



## Resultados funcionales del manejo quirúrgico y conservador de pacientes con fractura de calcáneo

### Functional outcomes of surgical and conservative management of patients with calcaneal fracture

Jorge Quiroz-Williams,\* Suemmy Gaytán-Fernández,\* Rodolfo Gregorio Barragán-Hervella,\* Diego Reyes-García,\* Manuel Marín-Monterrosas,† América Ramírez-Polanco,\* José Antonio Cruz-Ricardez§

\*Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Traumatología y Ortopedia «Manuel Ávila Camacho». Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Puebla, México; †Coordinación de Evaluación en Salud en el Trabajo, OOAD Puebla, IMSS, Puebla, México; §Clínica de Columna y Rodilla, Hospital Puebla, Puebla, México.

#### Resumen

**Introducción:** la fractura de calcáneo representa una de las fracturas que más ocasionan limitación funcional e incapacidad en el medio laboral, al ser una fractura de carácter articular. El manejo ha sido controversial, pero en general hay mayor tendencia hacia el tratamiento quirúrgico. **Objetivo:** describir el resultado funcional de las fracturas de calcáneo tratadas tanto conservadora como quirúrgicamente. **Material y métodos:** estudio observacional, comparativo, y longitudinal, en una población mayor de 18 años, con fractura de calcáneo, tratados conservadora o quirúrgicamente: Essex-Lopresti (EL), tornillos canulados (TC) y placa anatómica (PA). Se valoraron variables sociodemográficas y resultados funcionales, este último con la escala AOFAS (*American Orthopaedic Foot and Ankle Society*). **Resultados:** 47 pacientes. Bilateral en 25.5%, derecho en 34% e izquierdo en 40.4%. Hombres 87.2%. Obreros 55.3%. Realización de tomografía axial computarizada (TAC) en 53.2%. La fractura más frecuente fue la 82C3 (40.4%). AOFAS a los seis meses, TC: excelentes 33.3%, bueno 33.3% y malo 33.3%; PA: bueno 28.6%, regular 33.3% y malo 28.6%; EL: regular 41.6% y malo 20.8% ( $p = 0.849$ ); yeso: regular 14.3% y malo 23.1% ( $p = 0.976$ ). **Conclusiones:** la fractura de calcáneo con compromiso articular tiene mejor resultado funcional con el tratamiento quirúrgico.

**Palabras clave:** calcáneo, fracturas, huesos, articulación subastragalina.

**Nivel de evidencia:** III (estudio observacional comparativo).

#### Abstract

**Introduction:** the calcaneal fracture represents one of the fractures that most cause functional limitation disability in the workplace, as it is an articular fracture. Management has been controversial, but in general there is a greater trend towards surgical treatment. **Objective:** to describe the functional outcome of calcaneus fractures treated conservatively as well as surgically. **Material and methods:** observational, descriptive, longitudinal study, in a population older than 18 years, with calcaneal fracture, treated conservatively or surgically: Essex-Lopresti (EL), cannulated screws (TC) and anatomical plate (PA). Functional results were assessed with the AOFAS scale at 3 and 6 months. For statistical analysis, the Chi square test was used. The significant statistical value  $p < 0.05$ . **Results:** 47 patients. 25.5% bilateral, 34% right and 40.4% left. Functionally with AOFAS 3 months, excellent results 33.3% TC. Good 42.8% PA. Regular EL 20.8%, 28.6% PA and 15.4% plaster. Bad, 54.2% EL, 33.3% TC, 28.6% PA and 53.8% plaster ( $P=0.773$ ). 6 months, excellent 33.3% TC. Good 33.3% TC, 28.6% PA. Regular 41.6% EL, 33.3% PA and 14.3% plaster. Bad 20.8% EL, 33.3% TC, 28.6% PA and 23.1% plaster. **Conclusions:** calcaneal fracture with joint involvement has better functional results with surgical treatment.

**Keywords:** calcaneus, fractures, bones, subtalar joint.

**Level of evidence:** III (comparative observational study).

#### Correspondencia:

Dr. Jorge Quiroz Williams

**E-mail:** jorge.quirozw@imss.gob.mx  
jquiwill@hotmail.com

Recibido: 15-06-2022. Aceptado: 08-03-2023.

**Citar como:** Quiroz-Williams J, Gaytán-Fernández S, Barragán-Hervella RG, Reyes-García D, Marín-Monterrosas M, Ramírez-Polanco A, et al. Resultados funcionales del manejo quirúrgico y conservador de pacientes con fractura de calcáneo. Orthotips. 2023; 19 (3): 140-146. <https://dx.doi.org/10.35366/111663>

## Introducción

Las fracturas de calcáneo actualmente representan 60% de todas las fracturas del tarso y 2% de todas las fracturas de la economía; 75% de estas fracturas son intraarticulares,<sup>1,2</sup> secundarias a un trauma de alta energía.<sup>2,3</sup> Históricamente, el manejo de estas fracturas ha sido conservadoramente;<sup>1,4</sup> pero al tratarse de una fractura intraarticular, requiere de una reconstrucción lo más anatómica posible. Essex-Lopresti describe una técnica quirúrgica con el objetivo de reducir los ángulos cruciales en las fracturas grado I y II de Sanders; sin embargo, en los grados III y IV existen fracasos en el tratamiento, ya que no hay una restitución anatómica, llevando al fracaso funcional.<sup>2,5,6</sup> Desde las últimas décadas del siglo XX y de las primeras del presente siglo, se ha optado cada vez más por el manejo quirúrgico con técnicas abiertas, desarrollando placas anatómicas, con resultados clínicos y funcionales mejores que con las técnicas conservadoras. La controversia actual es sobre el manejo con técnicas percutáneas en comparación con el manejo con placas anatómicas.<sup>7-9</sup> El tratamiento conservador se ha centrado en aquellas fracturas en las que no haya compromiso articular o en aquellos pacientes con morbilidad agregada.<sup>4,9</sup>

La evaluación radiológica es esencial para el diagnóstico y planificación quirúrgica. La batería de estudios va desde las proyecciones simples de pie, así como proyecciones especiales (radiografía axial). Cada vez más, la tomografía representa el estándar de oro para el diagnóstico, sobre todo para la visualización del grado de conminución y el desplazamiento de las fracturas con compromiso articular.<sup>5,10-12</sup>

El objetivo del tratamiento es el restablecimiento de la función, lo cual incluye movilidad, estabilidad y ausencia del dolor para lo cual se requiere recuperar los ángulos de Gissane y Bohler, así como la longitud y anchura del calcáneo, con una reducción anatómica, en especial la articulación subastragalina, ya que se ha evidenciado que hay menor incidencia a una artrosis postraumática con un tratamiento correcto.<sup>13</sup> Además, si no hay una adecuada reducción o ésta no es la suficiente, se puede evolucionar a deformidades en varo o valgo, debido a la sobrecarga de las articulaciones adyacentes.<sup>3,5,9</sup>

Siguiendo este fundamento, hipotetizamos que las fracturas con compromiso articular a nivel subtalar tienen un mejor resultado funcional a los seis meses, en comparación con el tratamiento conservador. El objetivo de este estudio fue describir el resultado fun-

cional, así como mostrar la experiencia del tratamiento en nuestro hospital.

## Material y métodos

Se realizó un estudio observacional, comparativo y longitudinal en pacientes con fractura de calcáneo tratados de manera conservadora y quirúrgica, en el periodo del 1 de marzo de 2018 a 30 de septiembre de 2021. Se incluyeron pacientes mayores de 18 años con antecedente traumático de carga axial de calcáneo, sin distinción de sexo y que fueran tratados quirúrgicamente en el hospital. Se excluyó a pacientes con antecedente de fracturas metabólicas, oncológicas o neurológicas. Se eliminaron aquellos pacientes que no completaron el seguimiento postquirúrgico.

El presente trabajo se sometió previamente a revisión y autorización por parte de los comités de investigación y ética en investigación, obteniendo el número de registro R-2019-2105-066.

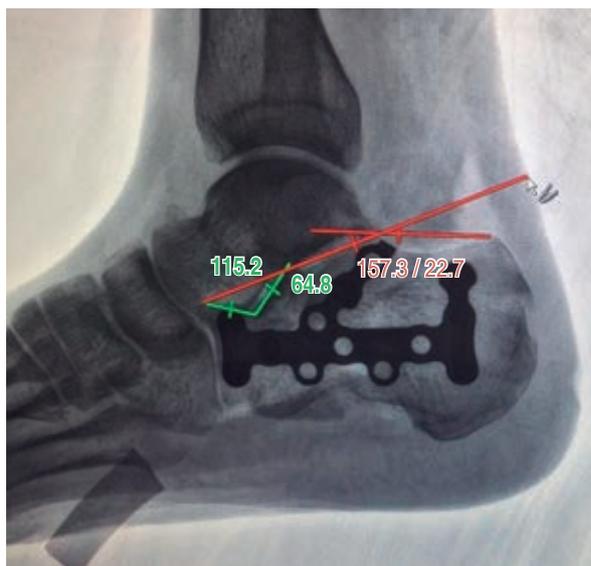
Se realizó la determinación del tamaño de muestra al cálculo de una proporción y la técnica de muestreo fue un número probabilístico de casos consecutivos. La elección del tratamiento fue a criterio de cada cirujano, de acuerdo al tipo de fractura y clasificación AO (*Tabla 1 y Figura 1*). El reclutamiento de los pacientes se realizó en urgencias del hospital, a quienes se les dio una charla informativa explicándoles el objetivo del estudio, así como riesgos y beneficios del mismo. Se obtuvo la firma de la carta de consentimiento informado, antes de proceder a la investigación.

Se tomaron variables directas de los expedientes clínicos para las variables sociodemográficas (edad, sexo, ocupación y tabaquismo), así como clasificación AO y tipo de fractura, presencia de otra fractura y lateralidad. En el sistema digital de radiografía de la unidad

**Tabla 1: Clasificación AO 82 calcáneo y tipo de tratamiento.**

Tipo de fractura	Tratamiento
82 A Fx de la apófisis anterior, Fx del sustentaculum o Fx tuberosidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tx conservador (no desplazadas o mínimamente desplazadas, Fx tuberosidad anterior &lt; 25% de la superficie articular)</li> <li>• RAFI con clavillos K o tornillos</li> </ul>
82 B Fx extraarticulares del cuerpo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnica de Essex-Lopresti</li> <li>• RAFI con clavillos K o tornillos</li> </ul>
82 C Fx articulares que involucran la parte posterior	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RAFI con placa anatómica</li> <li>• RAFI con tornillos</li> </ul>

Fx = fractura. Tx = tratamiento. RAFI = reducción abierta y fijación interna.



**Figura 1:** Resultado postquirúrgico de la reducción abierta y fijación interna con placa anatómica.

se efectuaron las radiografías pre y postquirúrgicas, así como la verificación de realización de tomografía axial computarizada (TAC). En la evaluación radiológica se valoró la consolidación ósea a los seis meses.

La evaluación funcional se llevó a cabo con AOFAS (*American Orthopaedics Foot and Ankle Society*)<sup>3</sup> a los tres y seis meses.

**Análisis estadístico.** Se obtuvieron medidas de tendencia central y dispersión para variables numéricas y se expresaron en frecuencias (n) y porcentajes (%) las variables cualitativas. Para la asociación de variables cualitativa se utilizó la prueba de  $\chi^2$ . El valor estadístico que se tomó como significativo fue  $p < 0.05$ .

## Resultados

Se obtuvo una muestra de 47 pacientes. La media de edad fue de  $43.7 \pm 15.9$  años (18-75). Género: hombres 87.2% y mujeres 12.8%. En cuanto a la ocupación, 53.3% fueron obreros. Presencia de tabaquismo en 38.3% de los casos (*Tabla 2*).

De acuerdo a la lateralidad, 25% bilaterales, 34% derecha y 40.4% izquierda. Clasificación AO 82: 40.4% 82C3, 14.95% 82C2, 14.9% 82B1, 12.8% 82C1, 8.5% 82A2, 4.3% 82B3, 2.1% 82A1 y 2.1% 82A1. Presencia de una segunda fractura agregada en 21.3% de los pacientes, predominando la fractura de columna (10.6%) (*Tabla 3*).

Se realizó TAC en sólo 53.2% de todos los casos.

Al asociar los resultados de AOFAS con los distintos tipos de tratamiento a los tres meses se obtuvieron los siguientes resultados para el tratamiento quirúrgico.

**Tabla 2: Características sociodemográficas.**

N = 47	n (%)
<b>Sexo</b>	
Hombre	41 (87.2)
Mujer	6 (12.8)
<b>Ocupación</b>	
Obrero	26 (55.3)
Ama de casa	4 (8.5)
Profesionista	10 (21.2)
Pensionado	7 (14.8)
<b>Tabaquismo</b>	
Sí	18 (38.3)
No	29 (61.7)

**Tabla 3: Características de las fracturas de calcáneo. N = 47.**

Lateralidad de la fractura	n (%)
Bilateral	12 (25.5)
Derecho	16 (34.0)
Izquierdo	19 (40.4)
<b>Clasificación AO 82</b>	
82A1	1 (2.1)
82A2	4 (8.5)
82B1	7 (14.9)
82B3	2 (4.3)
82C1	6 (12.8)
82C2	7 (14.95)
82C3	19 (40.4)
82B2	1 (2.1)
<b>Segunda fractura agregada</b>	
No hay fractura	37 (78.7)
Tibia	2 (4.3)
Metatarso	2 (4.3)
Columna lumbar	5 (10.6)
Tobillo	1 (2.1)
<b>Tercera fractura agregada</b>	
No hay fractura	43 (91.5)
Cadera	1 (2.1)
Columna lumbar	1 (2.1)
Húmero	1 (2.1)
Cuña	1 (2.1)
<b>Estudio de tomografía axial computarizada</b>	
Sí	25 (53.2)
No	22 (46.8)

gico: excelente 4.2% Essex-Lopresti (EL) y 33.3% tornillos canulados (TC); bueno 20.8% EL, 33.3% TC y 42.8% placa anatómica (PA); regular 20.8% EL y 28.6% PA; malo 54.2% EL, 33.3% TC y 28.6% PA. Para el tratamiento conservador (yeso) bueno 30.7%, regular 15.4%, malo 53.8% (p = 0773). A los seis meses de seguimiento, los resultados obtenidos fueron: excelentes 12.5% EL y 33.3% TC; bueno 20.8% EL, 33.3% TC y 28.6% PA; regular 41.6% EL y 33.3% PA; malo 20.8% EL, 33.3% TC y 28.6% PA (p = 0.849). Para el tratamiento conservador: excelentes 15.4%, bueno 30.7%, regular 14.3% y malo 23.1% (p = 0.976) (Tabla 4).

En la asociación de clasificación AO y resultados de AOFAS a los tres meses encontramos en las fracturas 82A1 los resultados fueron malo en el 50%; 82A2, malo en 15.7%; 82B1, excelente 50%, bueno 25% y malo 12.5%; 82B2 regular 11.1%; 82B3 bueno 8.3% y malo 4.2%; 82C1 bueno 25%, regular 11.1% y malo 8.3%; 82C2 excelente 50%, bueno 8.3% y malo 20.8%; 82C3 bueno 33.3%, regular 77.7% y malo 33.3% (p = 0.284). A los seis meses: 82 A1 bueno 8.3%; 82 A2 bueno 8.3 %, regular 13.3% y malo 9.1%; 82B1 excelente 33.3%, bueno 8.3%, regular 26.7%; 82B2 regular 6.7%; 82B3 excelente 16.7% y regular 6.7%; 82C1 excelente 16.7%, bueno 16.7% y malo 18.2%; 82C2 bueno 16.7%, regular 13.3% y malo 27.3%; 82C3 excelente 33.3%, bueno 41.7%, regular 33.3% y malo 45.5% (p = 0.660) (Tabla 5).

Al contrastar el tratamiento quirúrgico y tipo de fractura, para 82A2 se realiza con EL en 4.2% y TC en 33.3%; 82B1: EL 20.8% y TC 66.6%; 82C2: EL 4.2%; 82C1: EL 12.5% y PA14.3%; 82C2: EL 12.5% y PA 14.3%; 82C3: EL 45.8% y PA 71.4% (p = 0.159). En el tratamiento conservador, 82A2 15.4%; 82B3 15.4%; 82C2 30.7%; 82C3 23.1% (p = 0.049) (Tabla 6).

## Discusión

Las fracturas de calcáneo han sido un reto para cualquier cirujano ortopedista, ya que tradicionalmente se han manejado conservadoramente, pero el calcáneo es un hueso completamente articular, presentando tres carillas articulares. En la mayoría de las fracturas está involucrada la articulación subastragalina, con compromiso articular. Por ser un hueso de carga, la reconstrucción articular debe de ser lo más anatómica posible, para evitar en lo mayor posible la artrosis postraumática. Comprobamos que el tratamiento para fracturas con compromiso articular a nivel subtalar tienen un mejor resultado funcional a los seis meses, en comparación con el tratamiento conservador, así como mejores resultados que se mostraron en aquellos pacientes manejados con placa anatómica (PA) y con tornillos canulados (TC).

Desde hace más de 60 años, la técnica de Essex-Lopresti (EL) ha sido uno de los principales tratamientos quirúrgicos, pero tiene la desventaja de que no

**Tabla 4:** Asociación de resultados AOFAS tres y seis meses y tipo de tratamiento. N = 47.

	Tratamiento quirúrgico			p <sup>‡</sup>	Tratamiento conservador		Total n (%)
	Essex-Lopresti 24 (51.1%) n (%)	Tornillos canulados 3 (6.4%) n (%)	Placa anatómica 7 (14.9%) n (%)		Yeso 13 (27.6%) n (%)	p <sup>‡</sup>	
<b>AOFAS a los tres meses</b>				0.336		0.773	
Excelente	1 (4.2)	1 (33.3)	0 (0)		0 (0)		2 (4.2)
Bueno	5 (20.8)	1 (33.3)	3 (42.8)		4 (30.7)		13 (27.6)
Regular	5 (20.8)	0 (0)	2 (28.6)		2 (15.4)		9 (19.1)
Malo	13 (54.2)	1 (33.3)	2 (28.6)		7 (53.8)		24 (51.0)
<b>AOFAS a los seis meses</b>				0.849		0.976	
Excelente	3 (12.5)	1 (33.3)	0 (0)		2 (15.4)		6 (12.7)
Bueno	5 (20.8)	1 (33.3)	2 (28.6)		4 (30.7)		12 (25.5)
Regular	10 (41.6)	0 (0)	1 (14.3)		4 (30.7)		15 (31.9)
Malo	5 (20.8)	1 (33.3)	2 (28.6)		3 (23.1)		11 (23.4)

AOFAS = American Orthopedic Foot & Ankle Society.

<sup>‡</sup>χ<sup>2</sup> de Pearson.

**Tabla 5: Asociación de la clasificación AO 82 (calcáneo) con clasificación funcional AOFAS. N = 47.**

Clasificación AO 82	Clasificación AOFAS a los tres meses				p <sup>‡</sup>	Clasificación AOFAS a los seis meses				p <sup>‡</sup>
	Excelente n (%)	Bueno n (%)	Regular n (%)	Malo n (%)		Excelente n (%)	Bueno n (%)	Regular n (%)	Malo n (%)	
82A1	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (4.2)	0.284	0 (0)	1 (8.3)	0 (0)	0 (0)	0.660
82A2	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4 (16.7)		0 (0)	1 (8.3)	2 (13.3)	1 (9.1)	
82B1	1 (50)	3 (25)	0 (0)	3 (12.5)		2 (33.3)	1 (8.3)	4 (26.7)	0 (0)	
82B3	0 (0)	1 (8.3)	0 (0)	1 (4.2)		1 (16.7)	0 (0)	1 (6.7)	0 (0)	
82C1	0 (0)	3 (25)	1 (11.1)	2 (8.3)		1 (16.7)	2 (16.7)	0 (0)	2 (18.2)	
82C2	1 (50)	1 (8.3)	0 (0)	5 (20.8)		0 (0)	2 (16.7)	2 (13.3)	3 (27.3)	
82C3	0 (0)	4 (33.3)	7 (77.7)	8 (33.3)		2 (33.3)	5 (41.7)	5 (33.3)	5 (45.5)	
82B2	0 (0)	0 (0)	1 (11.1)	0 (0)		0 (0)	0 (0)	1 (6.7)	0 (0)	

AOFAS = American Orthopedic Foot & Ankle Society.  
<sup>‡</sup>  $\chi^2$  de Pearson.

**Tabla 6: Asociación de resultados AOFAS a los tres y seis meses y diagnóstico AO.**

Clasificación AO 82	Tratamiento quirúrgico			p <sup>‡</sup>	Tratamiento conservador		Total*
	Essex-Lopresti 24 (51.1%) n (%)	Tornillos canulados 3 (6.4%) n (%)	Placa anatómica 7 (14.9%) n (%)		Yeso 13 (27.6%) n (%)	p <sup>‡</sup>	
82A1	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0.159	0 (0)	0.049	0 (0)
82A2	1 (4.2)	1 (33.3)	0 (0)		2 (15.4)		4 (8.5)
82B1	5 (20.8)	2 (66.6)	0 (0)		0 (0)		7 (14.9)
82B3	0 (0)	0 (0)	0 (0)		2 (15.4)		2 (4.3)
82C1	3 (12.5)	0 (0)	1 (14.3)		2 (15.4)		6 (12.7)
82C2	3 (12.5)	0 (0)	1 (14.3)		4 (30.7)		8 (17.1)
82C3	11 (45.8)	0 (0)	5 (71.4)		3 (23.1)		18 (38.3)
82B2	1 (4.2)	0 (0)	0 (0)		0 (0)		1 (2.1)

AOFAS = American Orthopedic Foot & Ankle Society.  
<sup>‡</sup>  $\chi^2$  de Pearson.

se recupera la anatomía articular, con resultados no favorables en los pacientes. Como mencionan Miralles y colaboradores<sup>14</sup> en su artículo publicado en 2019, la técnica Essex-Lopresti tiene el objetivo de reducir la alta incidencia de complicaciones en partes blandas; sin embargo, las técnicas percutáneas tienen el riesgo de no obtener una reducción adecuada de la superficie articular, especialmente en fracturas complejas, razón por la cual la mayoría de los autores defiende que éstas sólo están indicadas en un tipo II de Sanders con morfología en lengüeta. Para las fracturas tipo III y IV de Sanders el tratamiento de elección es la osteosíntesis con placa. Tomesen y asociados<sup>15</sup> reportaron que obtuvieron resultados excelentes en 55% de los pacientes, buenos resultados en 32% y mode-

rados en 13% de los pacientes tratados mediante la técnica de Essex-Lopresti. Nosotros observamos que este resultado no es fiable debido a que en nuestro estudio se realizó esta técnica en fracturas de calcáneo con clasificación Sanders III o IV. Observamos que funcionalmente, tanto a los tres como seis meses, los resultados con esta técnica fueron de regulares a malos en la mayoría de los pacientes. En el análisis por tipo de fractura, la mayoría de estos pacientes tenían compromiso articular.

Los mejores resultados observados, por técnica quirúrgica, se encontraron con el uso de tornillos canulados y con placa anatómica, pero la cantidad de pacientes tratados con estas técnicas quirúrgicas fue menor que con la técnica de Essex-Lopresti, por

lo que estadísticamente no fue significativo el tratamiento quirúrgico, de acuerdo con los resultados funcionales con la escala AOFAS a los tres y seis meses de seguimiento de los pacientes. En estudios donde se compara qué implante utilizado es mejor, se han encontrado resultados funcionales similares al contrastar los tornillos canulados en comparación con placas; en cuanto al número de complicaciones y menor tiempo quirúrgico los tornillos canulados han mostrado superioridad.<sup>16,17</sup> Tomesen y colaboradores<sup>15</sup> mencionan de resultados excelentes a buenos debido a que se realizaron distintas correcciones como son: varo/valgo del retropié, restituir la superficie articular, así como los ángulos cruciales. Este fenómeno de corrección no existirá en la técnica de Essex-Lopresti, lo cual vuelve a confirmarnos que debemos realizar el tratamiento correcto para el paciente correcto, el cual será determinado según la clasificación de Sanders o AO. Las complicaciones de realizar un abordaje lateral son: necrosis del colgajo, hematoma residual, infección, dehiscencia de herida, neuropatía sural y lesión de los peroneos;<sup>15-17</sup> sin embargo, en nuestro estudio de las siete placas anatómicas colocadas ninguna presentó las complicaciones previamente mencionadas. En cuanto al uso de tornillos canulados, en nuestro estudio se realizó la colocación en tres pacientes, los cuales estaban adecuadamente seleccionados debido a que este material de osteosíntesis únicamente puede utilizarse en fracturas extraarticulares. En nuestro estudio fueron dos pacientes con clasificación AO 82B1 y un paciente con 82A2, razón por la cual los resultados fueron satisfactorios. Hipotéticamente, si este material hubiera sido utilizado en una fractura multifragmentada y con compromiso articular los resultados serían fatídicos.

En cuanto al manejo con yeso, con la escala de AOFAS se observó que los resultados funcionales fueron buenos a excelentes en la mitad de los pacientes en los que se optó por este tratamiento. De acuerdo con la clasificación AO y la asociación con esta técnica, estadísticamente no fue significativo el resultado ( $p = 0.773$ ). Actualmente, en estudios en los que se compara el tratamiento conservador frente al quirúrgico, no se han encontrado diferencias significativas en los resultados funcionales, pero se argumenta que el tratamiento quirúrgico disminuye la artrosis postraumática subtalar.<sup>18,19</sup>

Si analizamos nuestro estudio, observamos resultados diferentes debido a que contamos con una mayor población; sin embargo, no se realizó terapia de rehabilitación como protocolo de estudio.

Las limitaciones de este estudio son que no se integraron grupos homogéneos por tratamiento y el no evaluar resultados clínicos. Además, no fue sólo un cirujano el que realizó los tratamientos, sino que fueron varios médicos quienes los hicieron. También consideramos como una debilidad el no señalar una determinación de los ángulos de Böhler y Gissane; nos centramos solamente en la valoración funcional y en la consolidación de la fractura. Tampoco correlacionamos el tiempo de consolidación con pacientes fumadores y no fumadores, aunque todos los casos presentaron una consolidación completa a los seis meses de seguimiento. En el seguimiento de pacientes realizamos un corte a los seis meses; proponemos realizar otro estudio con mayor tiempo de seguimiento, así como una búsqueda intencionada de artrosis postraumática a nivel de la articulación subastragalina y correlacionar por tipo de tratamiento con mayor incidencia en la evolución de la artrosis.

Una de las fortalezas de este estudio fue el comparar el resultado funcional por tipo de técnica y por clasificación AO. Consideramos que la técnica de Essex-Lopresti debe de ser una opción terapéutica sólo en ciertos pacientes, ya que las fuerzas de sollicitación a las que está sometido el hueso hacen que funcionalmente el paciente no presente buenos resultados. Creemos que el uso de una placa anatómica es la mejor opción de tratamiento, cuando hay compromiso articular de la subastragalina. Se requiere un estudio prospectivo, con mayor cantidad de pacientes y homogeneidad entre los grupos para valorar, tanto clínica como funcionalmente ambas técnicas y tener mejores resultados. Otra fortaleza es comparar el tratamiento quirúrgico y el tratamiento conservador.

El manejo con yeso se debe de considerar en ciertos casos, donde el compromiso articular sea mínimo y se pueda restituir, lo más anatómico posible, la articulación. Creemos que este tipo de tratamiento debe ser manejado en aquellas fracturas en las que no esté involucrada la articulación.

Creemos que en toda fractura de calcáneo se debe de realizar una tomografía axial computarizada, con lo que se valoraría mejor el compromiso articular y se tomaría la mejor opción terapéutica para el beneficio de nuestros pacientes.

## Conclusiones

La fractura de calcáneo con compromiso articular tiene mejor resultado funcional con el tratamiento

quirúrgico, pero los resultados no son concluyentes, ya que la muestra fue insuficiente. Consideramos que se requiere una mejor selección de pacientes y tomar los criterios quirúrgicos con tendencia a mayor uso de tornillos canulados y placas anatómicas en el tratamiento de fracturas con compromiso articular. La técnica de Essex-Lopresti debe de ser realizada sólo con algunos pacientes en fracturas tipo lengüeta. La TAC se debe de incluir en el 100% de los pacientes para la elección del mejor tratamiento. Se requieren de más estudios prospectivos, con una aleatorización y homogenización de grupos, con seguimiento a 12 meses, así como una búsqueda intencionada de artrosis subtalar postraumática y su asociación con el tipo de implante ortopédico utilizado.

## Agradecimientos

Al servicio de extremidades de la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Traumatología y Ortopedia «Manuel Ávila Camacho» por su apoyo.

## Referencias

1. Pintos AH. Fracturas del calcáneo. Rev la Asoc Argentina Ortop y Traumatol. 2010; 61 (3): 283-296.
2. De Boer AS, Van Lieshout EMM, Van Moolenbroek G, Den Hartog D, Verhofstad MHJ. The effect of time to post-operative weightbearing on functional and clinical outcomes in adults with a displaced intra-articular calcaneal fracture; a systematic review and pooled analysis. Injury. 2018; 49 (4): 743-752. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2018.02.021>
3. Estrada-Gómez JA, Vives-Aceves HL, Bello-González A. Evaluación clínica y funcional en el tratamiento de fracturas de calcáneo. Reducción cerrada y abierta. Acta Ortoédica Mex. 2009; 23 (5): 258-265.
4. Cuevas-Ochoa H. Fracturas de calcáneo: un verdadero reto. Ortho-tips. 2013; 9 (1): 41-49.
5. Daftary A, Haims AH, Baumgaertner MR. Fractures of the calcaneus: a review with emphasis on CT. Radiographics. 2005; 25 (5): 1215-1226.
6. Giannini S, Cadossi M, Mosca M, Tedesco G, Sambri A, Terrando S, et al. Minimally-invasive treatment of calcaneal fractures: a review of the literature and our experience. Injury. 2016; 47: S138-146. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2016.07.050>
7. Calixto LF, Gomez JF, Prieto HA. Fracturas intraarticulares de calcáneo. Resultados clínicos y análisis funcional del tratamiento quirúrgico. Rev Colomb Ortop y Traumatol. 2004; 18 (2): 39-47.
8. Thordarson DB, Krieger LE. Operative vs. nonoperative treatment of intra-articular fractures of the calcaneus: A prospective randomized trial. Foot Ankle Int. 1996; 17 (1): 2-9.
9. Agren P-H, Wretenberg P, Sayed-Noor AS. Operative versus nonoperative treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures in elderly patients. J Foot Ankle Surg. 2010; 49 (1): 25-32.
10. Sanders R, Vaupel ZM, Erdogan M, Downes K. Operative treatment of displaced intraarticular calcaneal fractures: Long-term (10-20 years) results in 108 fractures using a prognostic CT classification. J Orthop Trauma. 2014; 28 (10): 551-563.
11. Maskill JD, Bohay DR, Anderson JG. Calcaneus fractures: a review article. Foot Ankle Clin. 2005; 10 (3): 463-489.
12. López-Oliva Muñoz F, Forriol F. Manejo actual de las fracturas intraarticulares del calcáneo. Rev Esp Cir Ortop Traumatol. 2011; 55 (6): 476-484.
13. Herrera-Pérez M, Gutiérrez-Morales MJ, Valderrabano V, Wiewiorski M, Pais-Brito JL. Fracturas de calcáneo: controversias y consensos. Rev del Pie y Tobillo. 2016; 30 (1): 1-12. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rptob.2016.04.005>
14. Miralles-Muñoz FA, Martín-Grandes R, Lizaur-Utrilla A. Cirugía percutánea versus abierta en el tratamiento de las fracturas de calcáneo tipo II de Sanders. Rev Esp Cir Osteoart. 2019; 54 (279): 84-92.
15. Tomesen T, Biert J, Frolke JPM. Treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures with closed reduction and percutaneous screw fixation. J Bone Jt Surg - Ser A. 2011; 93 (10): 920-928.
16. Fan B, Zhou X, Wei Z, Ren Y, Lin W, Hao Y, et al. Cannulated screw fixation and plate fixation for displaced intra-articular calcaneus fracture: a meta-analysis of randomized controlled trials. Int J Surg. 2016; 34: 64-72. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijsu.2016.08.234>
17. Zeng Z, Yuan L, Zheng S, Sun Y, Huang F. Minimally invasive versus extensile lateral approach for sanders type II and III calcaneal fractures: A meta-analysis of randomized controlled trials. Int J Surg. 2018; 50: 146-153. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2017.12.034>
18. Luo X, Li Q, He S, He S. Operative versus nonoperative treatment for displaced intra-articular calcaneal fractures: a meta-analysis of randomized controlled trials. J Foot Ankle Surg. 2016; 55 (4): 821-828.
19. Wei N, Zhou Y, Chang W, Zhang Y, Chen W. Displaced intra-articular calcaneal fractures: classification and treatment. Orthopedics. 2017; 40 (6): e921-929.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses alguno en este manuscrito.

## Financiamiento

Los autores manifestamos que no hubo financiamiento externo ni patrocinios para la realización de este estudio.