

Fijador Externo Para Calcáneo Orthofix

- 1 INTRODUCCIÓN**
- 1 INDICACIONES**
- 2 CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS**
- 3 EQUIPAMIENTO REQUERIDO**
- 4 POSICIONAMIENTO DEL PACIENTE**
- 4 APLICACIÓN DE LA TRACCIÓN CALCÁNEA**
- 4 TÉCNICA QUIRÚRGICA**
- 5 Posicionamiento de los tornillos
- 6 Inserción de los tornillos
- 8 Manipulación de los fragmentos
- 8 MANEJO POST-QUIRÚRGICO**

Orthofix desea agradecer a los siguientes cirujanos su contribución al desarrollo de la técnica:

GREG GRABOWSKI D.P.M.
BRUNO MAGNAN M.D.

INTRODUCCIÓN

Está descrito en la literatura^{1,2} que las fracturas de calcáneo que afectan a superficies articulares son lesiones incapacitantes que pueden poner en riesgo las actividades cotidianas y laborales del paciente³.

La particular anatomía y biomecánica del retropié se suman a las dificultades que presenta el tratamiento de este tipo de fracturas, ya que el calcáneo está sometido constantemente a fuerzas de compresión, funciona como un hueso sesamoideo en el sistema Aquiles-calcáneo-plantar y forma parte de dos articulaciones complejas: la de Chopart y la subtalar.

A pesar de los diversos estudios comparativos entre los métodos conservadores y quirúrgicos, el manejo de las fracturas intraarticulares del calcáneo sigue siendo controvertido. Hay una serie de razones para ello:

- Dificultad a la hora de obtener la reducción mediante métodos conservadores que frecuentemente llevan a la aparición de secuelas considerables como dolor, deformidades del retropié, pinzamientos y afectación de la marcha.
- Dificultad en la reducción y fijación, incluso utilizando un abordaje extenso.
- Alto riesgo de complicaciones serias debidas a la cirugía abierta⁴.

Pese a que la reducción abierta y fijación interna es actualmente considerado el tratamiento de elección para las fracturas tipo Sanders^{5, III y IV 5,6}, siguen existiendo dudas sobre los resultados finales comparados entre el tratamiento quirúrgico y el conservador⁷, dado que ningún método proporciona buenos resultados sin riesgo de complicaciones considerables tempranas o diferidas.

El principal objetivo del tratamiento de las fracturas articulares desplazadas de calcáneo debe ser la restauración de la estructura tridimensional del hueso, poniendo énfasis en el correcto alineamiento en el plano coronal y axial y en la altura del cuerpo del calcáneo^{8,9}, más que en la reconstrucción anatómica de la congruencia de los fragmentos articulares subtalares^{6,10,8}. El uso de fijación externa para tratar fracturas articulares del calcáneo parece un método adecuado para obtener dichos objetivos y, dado que permite una fijación estable y reduce el riesgo de complicaciones severas, puede considerarse como una buena opción.

El reestablecimiento anatómico de la superficie articular subtalar es muy difícil de obtener; especialmente mediante reducción percutánea y fijación externa usando dos tornillos para estabilizar los fragmentos articulares como se demostró por evaluación por TAC en el seguimiento. Tras una fractura de este tipo, algún grado de rigidez y artritis degenerativa de la articulación subtalar 11 es difícilmente evitable cualquiera que sea el tratamiento seleccionado^{12,13,14,15}. Ello se debe al severo daño que recibe el cartílago articular al sufrir una carga axial de alta energía¹⁶.

Cuando los resultados de nuestra serie se comparan con otros de tratamientos abiertos orientados específicamente a la reducción anatómica de los fragmentos articulares, ni la movilidad subtalar ni los resultados clínicos parecen estar afectados significativamente por obtener la congruencia de la faceta subtalar. Se correlacionan más con los resultados logrados mediante movilización postoperatoria temprana y la restauración del ángulo de Böhler^{12,10}.

La reducción percutánea combinada con fijación externa ha demostrado ser una técnica fiable para obtener una reconstrucción estable de las fracturas del calcáneo. Los resultados clínicos son comparables con los obtenidos mediante reducción abierta y fijación interna.

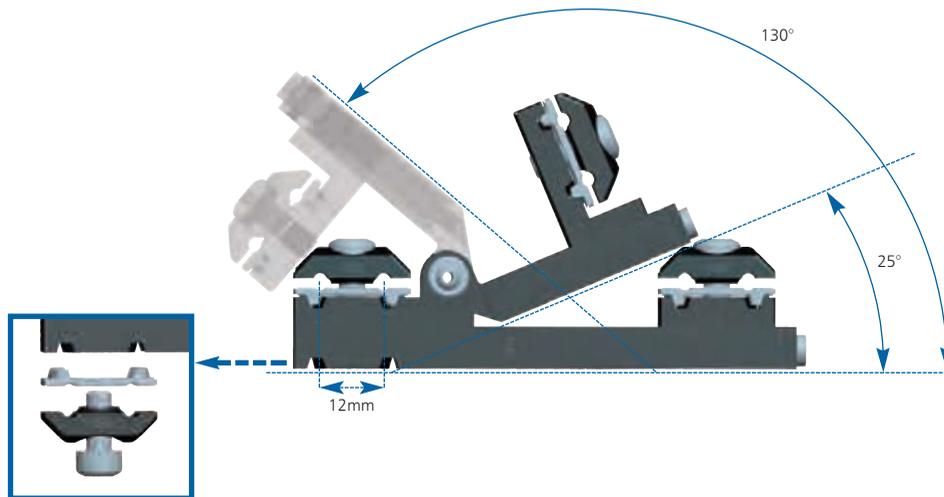
Las ventajas añadidas de los procedimientos mínimamente invasivos son un menor tiempo operatorio y de hospitalización, así como una reducción de las complicaciones relacionadas con la exposición quirúrgica.

Referencias

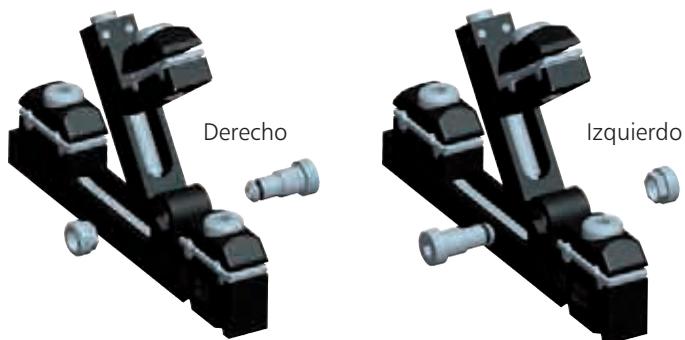
1. **Magnan B et al.** G.I.O.T., 2006; 32 (suppl.1), S322-S326.
2. **Magnan B et al.** J Bone Joint Surg, 2006; 88 B, 1474-9
3. **Cotton FJ, Wilson LT.** Fractures of the os calcis. Boston Medical Journal, 1908; 159, 559-565.
4. **Howard JL, Buckley R, McCormack R, Pate G, Leighton R, Petrie D, Galpin R.** Complications following management of displaced intra-articular calcaneal fractures: a prospective randomized trial comparing open reduction internal fixation with nonoperative management. Journal of Orthopaedic Trauma, 2003; 4, 241-249.
5. **Rajkumar P, Henderson AA.** Surgical treatment of displaced intra-articular fractures of the os-calcis. Foot and Ankle, 2003; 9, 3-6.
6. **Sanders R, Fortin P, DiPasquale T, Walling A.** Operative treatment in 120 displaced intra-articular calcaneal fractures. Results using a prognostic computed tomography scan classification. Clinical Orthopaedics and Related Researches, 1993; 290, 87-95.
7. **Randle JA, Kreder HJ, Stephen D, Williams J, Jaglal S, Hu R.** Should calcaneal fractures be treated surgically? A meta-analysis. Clinical Orthopaedics and Related Researches, 2000; 377, 217-27.
8. **Richardson ML, Van Vu M, Vincent LM, Sangeorzan BJ, Benirschke SK.** CT measurement of the calcaneal varus angle in the normal and fractured hindfoot. Journal of Computer Assisted Tomography, 1992; 16, 261-264.
9. **Rosenberg ZS, Feldman F, Singson RD.** Intra-articular calcaneal fractures: computed tomographic analysis. Skeletal Radiology, 1987; 16,105-113.
10. **Magnan B, Montanari M, Bragantini A, Bartolozzi P.** A system of prognostic evaluation of CT imaging of heel fractures: the Score Analysis Verona (SAVE). Foot Disease, 1995; 1, 19-25.
11. **Csizy M, Buckley R, Tough S, Leighton R, Smith J, McCormack R, Pate G, Petrie D, Galpin R.** Displaced intra-articular calcaneal fractures: variables predicting late subtalar fusion. Journal of Orthopaedic Trauma, 2003; 2, 106-112.
12. **Sanders R.:** Displaced intra-articular fractures of the calcaneus. Journal of Bone and Joint Surgery American Volume, 2000; 82, 225-250.
13. **Coughlin MJ.** Calcaneal fractures in industrial patients. Foot Ankle International, 2000; 21 (11): 896-905.
14. **Myerson M, Quill GE Jr.** Late complications of fractures of the calcaneus. Journal of Bone and Joint Surgery American Volume, 1993; 3, 331-341.
15. **Paley D, Hall H.** Intra-articular fractures of the calcaneus. A critical analysis of results and prognostic factors. Journal of Bone and Joint Surgery American Volume, 1993; 3, 342-354.
16. **Borelli J Jr, Torzilli P.** Effect of impact load on articular cartilage: development of an intra-articular fracture model. Journal of Orthopaedic Trauma, 1997; 11, 319.

INDICACIONES

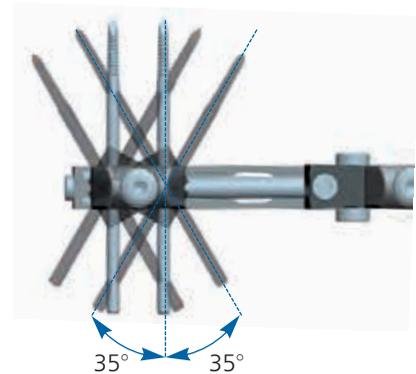
- 1) Fracturas articulares del calcáneo:
 - Fracturas tipo I, II, III y IV de la clasificación de Sanders (basada en TAC).
 - Fracturas tipo IV de la clasificación de Rowe (basada en radiografías).
- 2) Fracturas oblicuas o coronales del cuerpo del calcáneo que no involucran la articulación subtalar:
 - Fracturas tipo III de la clasificación de Rowe (basada en radiografías).

CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS

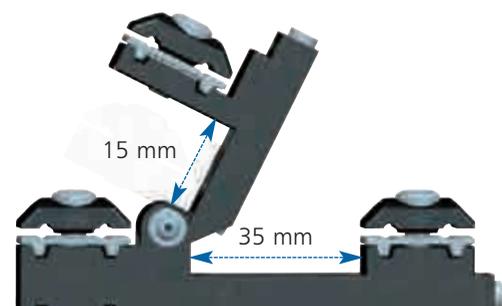
Para pie derecho o izquierdo



Cabezas basculantes para permitir la inserción en ángulo de los tornillos

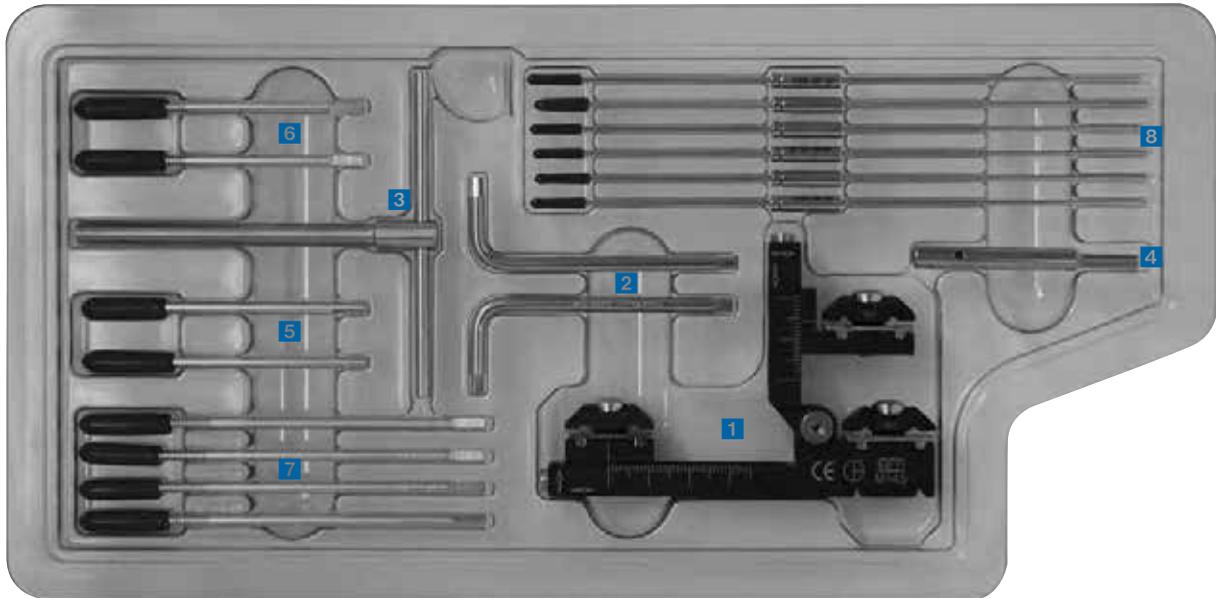


Unidades de compresión-distracción para la reducción de los fragmentos



EQUIPAMIENTO REQUERIDO

Kit estéril de fijador de calcáneo (99-M1450)

**COMPUESTO POR:**

1) Fijador para calcáneo	M145	7) Tornillo 100/30	M317
2) Llave Allen de 3 mm	10012	8) Kit de plantilla para calcáneo	M224
3) Llave en T	M210	Compuesto por:	
4) Acople para la inserción de tornillos a motor	M211	- 6 Agujas	
5) Tornillo 70/15	M321	- 6 Guías de aguja	
6) Tornillo 70/25	M315	- 6 Guías de tornillo	

POSICIONAMIENTO DEL PACIENTE

El paciente se sitúa en decúbito lateral sobre el lado no lesionado con el fluoroscopio posicionado para poder obtener vistas anteroposteriores y axiales del retropié sin interferir en el campo quirúrgico. Un torniquete puede ser aplicado en la base de la extremidad e inflado si fuera necesario, aunque no es habitual en los procedimientos mínimamente invasivos y/o en abordajes percutáneos para la reducción de fragmentos articulares astragalinos.



APLICACIÓN DE LA TRACCIÓN CALCÁNEA

Algunos autores prefieren un posicionamiento supino para aplicar una tracción calcánea utilizando una aguja de Kirschner o un pin de Steinman para reducir pre-operatoriamente posibles deformidades en varo o valgo de la parte posterior del calcáneo.

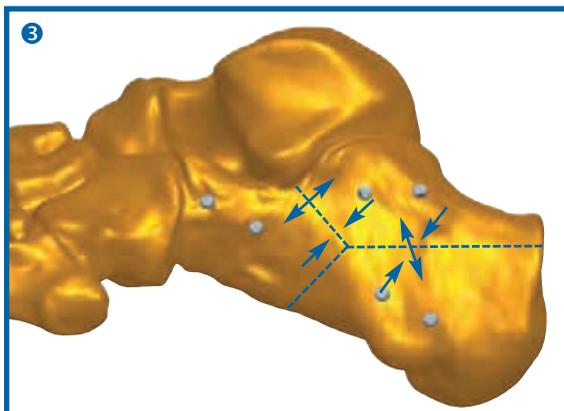
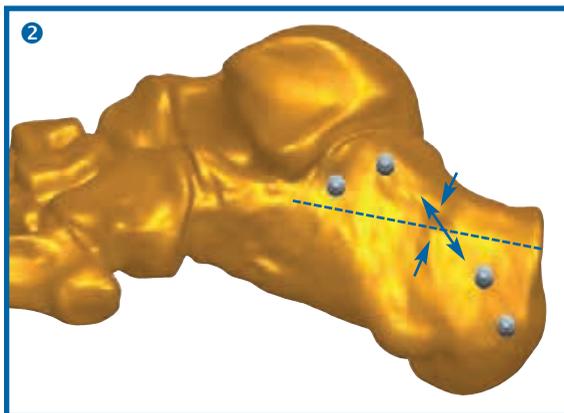
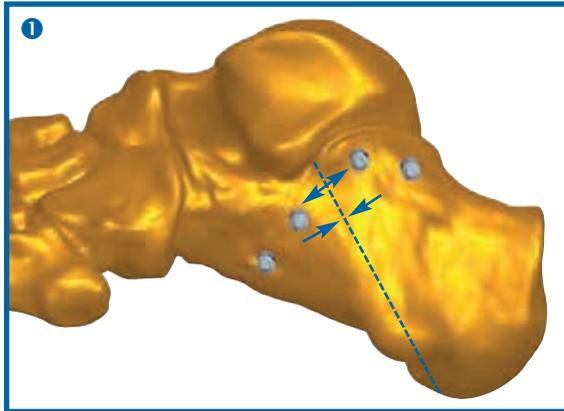
En el caso de una reducción con un abordaje mini-invasivo, la tracción calcánea no es necesaria.

TÉCNICA QUIRÚRGICA

Reducción percutánea

A través de una abordaje percutáneo supra-lateral de la parte externa del seno del tarso –usado por la mayoría de los autores–, inserte un elevador de hueso para subir y rotar la zona deprimida para reconstruir la superficie articular y el ángulo de Böhler.

Como alternativa, se puede usar un abordaje plantar directo a través del cuerpo del calcáneo o un abordaje postero-lateral para-Aquíleo hacia la articulación subtalar.



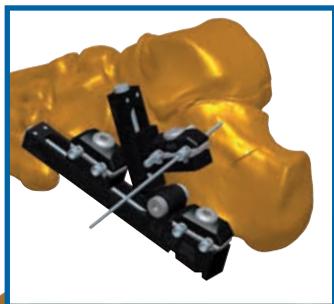
Posicionamiento de los tornillos

El fijador se sitúa en función del trazo de fractura. Una vez que conseguida la reducción de la superficie talámica, los dos primeros tornillos deberían de ser posicionados en el hueso subcondral de los fragmentos astragalinos utilizando el fijador como plantilla. Es posible fijar los fragmentos de forma preliminar mediante las agujas, guías de aguja y guías de tornillo incluidas en el kit de plantilla para calcáneo.

Una vez obtenida la reducción deseada, retire las agujas y las guías de aguja y vaya reemplazándolas una por una por sus tornillos respectivos. Los tornillos restantes se insertan de modo que creen un contrabalance y mantengan la altura de la superficie articular ya reducida. Las posiciones del segundo y tercer cabezal dependen de la integridad o fragmentación del lugar de anclaje y del patrón de la fractura.

Es recomendable situar los tornillos del modo siguiente:

- 1 En las fracturas de tipo lengua según la clasificación de Essex-Lopresti, se colocan al nivel de la apófisis calcánea anterior. En estas fracturas el fragmento articular debe ser levantado y rotado con una fuerza que será más efectiva si se aplica desde la parte anterior del calcáneo.
- 2 En las fracturas de tipo depresión articular según la clasificación de Essex-Lopresti, se sitúan al nivel de la apófisis posterior. Aquí, el fragmento ha de ser levantado de un modo completamente vertical.
- 3 En las fracturas altamente conminutas del calcáneo o cuando es necesaria una gran estabilidad, se sitúan los tornillos tanto en la parte anterior como posterior del hueso. Puede ser necesario situar uno o dos tornillos del cabezal anterior en el hueso cuboides en caso de severa conminución de la apófisis calcánea anterior.



Inserción de los tornillos

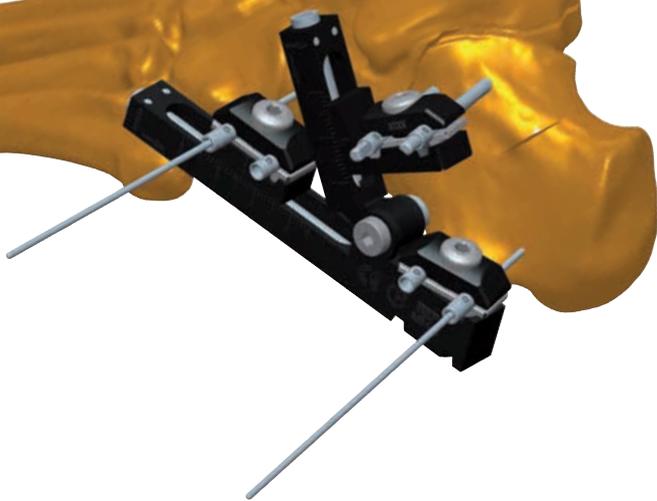
Inserte las guías de tornillo en los cabezales y ajuste las tapas de los cabezales sobre las guías para mantenerlas paralelas.

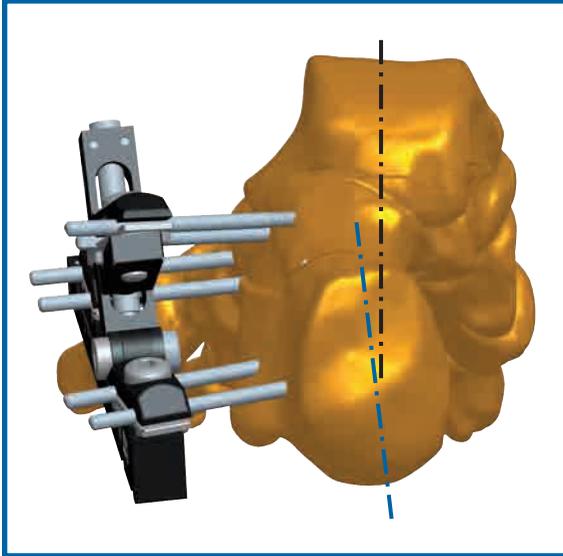
Introduzca en el hueso la primera aguja a través de la guía de aguja de la posición en la que situaremos el tornillo subtalar anterior en el cabezal del tercer brazo, justo por debajo del hueso subcondral articular, capturando el fragmento sustentador.



Se puede aplicar una ligera tracción al tornillo para cerrar cualquier espacio en la fractura. El tornillo también se puede utilizar como joystick para corregir posibles escalones entre los fragmentos.

Utilizando el mismo procedimiento, inserte el segundo tornillo en el fragmento talámico y las agujas en los fragmentos anterior y posterior. Una vez que las posiciones de las agujas hayan sido confirmadas bajo fluoroscopia, el primer tornillo se inserta a través de la guía vacía en el cabezal, ya sea manualmente usando la llave en T o a motor utilizando el acople específico.

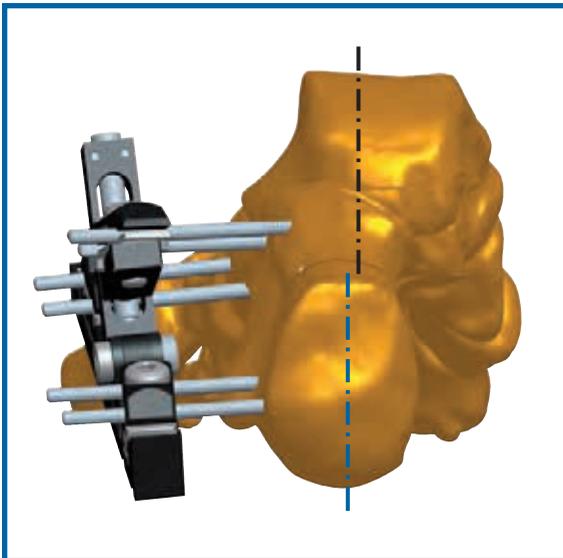




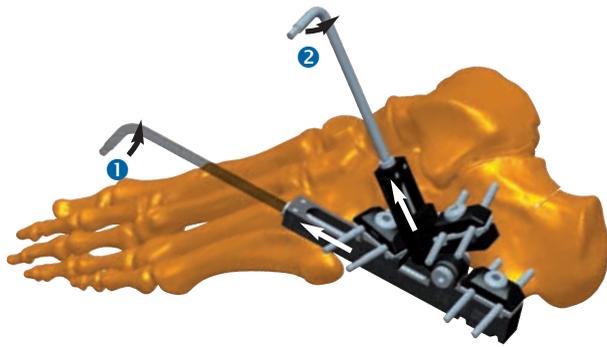
En esta fase, cuando se aplican tornillos al nivel de la apófisis posterior o anterior del calcáneo, es posible corregir la deformidad en varo o en valgo del cuerpo del calcáneo mediante la inserción del tornillo en ángulo a través del cabezal que actúa como plantilla.

Este ángulo puede obtenerse gracias a la parte basculante del cabezal.

Usando los tornillos como un joystick, es posible obtener un correcto alineamiento del cuerpo del calcáneo con los fragmentos articulares ya fijados en el primer cabezal.



Los tornillos restantes se insertan y se retiran las guías de tornillo. Con todos los tornillos en correcto alineamiento, el fijador externo se ajusta sobre los tornillos prestando cuidadosa atención a cualquier desajuste que se haya podido producir.



Manipulación de los fragmentos

- 1 En primer lugar, se aplica distracción sobre el raíl principal para separar el fragmento anterior del posterior, liberando así los fragmentos conminutos del área deprimida. La cantidad de distracción suele ir entre los 5 y 10 mm.
- 2 Tras la distracción del raíl principal, se realiza distracción bajo fluoroscopia del brazo subtalar hasta que se sienta resistencia. Una vista axial del calcáneo debería revelar unas facetas posterior y media paralelas mientras que la vista lateral debería demostrar una reducción de los ángulos de Böler y Guissane. Cualquier escalón entre los fragmentos de la articulación subastragalina debería reducirse mediante distracción.

Una vez que la reducción sea completa, si se desea se puede realizar un aporte de injerto percutáneo. En este punto, el raíl principal se comprime hasta encontrar resistencia. Esto consigue una buena presión entre los dos principales fragmentos del calcáneo (anterior y posterior) mientras que estabiliza el montaje frente a fuerzas deformadoras. La estabilidad puede ser evaluada movilizand la articulación subtalar y la del tobillo. No debería de sentirse crepitación y el movimiento debería de ser casi igual que en el miembro contralateral.

MANEJO POST-QUIRÚRGICO

En casos sencillos, se puede movilizar el tobillo al día siguiente de la cirugía. En la primera visita de control (de 5 a 7 días) los tornillos son limpiados, se toman radiografías si fuera necesario, se comienza a movilizar la articulación subastragalina, se aplica un ligero vendaje compresivo y se comienza el apoyo sin carga.

El fijador se retira entre 6 y 8 semanas, dependiendo de la consolidación radiográfica. La carga progresiva se comienza de modo temprano y la carga total ocurre alrededor de la octava semana. El paciente continúa con fisioterapia y ejercicios de movilización durante todo el tratamiento, que suele durar unas 12 semanas.

Bibliografía

- Barnard L, Odegardd JK.** Conservative approach in the treatment of fractures of the calcaneus. *Journal of Bone and Joint Surgery, American Volume*, 1955; 37-A, 1231-1236.
- Benirschke SK, Kramer PA.** Wound healing complications in closed and open calcaneal fractures. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 2004; 18, 1-6.
- Castelli F.** The minimally invasive osteosynthesis of intra-articular calcaneus fractures: early results. Abs. to 7th EFORT CONGRESS, June 2005. P2-504.
- Conn HR:** The treatment of fractures of the os calcis. *Journal of Bone and Joint Surgery American Volume*, 1935; 17, 392-405.
- Dooley P, Buckley R, Tough S, McCormack B, Pate G, Leighton R, Petrie D, Galpin B.** Bilateral calcaneal fractures: operative versus nonoperative treatment. *Foot and Ankle International*, 2004; 2, 47-52.
- Heffernan G, Khan F, Awan N, Riordain CO, Corrigan J. A** comparison of outcome scores in os calcis fractures. *Irish Journal of Medical Science*, 2000; 169(2), 127-128.
- Kenwright J.:** Fractures of the calcaneum, *Journal of Bone and Joint Surgery British Volume*, 1993; 75(2), 176-177.
- Lim EV, Leung JP.** Complications of intraarticular calcaneal fractures. *Clinical Orthopaedics and Related Researches*, 2001; 391, 7-16.
- Loucks C, Buckley R.** Bohler's angle: correlation with outcome in displaced intra-articular calcaneal fractures. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 1999; 8, 554-558.
- Magnan B, Caudana R, Campacci A, Barzoi A, Molinaroli F, Zonta L, Martelli S.** Follow-up clinico e radiografico mediante T.C. delle fratture di calcagno trattate con mini FEA. *Chirurgia del piede*, 1992; 16, 145-150.
- Morrey BF, Wiedeman GP Jr.** Complications and long-term results of ankle arthrodesis following trauma. *Journal of Bone and Joint Surgery American Volume*, 1980; 5, 777-784.
- Nogarin L, Magnan B, Bragantini A, Rebeccato A, Montanari M, Schiavon R.** Trattamento a cielo chiuso degli affossamenti talamici con mini-fissatori esterni. Fratture del calcagno. *Progressi in medicina e chirurgia del piede*. Bologna. Aulo Gaggi editore. 1994.
- Paley D, Fischgrund J.** Open reduction and circular external fixation of intraarticular calcaneal fractures. *Clinical Orthopaedics and Related Researches*, 1993; 290, 125-131.
- Pajenda G., Chatwami S., Loidl G., Osterman R., Vecsei V.** Percutaneous screw fixation of the displaced calcaneal fractures. *Book of Abstract SICOT/SIROT 2002*, p 308.
- Rammelt S, Zwipp H.** Calcaneus fractures: facts, controversies and recent developments. *Injury*, 2004; 5, 443-461.
- Sanders R. Hansen S.T. Jr, Mc Reynolds I.S.** Trauma to the calcaneus and its tendon: fractures of the calcaneus. In: *Jahss M.H.: Disorders of the foot and ankle*. 2nd edition, Philadelphia, W.B. Saunders Co., 1991.
- Talarico LM, Vito GR, Zyryanov SY.** Management of displaced intraarticular displaced fractures by using external fixation, minimally invasive open reduction, and early weight-bearing. *Journal of Foot and Ankle Surgery*, 2004; 43(1), 43-50.
- Thornes BS, Collins AL, Timlin M, Corrigan J.** Outcome of calcaneal fractures treated operatively and non-operatively. The effect of litigation on outcomes. *Irish Journal of Medical Science*, 2002; 3, 155-157.
- Yong Soo Choi, Ki Soo Kim.** Minimally invasive open reduction and cross screws fixation for Sanders tipe II fractures of the calcaneus. *Book of Abstract SICOT/SIROT 2002*, p 2020.
- Yong Soo Choi, Ki Soo Kim, Hyeon Gyu Boem.** Biomechanical stability of cross screws fixation fixation for Sanders type II calcaneal fractures. *Book of Abstract SICOT/SIROT 2002*, p 2021.
- Zwipp H, Tscherne H, Thermann H, Weber T.** Osteosynthesis of displaced intraarticular fractures of the calcaneus. Results in 123 cases. *Clinical Orthopaedics and Related Researches*, 1993; 290, 76-86.

Manufactured by: ORTHOFIX Srl
Via Delle Nazioni 9
37012 Bussolengo (Verona)
Italy

Telephone +39 045 6719000
Fax +39 045 6719380



Su distribuidor es:



www.mba.eu

Corrección de deformidades | Trauma | Pediatría | Estimulación ósea