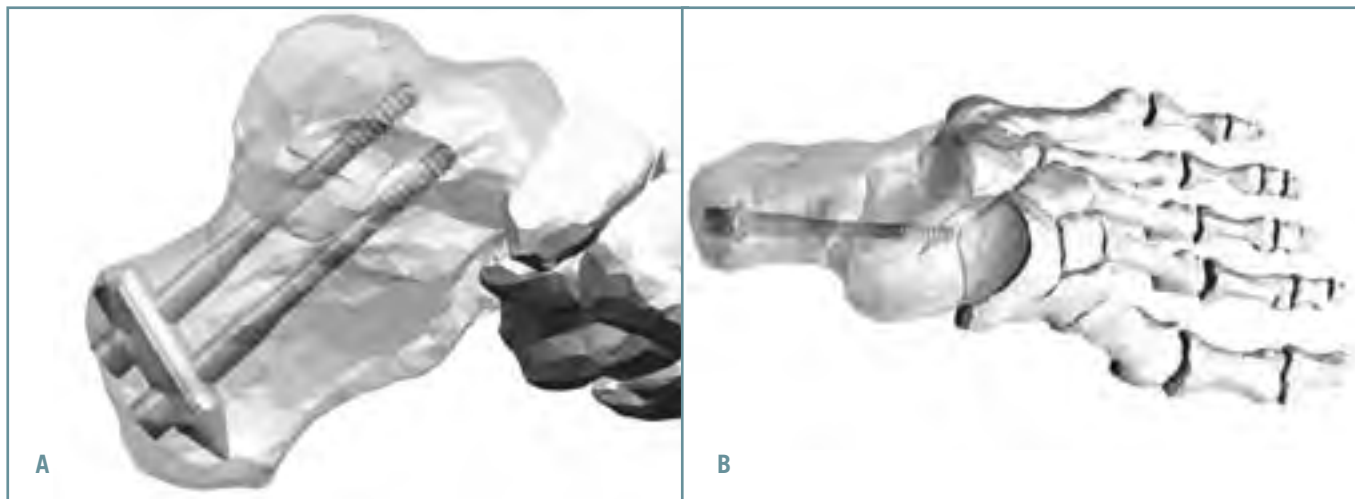


Figura 1. Sistema VIRAR[®] para la reconstrucción-artrodesis primaria mínimamente invasiva. A: imagen lateral del implante; B: imagen axial.
Figure 1. The VIRAR[®] system for primary minimally invasive reconstruction-arthrodesis. A: lateral image of the implant; B: axial image.

Tabla I. Ventajas del sistema VIRAR[®]

- | |
|--|
| • Cirugía mínimamente invasiva |
| • Técnicamente sencilla y reproducible |
| • Evita la necesidad de injerto óseo adicional |
| • Asegura la estabilidad de la reconstrucción conseguida |
| • Evita la inmovilización |
| • Minimiza drásticamente el riesgo de complicaciones |
| • Permite el apoyo inmediato |
| • Acelera la recuperación del paciente |



Figura 2. Guía VIRAR[®].
Figure 2. The VIRAR[®] guide.

Recientemente, la artrodesis primaria como opción para el tratamiento quirúrgico de las fracturas del calcáneo ha recibido un importante impulso con el desarrollo del sistema VIRAR[®].

Este sistema permite la reconstrucción de la forma del hueso fracturado, devolviendo la funcionalidad al sistema calcáneo-aquíleo-plantar al mismo tiempo que lo fija al cuerpo del astrágalo para conseguir la artrodesis de la articulación subastragalina.

El concepto quirúrgico es mínimamente invasivo y no precisa la obtención de injerto en la mayoría de las fracturas, ya que se emplea para la artrodesis el hueso producto del fresado para la colocación del implante. Las ventajas del sistema están resumidas en la **Tabla I**.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA Y FUNDAMENTOS BIOMECÁNICOS

El sistema consta de un implante y una guía. El implante está constituido por tres piezas (**Figura 1**): un clavo que se inserta en la tuberosidad mayor, que suele conservar buena estructura residual en estas fracturas, y dos tornillos canulados de doble rosca, que solidarizan el clavo con el cuerpo del astrágalo, donde se insertan atravesando la articulación subastragalina posterior. El implante se ha desarrollado para permitir el apoyo inmediato tras la cirugía superando los tests de resistencia y fatiga adecuados.

La guía VIRAR[®] permite la recuperación de la longitud y altura del calcáneo, normalizando el ángulo de Böhler y permitiendo la colocación segura del implante (**Figura 2**).

El sistema VIRAR[®] es técnicamente sencillo y seguro, especialmente en las fracturas más graves, independientemente de la habilidad o experiencia del cirujano. Está también indicado en el tratamiento de las secuelas de las fracturas de calcáneo como artrosis subastragalina o consolidación viciosa.

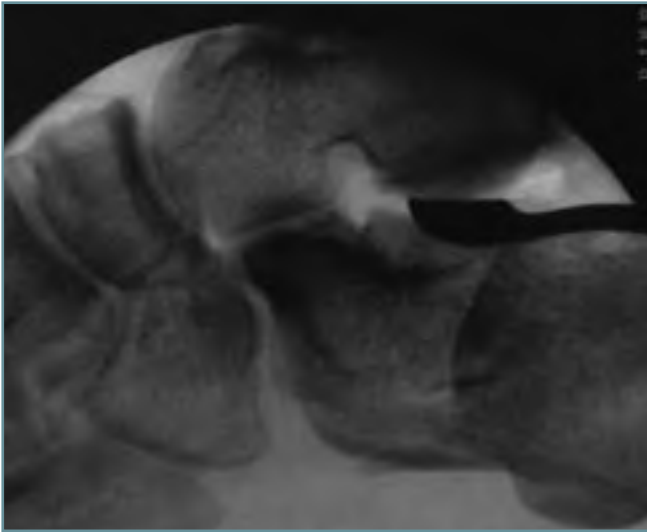


Figura 3. Cruentación de las superficies articulares de la subastragalina posterior.

Figure 3. Roughening of the articular surfaces of the posterior subtalar joint.



Figura 4. Colocación de la guía VIRAR.

Figure 4. Placement of the VIRAR® guide.

TÉCNICA QUIRÚRGICA

Posicionamiento del paciente

El paciente se coloca en decúbito prono con el miembro inferior que va a ser intervenido más elevado que el contralateral para evitar interposición en la imagen radioscópica.

Antes de la cirugía debemos asegurarnos de que obtenemos una visión radioscópica lateral perfecta sin problemas.

Exposición quirúrgica

Mediante una incisión paraaquiélea externa de unos 3 cm se aborda, cuidando el nervio sural, la porción preaquiélea del calcáneo. A través de ella exponemos la cara superior del calcáneo y tendremos un acceso a la articulación subastragalina posterior.

Cruentación de la articulación subastragalina

Con una legra eliminaremos todo el cartílago de la faceta subastragalina del astrágalo y los restos condrales de la faceta fracturada del calcáneo (Figura 3).

Sistemas de orientación de la guía VIRAR®

Existen dos formas de orientar la guía VIRAR®.

Con aguja guía en la cabeza del astrágalo

La instrumentación se desarrolla apoyando la guía sobre una aguja colocada transversalmente al pie en el centro de la cabeza del astrágalo.

Este sistema es preferible en los casos con gran desplazamiento de la fractura con marcado ascenso de la tuberosidad mayor y acortamiento del calcáneo.

A manos libres

La instrumentación se orienta haciendo coincidir el plano axial con el eje de la guía y el plano sagital con las agujas de orientación externa. La manipulación de la tuberosidad mayor del calcáneo una vez introducido el clavo queda libre en manos del cirujano, que podrá desplazar el hueso en la posición más conveniente ayudado por las referencias radioscópicas. Esta técnica se reserva a fracturas con la cortical inferior del calcáneo intacta.

Posicionamiento inicial de la guía

La guía se coloca inicialmente con sus brazos anteriores sujetos a la aguja guía del astrágalo, si es que ésta se ha utilizado, y los brazos posteriores de mordaza abiertos sobre el talón (Figura 4).

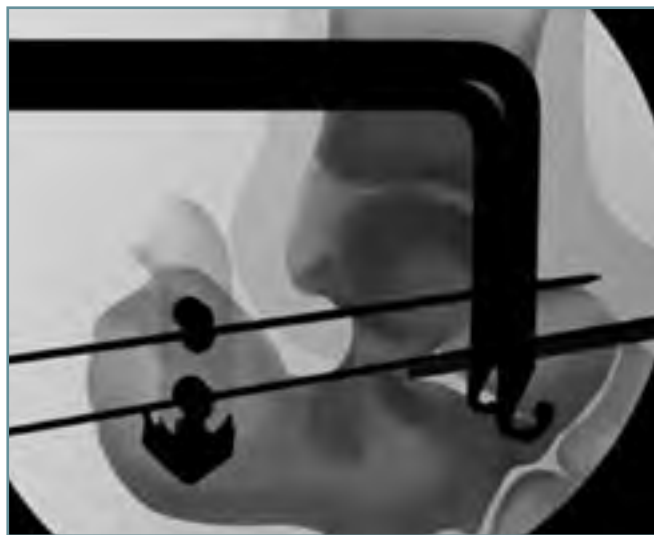


Figura 5. Orientación posicional de la guía VIRÁ® con referencias externas, agujas y brazos posteriores.

Figure 5. Positional orientation of the VIRÁ® guide with external references, wires and posterior arms.



Figura 6. Fresado del alojamiento del clavo en la tuberosidad mayor del calcáneo.

Figure 6. Drilling the location for the fixation nail in the greater tuberosity of the os calcaneus.



Figura 7. Colocación del clavo.

Figure 7. Placement of the fixation nail.

Los brazos posteriores de la guía son radiotransparentes y en la vista lateral pura coinciden con la futura localización del clavo. Disponen de un localizador metálico en sus extremos, como referencia de la situación de la punta del mismo.

Manteniendo la guía en esta posición inicial se introducen dos agujas de orientación externa en los orificios de los brazos posteriores. Estas agujas indican la futura posición de los tornillos tuberotalares (Figura 5).



Figura 8. Reconstrucción de la forma del retropié mediante la guía VIRÁ®. Alineación axial.

Figure 8. Reconstruction of the shape of the hindfoot using the VIRÁ® guide. Axial alineation.



Figura 9. Colocación de los tornillos tuberotales canulados. Fresado con broca avellanadora.

Figure 9. Placement of the cannulated tubero-talar screws. Drill-milling with the countersinking bit.

Captura de la tuberosidad mayor

Realizadas estas comprobaciones, se captura la tuberosidad mayor apretando el tornillo que cierra la mordaza. No es necesario incidir la piel, ya que los clavos la atraviesan limpiamente hasta el hueso. El tornillo se aprieta hasta que se sienta un ajuste firme de los clavos.

Tras capturar la tuberosidad mayor, se procede a colocar el clavo.

Fresado del canal

Fresado con broca de 10 mm del alojamiento del clavo en la tuberosidad mayor a través de la cánula superior de la guía.

Se debe fresar hasta el tope de la broca. La única precaución es proteger el tendón de Aquiles adecuadamente (Figura 6).

El hueso esponjoso producto del fresado se empleará como injerto para la artrodesis eliminando la necesidad de extraer hueso autólogo.

Inserción del clavo

El clavo sujeto a su guía de aplicación se introduce a golpes de diapasón (Figura 7).



Figura 10. Imagen radioscópica con el primer tornillo en posición y comenzando la instrumentación del segundo.

Figure 10. X-ray image with the first screw in place; the instrumentation for the second screw is beginning.

Reducción de la fractura

Las fracturas del calcáneo pueden presentar desplazamientos en todos los ejes:

- Axial: acortamiento.
- Frontal: varo o valgo.
- Sagital: ascenso de la tuberosidad mayor.

La guía VIRA® permite la recuperación de las relaciones anatómicas normales entre el astrágalo y la tuberosidad mayor, pero no reduce las lesiones articulares del tálamo (Figura 8).

Inserción de los tornillos tuberotales

Los tornillos tuberotales se dirigen mediante un sistema doble de guía de destino y aguja. Se debe colocar totalmente el tornillo superior antes de comenzar el procedimiento con el inferior. Con la cánula en posición sobre la guía practicamos una pequeña incisión de 1 cm con el bisturí llegando hasta el hueso. La incisión debe ser vertical. Se pasa la aguja guía y sobre ella la broca canulada de 4,5 mm. Después de la broca de 4,5 mm es preciso pasar hasta su tope la broca avellanadora (Figura 9). Tras fresar el alojamiento del tornillo, se mide su longitud con el medidor de profundidad. Seguidamente, se coloca el tornillo hasta que su rosca posterior con el clavo haga tope (Figura 10).

Tras el tornillo superior se coloca el inferior con el mismo procedimiento (Figura 11).

Tratamiento posquirúrgico

El implante VIRA® está diseñado para soportar las grandes cargas que supone la marcha normal para el talón. Por ello,

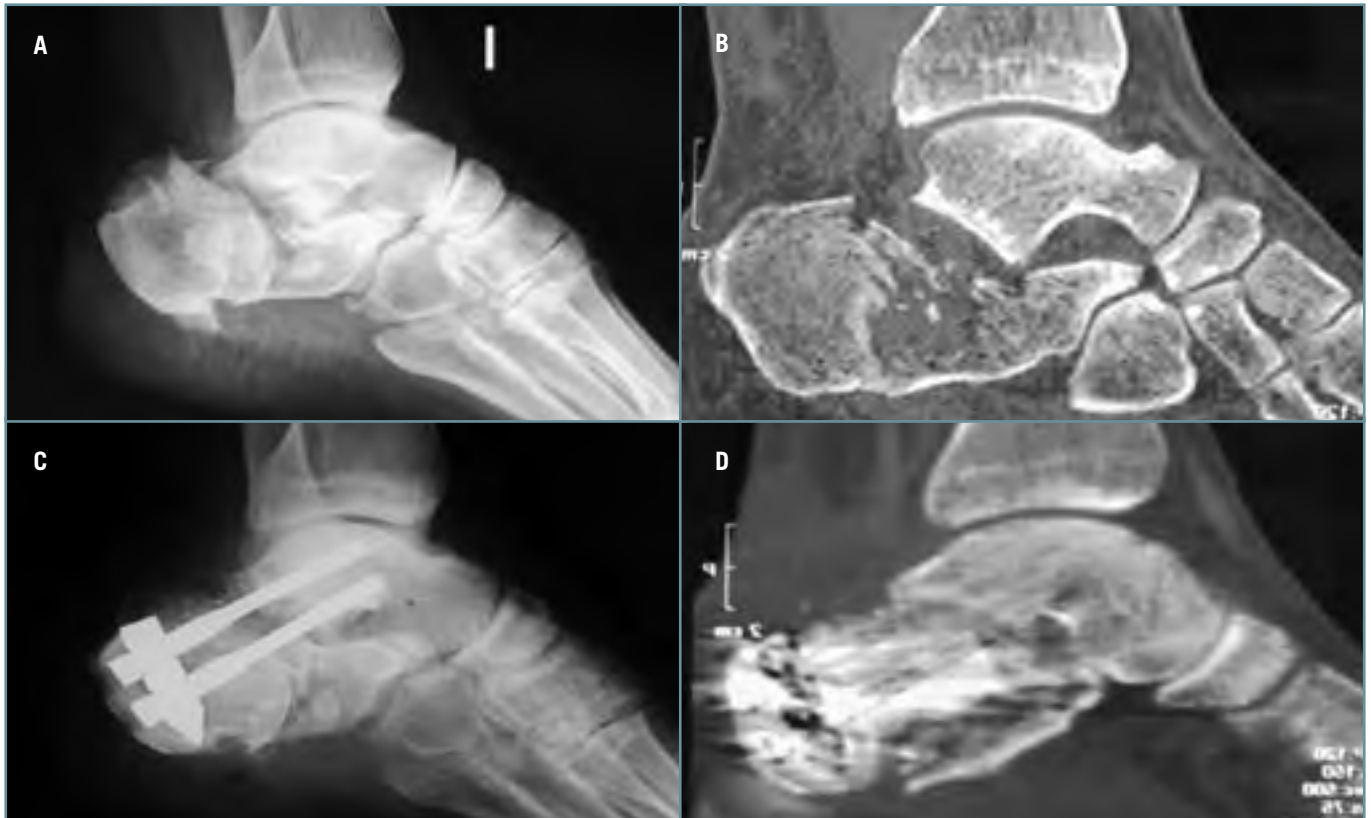


Figura 11. Fractura de calcáneo en grado IV de la clasificación de Sanders, abierta en grado II, tratada mediante sistema VIRAR[®]. **A:** radiografía lateral preoperatoria; **B:** TAC preoperatorio de reconstrucción sagital; **C:** radiografía postoperatoria; **D:** TAC a los 2 meses que muestra una buena reconstrucción y artrodesis subastragalina.

Figure 11. Sanders' grade IV, open grade II fracture of the os calcaneus, treated using the VIRAR[®] system. **A:** preoperative lateral X-ray image; **B:** preoperative CT scan, sagittal reconstruction; **C:** postoperative X-ray image; **D:** CT scan two months after surgery, showing good reconstruction and subtalar arthrodesis.

en todos los casos, incluso los bilaterales, se puede autorizar la marcha a las 2 semanas de la cirugía según la tolerancia del paciente. El proceso rehabilitador se acorta, así, de forma sustancial.

BIBLIOGRAFÍA

- Burdeaux BD Jr. Historical and current treatment of calcaneal fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2001; 83-A (9): 1438-40.
- Carr JB Mechanism and pathoanatomy of the intraarticular calcaneal fractures. *Clin Orthop* 1993; 290: 36-40.
- Barei DP, Bellabarba C, Sangeorzan BJ, Benirschke SK. Fractures of the calcaneus. *Orthop Clin North Am* 2002; 33: 263-85.
- Lim EV, Leung JP. Complications of intraarticular calcaneal fractures. *Clin Orthop* 2001; 391: 7-16.
- 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 Int* 2001; 22 (11): 868-73.
- Huang PJ, Huang HT, Chen TB, Chen JC, Lin YK, Cheng YM, et al. Open reduction and internal fixation of displaced intra-articular fractures of the calcaneus. *J Trauma* 2002; 52 (5): 946-50.
- Sanders R. Intraarticular fractures of the calcaneus: present state of the art. *J Orthop Trauma* 1992; 6: 252-65.
- Noriega F, Cáceres JM, Vilá, Iglesias E. Secuelas de las fracturas de calcáneo y encuesta nacional. *Rev Ortop Traum* 2005; 49 (Supl 1): 78-89.
- Stulz E, Folscheveiller J, Naett R, Kempf I. Traitement des fractures thalamiques du calcaneum para la reconstruction arthrodesse. *Lyon Chir* 1962; 58: 635-40.
- López-Oliva F, Sánchez T, López G, Rodríguez M, Forriol F. Diseño y desarrollo de un sistema de osteosíntesis para la reconstrucción-artrodesis mínimamente invasiva en las fracturas intraarticulares del calcáneo. *Rev Ortop Traum* 2007; 51 (2): 94-101.