

ORIGINAL

Osteotomía calcánea con cuña de sustracción dorsal como tratamiento quirúrgico en la tendinopatía insercional de Aquiles



L. López-Capdevila*, A. Santamaria Fumas, A. Dominguez Sevilla, J.M. Rios Ruh, E. Pich Aguilera, N. Boo Gustems, J. Roman Verdasco, J. Gordillo Uribe y M. Sales Perez

Hospital General Hospitalet, Consorci Sanitari Integral, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España

Recibido el 15 de enero de 2019; aceptado el 1 de septiembre de 2019

Disponible en Internet el 28 de octubre de 2019

PALABRAS CLAVE

Osteotomía calcánea;
Tendinopatía
insercional de
Aquiles;
Zadek

Resumen

Objetivo: La osteotomía calcánea con cuña de sustracción dorsal tiene como objetivo reducir la longitud del calcáneo, elevando la inserción del tendón de Aquiles, reduciendo así la tensión en su inserción por la verticalización del calcáneo. El objetivo del estudio es evaluar los resultados clínicos de esta osteotomía en pacientes con tendinopatía insercional de Aquiles y un ángulo de inclinación del calcáneo elevado.

Material y métodos: Estudio retrospectivo de 18 pacientes con diagnóstico de tendinopatía insercional del tendón de Aquiles.

Realizamos una doble osteotomía calcánea en forma de cuña dorsal, exéresis de esta y síntesis con 2 tornillos canulados. Se evaluaron los resultados clínicos-funcionales mediante las escalas EVA, AOFAS, VISA-A y satisfacción del paciente pre- y posquirúrgicas.

Los parámetros radiológicos analizados fueron el ángulo de inclinación del calcáneo, la longitud del calcáneo y ángulo de Fowler-Philips.

Se realizó un análisis estadístico mediante Stata 15.

La media de seguimiento fueron 18,3 meses (rango 14-36).

Resultados: Todos los pacientes presentaron mejoría objetiva de los síntomas y de las escalas EVA (de 8,25 a 2,16 puntos) y AOFAS (de 41,5 a 86,5 puntos) con significación estadística ($p < 0,05$). La persistencia de calcificaciones intratendinosas en las radiografías postoperatorias no influyó en la mejoría sintomática.

Conclusiones: Con los resultados obtenidos consideramos que la osteotomía calcánea con cuña de sustracción dorsal es una técnica alternativa válida en el tratamiento de la tendinopatía insercional de Aquiles, sobre todo en los casos con un ángulo de inclinación del calcáneo elevado.

© 2019 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autora para correspondencia.

Correo electrónico: elopezcapdevila@gmail.com (L. López-Capdevila).

KEYWORDS

Calcaneal osteotomy;
Insertional Achilles
tendinopathy;
Zadek

Dorsal wedge calcaneal osteotomy as surgical treatment for insertional Achilles tendinopathy

Abstract

Objective: The dorsal wedge calcaneal osteotomy aims to reduce the length of the calcaneus and elevate the insertion of the Achilles tendon, leading to a reduction of Achilles tension in its insertion. The purpose of this study is to assess the clinical and functional results of this osteotomy in patients with insertional Achilles tendinopathy and a high calcaneal inclination angle.

Material and methods: This is a retrospective study with 18 patients diagnosed with insertional Achilles tendinopathy, who were treated by dorsal wedge calcaneal osteotomy, excision of the wedge and fixation with 2 cannulated screws. The VAS, AOFAS ankle-hindfoot, VISA-A and patient satisfaction scales were performed preoperatively and postoperatively.

The radiological parameters analysed were the calcaneal inclination angle, the calcaneal length and the Fowler-Philips angle.

A statistical analysis was performed.

The mean follow-up was 18.3 months (range 14-36).

Results: All patients reported relief from symptoms. The VAS scale improved from 8.25 to 2.16 points; and the AOFAS score rose from 41.5 to 86.5 points ($P < .05$). The presence of tendon spurs on postoperative x-rays was not related to the clinical improvement.

Conclusions: Based on the results that we present, the dorsal wedge calcaneal osteotomy can be considered an alternative procedure for insertional Achilles tendinopathy in patients with a high calcaneal inclination angle. The symptomatic relief of all the patients might be secondary to the reduction of the tendon tension in its insertion.

© 2019 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La osteotomía de calcáneo con cuña de sustracción dorsal fue descrita por Zadek para el tratamiento de la bursitis aquilea en el año 1939 y posteriormente popularizada por Keck y Kelly para el tratamiento de la tríada o síndrome de Haglund (tendinopatía insercional de Aquiles [TIA], enfermedad de Haglund y bursitis retrocalcánea)¹⁻³. A pesar de ser una técnica clásica, los resultados publicados en la literatura con esta técnica para la tríada de Haglund o para la TIA siguen siendo prácticamente inexistentes.

La técnica descrita por Zadek para la bursitis aquilea consistía en una resección de la bursa y una osteotomía con cuña dorsal incompleta a nivel plantar, mediante una osteoclasia al sustraer la cuña. El cierre de la osteotomía se realizaba con suturas a través del tendón y el periostio. El objetivo era reducir la longitud del calcáneo y elevar el punto de inserción del tendón de Aquiles (fig. 1).

El presente estudio modifica la técnica inicialmente descrita al completar la osteotomía plantar y sintetizarla con 2 tornillos canulados¹.

El objetivo del estudio es analizar los resultados clínicos, funcionales y radiológicos de la osteotomía de Zadek modificada en pacientes con tendinopatía insercional del tendón de Aquiles.

Materiales y métodos

Nivel IV. Serie de casos retrospectivos (IV).



Figura 1 Las líneas de puntos muestran la osteotomía calcánea de cuña de sustracción dorsal para la tríada de Haglund. El objetivo de esta osteotomía es elevar el punto de inserción del tendón de Aquiles y anteriorizar la tuberosidad posterosuperior del calcáneo. El acortamiento del calcáneo y la elevación del punto de inserción de Aquiles reduciría la tensión en la inserción del tendón de Aquiles.

Estudio observacional retrospectivo de 18 pacientes que presentaban talalgia posterior localizada en la inserción del tendón de Aquiles.

La edad media de los pacientes fue de 49 años, 11 de ellos eran mujeres. Todos diagnosticados mediante resonancia

magnética nuclear (RMN) de TIA. Se observaron calcificaciones tendinosas en las radiografías y en la RMN de todos ellos.

Antes de la cirugía, todos fueron tratados de manera conservadora durante un mínimo de 6 meses con terapia antiinflamatoria, plantillas y/o modificaciones del calzado y rehabilitación (ejercicios extrínsecos del tríceps sural), sin mejoría sintomática.

Criterios de inclusión (se deben cumplir los 3):

- Clínica: Signos clínicos de TIA.
- RMN: Signos de TIA en la RMN
- Radiografía: Ángulo de inclinación del calcáneo en una radiografía lateral del pie en carga, igual o mayor de 20°.

Los criterios de exclusión fueron pacientes con:

- Signos clínicos de tendinopatía no-insercional o del cuerpo del tendón de Aquiles.
- Pie cavo neurológico.

Los pacientes con sospecha de pie cavo de origen neurológico con posible parálisis del tríceps sural (diagnosticados mediante un electromiograma) se excluyeron por considerar que no se beneficiarían de la técnica descrita a pesar de tener un ángulo de inclinación del calcáneo elevado.

Se utilizó como límite inferior para la indicación de esta osteotomía un ángulo de inclinación radiológica del calcáneo de 20°, por considerarse, según la bibliografía, ángulos elevados a partir de esta cifra^{4,5}.

Técnica quirúrgica

Bajo anestesia intrarraquídea y con el paciente en decúbito contralateral al miembro a intervenir, se realiza un abordaje oblicuo lateral evitando el trayecto del nervio sural, cercano a la vía. La osteotomía de calcáneo con cuña de base dorsal tiene como objetivo adelantar la inserción en la tuberosidad posterior del calcáneo del tendón de Aquiles. La primera osteotomía es posterior a la articulación subtalar y perpendicular a la superficie de carga. La segunda osteotomía, 1 cm por detrás de la primera, para crear la cuña de base dorsal. El vértice de la osteotomía se completa y se localiza anterior a la tuberosidad plantar. Tras la sustracción de la cuña, se sintetiza con 2 tornillos canulados de 6,5 mm.

Todos los pacientes fueron inmovilizados con una férula a 90° durante 3 semanas, autorizándose la carga con una bota tipo Walker en la 3.ª semana y se retiró la ortesis a partir de la 6.ª semana postoperatoria.

La escala *American Orthopaedics Foot and Ankle Society Ankle-Hindfoot (AOFAS)*, escala de dolor visual analógica (EVA), *Victorian Institute of Sports Assessment-Achilles questionnaire (VISA-A)* y la satisfacción del paciente se valoraron preoperatoriamente y a los 6 y 12 meses posquirúrgicos^{6,7}.

La escala VISA fue inicialmente descrita en 1998 por el Grupo de Estudio Tendinoso del Instituto Victoriano del Deporte para la tendinopatía rotuliana⁸. Posteriormente, fue aplicada al Aquiles como escala VISA-A, siendo una herramienta fiable en la valoración de la tendinopatía aquilea⁹.

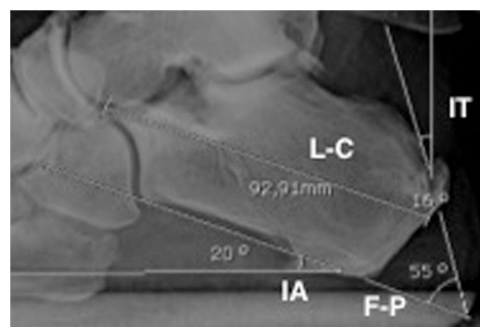


Figura 2 La media del ángulo de inclinación del calcáneo (IA) fue de 21,9°. La media del ángulo Fowler-Phillips (F-P) preoperatoria fue de 53,2° y presentó una disminución tras la cirugía. La longitud del calcáneo (L-C) se redujo una media de 4,8 mm postoperatoriamente. El ángulo de inclinación de la tuberosidad (IT) aumenta tras la osteotomía, ya que la tuberosidad se desplaza hacia adelante.

Los parámetros radiológicos valorados fueron (fig. 2):

1. Ángulo de inclinación del calcáneo: ángulo entre la superficie plantar del calcáneo y el eje paralelo al suelo¹⁰.
2. Ángulo de Fowler-Phillips: formado entre la superficie posterior y la superficie plantar del calcáneo¹¹.
3. Longitud del calcáneo: medido desde el punto más posterior y el punto más distal/anterior del calcáneo.
4. Inclinación de la tuberosidad: definido como el ángulo entre la superficie posterior de la tuberosidad posterior y el eje perpendicular al suelo.

Los parámetros radiológicos se analizaron antes de la cirugía y a los 6 y 12 meses postoperatorios. Las mediciones fueron realizadas por 3 cirujanos diferentes y 3 veces diferentes cada uno, separadas estas en el tiempo con el objetivo de minimizar el posible sesgo intraobservador e interobservador. Se calculó la media de las 3 observaciones.

El grado de satisfacción postoperatorio se definió como muy satisfactorio, parcialmente satisfactorio e insatisfactorio, y se preguntó a los pacientes si recomendarían la cirugía a un familiar o amigo.

Los resultados se analizaron estadísticamente con Stata15 (prueba de *t-student* pareada), una vez comprobada la distribución normal (mediante el test *Kolmogorov-Smirnov*) de las variables a estudio. Las diferencias se consideraron estadísticamente significativas cuando $p < 0,05$.

El seguimiento medio fue de 18,3 meses (rango 14-36 meses).

Resultados

Resultados clínicos y funcionales

Todos los pacientes mejoraron su puntuación en la escala dolor visual analógica tras la cirugía, de 8,25 puntos preoperatorios a 2,16 puntos postoperatorios ($p < 0,01$). La funcionalidad del retropié mejoró, con un aumento en las escalas AOFAS y VISA-A al año de la intervención de

Tabla 1 Resultados clínicos y funcionales

Escala/Parámetros	Prequirúrgico	Posquirúrgico	Diferencia/Mejoría
EVA	8,25	2,16	-6,09
AOFAS	41,5	86,5	45
VISA-A	25,8	76,5	50,7
Longitud de calcáneo (mm)	91	85,25	6,75
Ángulo de inclinación del calcáneo (grados)	24,8	23,8	1,1

AOFAS: *American Orthopaedic Foot and Ankle Society Ankle-Hindfoot score*; EVA: escala de dolor visual analógica; VISA-A: *Victorian Institute of Sports Assessment-Achilles questionnaire*.

Longitud del calcáneo: medida de la longitud total del calcáneo en la radiografía.

La mejoría postoperatoria en la escala EVA y en las escalas AOFAS y VISA-A fueron estadísticamente significativas ($p < 0,01$). La diferencia en la longitud del calcáneo (acortamiento) fue estadísticamente significativa ($p < 0,025$).

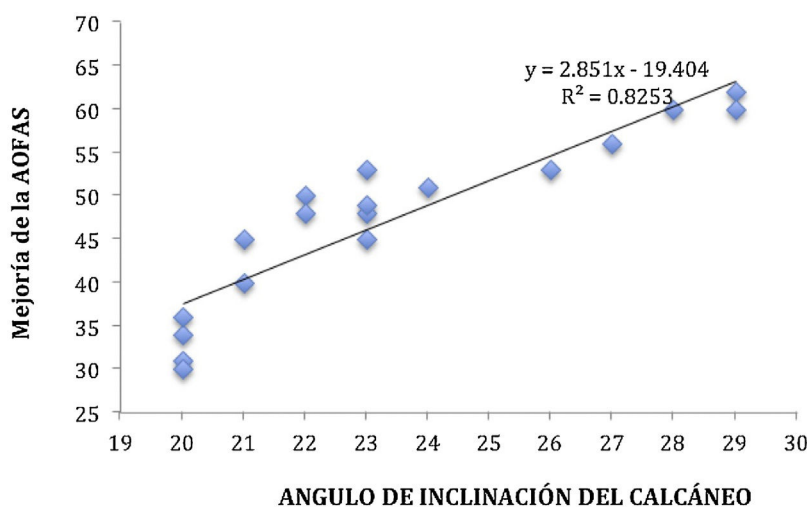


Figura 3 Hay una correlación estadística entre el ángulo de inclinación del calcáneo y la mejoría en la escala AOFAS. A mayor inclinación del calcáneo, mejores resultados clínico-funcionales de los pacientes.

45 puntos ($p < 0,01$) y de 50,7 puntos ($p < 0,01$), respectivamente (tabla 1).

Resultados radiológicos (fig. 2)

El ángulo medio de inclinación calcánea preoperatorio fue de $24,8^\circ$, y en el postoperatorio fue de $23,8^\circ$, siendo esta diferencia no estadísticamente significativa ($p > 0,05$).

Los pacientes con un mayor ángulo de inclinación del calcáneo antes de la cirugía presentaron mejores resultados funcionales posquirúrgicos (escalas AOFAS y VISA-A). Por el contrario, los casos con un ángulo cercano al límite de la indicación ($20-21^\circ$) presentaron una menor puntuación postoperatoria en las escalas de valoración funcional. La relación entre el ángulo de inclinación del calcáneo y la mejoría de la escala AOFAS ($y = 2.851x - 19.404$, $R^2 = 0,8253$) fue estadísticamente significativa (fig. 3).

La media del ángulo Fowler-Phillips fue de $53,2^\circ$ preoperatorio (rango $49,1-53,7^\circ$); y descendió a $37,4^\circ$ postoperatoriamente (rango $32,8-42$).

La media de la longitud del calcáneo prequirúrgica fue $90,23$ mm (rango $85,31-95,01$) y posquirúrgica $85,41$ mm (rango $80,4-90,4$ mm), con un acortamiento medio del calcáneo de $4,81$ mm ($p < 0,01$).

El ángulo de inclinación de la tuberosidad antes de la cirugía fue de $16,4^\circ$ y aumentó hasta $32,4^\circ$ tras la osteotomía, debido al traslado anterior de la tuberosidad ($p < 0,001$).

Las calcificaciones intratendinosas insercionales preoperatorias visibles en las radiografías no se reseccionaron quirúrgicamente, manteniéndose presentes al final del seguimiento (fig. 4). La persistencia de calcificación no se correlacionó con la mejoría clínica.

Satisfacción

Quince de los 18 pacientes (83%) afirmaron que recomendarían la cirugía a un miembro de la familia o amigo con el mismo problema.

Estos mismos 15 pacientes valoraron sus resultados como muy satisfactorios. Los 3 pacientes restantes estaban parcialmente satisfechos y no se observaron pacientes insatisfechos.

Complicaciones

Todas las complicaciones fueron menores; 2 casos con sintomatología de neuritis sural que se resolvió espontáneamente y un caso de retraso en la cicatrización de la herida.



Figura 4 Radiografía postoperatoria de una osteotomía calcánea con cuña de sustracción dorsal fijada con 2 tornillos canalados de 6,5 mm. Puede verse cómo las calcificaciones habitualmente se mantienen tras la cirugía ya que el tendón no es desbridado.

En 2 casos observamos una migración proximal de la tuberosidad posterior del calcáneo, secundaria a la realización de una osteotomía completa plantar. Esta migración en ambos casos fue inferior a 5 mm respecto a la cortical plantar, sin correlación con peores resultados clínicos o funcionales.

No se ha dado ningún caso de recidiva clínica.

Discusión

La etiología y la patogénesis de la TIA siguen siendo desconocidas. Sin embargo algunos factores, como la alineación del retropié (pie cavo), podrían influir en su patomecánica¹². Es por ello que la osteotomía descrita en este estudio es una opción para el tratamiento de la TIA secundaria a calcáneo vertical o con un ángulo de inclinación del calcáneo elevado.

Los procedimientos quirúrgicos descritos para el tratamiento de la TIA son múltiples, incluyendo el desbridamiento del tendón degenerativo junto a la desinserción y reinserción con anclajes óseos; la aumentación con el tendón *flexor hallucis longus*; la calcaneoplastia o exostectomía; la exéresis de la bursa retrocalcánea y la osteotomía calcánea. A pesar de que el desbridamiento y la exostectomía son técnicas más estandarizadas, no existe en la actualidad ningún consenso ni algoritmo terapéutico sobre la mejor técnica quirúrgica.

La bibliografía publicada sobre el tratamiento de la TIA con osteotomía aislada de Zadek es escasa. Georgiannos et al. publicaron los resultados de un estudio retrospectivo en 64 atletas tratados con esta técnica, pero se asoció una segunda osteotomía de la tuberosidad de Haglund (exostectomía) a la osteotomía calcánea^{10,13}.

Los estudios comparativos con otras técnicas más habituales son escasos y de un tamaño muestral pequeño. Taylor presentó los resultados comparativos de una osteotomía de Zadek respecto la resección de la tuberosidad calcánea posterosuperior¹⁴, obteniendo buenos resultados en ambos grupos pero sin ser estas diferencias estadísticamente significativas.

En cuanto a la técnica quirúrgica, Boffelli et al. describieron la importancia de realizar la primera osteotomía perpendicular a la superficie plantar para rotar

la tuberosidad posterior. Sin embargo, en su descripción técnica, el vértice de la cuña lo realiza proximal a la tuberosidad calcánea plantar¹⁵. Nuestra técnica difiere de estos autores, pues consideramos el vértice de la osteotomía distal a la tuberosidad plantar, para evitar una sobrecarga biomecánica en el punto de la osteotomía, sobre todo durante las fases de apoyo de la marcha.

Respecto al grosor de la cuña, la bibliografía menciona la extracción de una cuña de base dorsal de 7-15 mm^{1,16}. La cuña sustraída en este estudio fue similar en todos los casos (1 cm aproximadamente). Sin embargo, el hecho de que se obtuvieran diferencias en el acortamiento del calcáneo podría ser secundario a errores técnicos como: una variación en el tamaño del corte de sierra, diferente inclinación de la osteotomía o pequeñas diferencias en la medición de la cuña. Este sesgo fue útil para identificar una correlación estadística entre el acortamiento del calcáneo y la mejora funcional postoperatoria (AOFAS y VISA-A), concluyendo que a mayor cuña sustraída, mejores resultados funcionales.

Según Maynou et al., la indicación de una osteotomía completa o incompleta a nivel de la cortical plantar depende del ángulo de inclinación del calcáneo¹⁶. En nuestro estudio, consideramos que la osteotomía incompleta puede ser la causa de una fractura secundaria en el momento del cierre de la misma, por lo que se decidió completar la osteotomía en todos los casos.

Al igual que Watson et al., consideramos que un ángulo de inclinación del calcáneo superior a 20° sería el único parámetro radiográfico preoperatorio a considerar para indicar la osteotomía, y que el ángulo de Fowler-Philips podría no ser necesario, pues no afecta al proceso de toma de decisiones clínicas⁴.

El acortamiento del calcáneo minimiza el brazo de palanca posterior del sistema de gastrocnemio-Aquiles-calcáneo, pudiendo ser beneficioso en pacientes con una tensión aquílea excesiva en su inserción.

Conclusiones

La osteotomía de calcáneo con cuña de sustracción dorsal tipo Zadek es una técnica quirúrgica a considerar en pacientes con TIA y un ángulo de inclinación del calcáneo elevado (mayor de 20°). Este procedimiento quirúrgico, en pacientes seleccionados, presenta buenos resultados clínicos y funcionales, considerándola por ello una alternativa válida en el algoritmo terapéutico de la TIA.

Al extraer una cuña de base dorsal del calcáneo, elevamos el punto de inserción del tendón de Aquiles, desplazamos la tuberosidad posterior, acortamos el calcáneo y mejoramos el brazo de palanca posterior y la tensión del tendón en su inserción, mejorando el dolor en la inserción del tendón de Aquiles.

Limitaciones

Las limitaciones principales de este estudio inciden en las propias de un estudio observacional con recogida de datos retrospectivos y el tamaño muestral reducido. Los resultados, sin embargo, son similares a los descritos en la literatura.

Se deberían realizar estudios prospectivos aleatorizados con grupo control o comparativos con otras técnicas para obtener resultados con mayor potencia estadística.

Nivel de evidencia

Nivel de evidencia IV – Serie de casos.

Conflicto de intereses

No hay conflictos de interés por parte de los autores. Los autores no han recibido ninguna ayuda económica, firmado ningún acuerdo por lo que reciban beneficios u honorarios por parte de ninguna entidad comercial, ninguna beca específica de agencias de los sectores público, comercial, o sin ánimo de lucro.

Bibliografía

- Zadek I. An operation for the cure of achillo bursitis. *Am J Surg.* 1939;43:542–6.
- Keck S, Kelly P. Bursitis of the posterior part of the heel, evaluation of surgical treatment of eighteen patients. *J Bone Joint Surg (Am).* 1965;47:267–73.
- Schepesis AA, Jones H, Haas AL. Achilles tendon disorders in athletes. *Am J Sports Med.* 2002;30:287–305.
- Watson AD, Anderson RB, Davis WH. Comparison of results of retrocalcaneal decompression for retrocalcaneal bursitis and insertional Achilles tendinosis with calcific spur. *Foot Ankle Int.* 2000;21:638–42.
- Jarde O, Quenot P, Trinquier-Lautard, Tran-Van F, Vive P. Maladie de Haglund traitée par résection tubéreuse simple Etude angulaire et thérapeutique: A propos de 74 cas avec deux ans de recul. *Revue de chirurgie orthopédique et réparatrice de l'appareil moteur.* 1997;83:566–73.
- Kearney R, Costa M. Insertional Achilles tendinopathy management: A systematic review. *Foot Ankle Int.* 2010;31:689–94.
- Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS, Sanders M. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, mid-foot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle Int.* 1994;15:349–53.
- Robinson J, Cook J, Purdam C, Visentini PJ, Ross J, Maffulli N, et al. The VISA-A questionnaire: A valid and reliable index of the clinical severity of Achilles tendinopathy. *Br J Sports Med.* 2001;35:335–41.
- Iversen JV, Bartels EM, Langberg H. The Victorian Institute of Sports Assessment – Achilles Questionnaire (VISA-A) – A reliable tool for measuring Achilles tendinopathy. *Int J Sports Phys Ther.* 2012;7:76–84.
- Georgiannos D, Kitridis D, Bisbinas I. Dorsal closing wedge calcaneal osteotomy for the treatment of Insertional Achilles tendinopathy: A technical tip to optimize its results and reduce complications. *Foot Ankle Surg.* 2018;24:115–8.
- Fowler A, Philip JF. Abnormality of the calcaneus as a cause of painful heel. *Br J Surg.* 1954;32:494–500.
- Irwin TA. Current concepts review: Insertional Achilles tendinopathy. *Foot Ankle Int.* 2010;31:933–9.
- Georgiannos D, Lampridis V, Vasilliadis A, Bisbinas I. Treatment of insertional Achilles pathology with dorsal wedge calcaneal osteotomy in athletes. *Foot Ankle Int.* 2017;38:381–76.
- Taylor G. Prominence of the calcaneus: is operation justified? *J Bone Joint Surg Br.* 1986 may 1;68-B:467–70.
- Boffeli TJ, Peterson M. The Keck and Kelly wedge calcaneal osteotomy for Haglund's deformity: a technique for reproducible results. *J Foot Ankle Surg.* 2012;51:398–401.
- Maynou C, Mestdagh H, Dubois HH, Petroff E, Elise S. Is calcaneal osteotomy justified in Haglund's disease? *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1998 Nov;84:734–8.