



# REVISTA DEL PIE Y TOBILLO

[www.elsevier.es/rptob](http://www.elsevier.es/rptob)



ORIGINAL

## Tratamiento quirúrgico de las fracturas de tobillo tipo B. Serie de casos

Giovanni Mazzocca Grespan<sup>a</sup>, Gianni Mazzocca Spallotta<sup>b</sup>, Antonio Rivas Molina<sup>a</sup>, Juan Cosse Matute<sup>a</sup>, Manuel Brito Velásquez<sup>c</sup> y Firas Souki Chmeit<sup>d,\*</sup>

<sup>a</sup> Unidad Docente Asistencial de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Universitario de Los Andes, Mérida, Venezuela

<sup>b</sup> Cirugía Ortopédica y Traumatología, Porlamar, Venezuela

<sup>c</sup> Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Carlos Roa Moreno, La Grita, Venezuela

<sup>d</sup> Unidad de Pie y Tobillo, Hospital Dr. Pastor Oropeza Riera, Barquisimeto, Venezuela

Recibido el 20 de diciembre de 2015; aceptado el 9 de octubre de 2016

Disponible en Internet el 24 de noviembre de 2016

### PALABRAS CLAVE

Fractura del tobillo;  
Tratamiento  
quirúrgico;  
Osteosíntesis

### Resumen

**Introducción:** Las fracturas del tobillo representan aproximadamente el 9% de todas las fracturas, teniendo una distribución bimodal, con un pico en pacientes masculinos jóvenes y otro en paciente femeninas mayores de 60 años.

**Material y métodos:** Se realizó un estudio descriptivo, de tipo retrospectivo y transversal, conducido en un centro hospitalario de IV nivel. Se incluyeron todos los pacientes, de ambos sexos, con edades entre 16 y 84 años, con fracturas de tobillo AO 44B, tratados quirúrgicamente entre enero de 2002 y diciembre de 2012. Se excluyeron pacientes con enfermedades asociadas como diabetes, politraumatizados y polifracturados.

**Resultados:** Fueron tratados 407 pacientes mediante reducción directa y osteosíntesis, entre los cuales el 56,7% fue de sexo masculino. La edad promedio fue de  $43,32 \pm 5,65$  años. El mecanismo de trauma más frecuente fue la caída simple, seguido de los accidentes con vehículos automotores. El tipo de fractura más frecuente fue el 44B2.2, seguido del 44B1.1. El 7% de las fracturas fueron abiertas. El 19,16% presentó alguna complicación.

**Discusión y conclusiones:** El tratamiento de las fracturas de tobillo incluye imagenología adecuada, atención oportuna y una técnica quirúrgica ideal para el tipo de fractura específico.

**Nivel de evidencia:** IV (Serie de casos)

© 2016 SEMCPT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [soukiman@gmail.com](mailto:soukiman@gmail.com) (F. Souki Chmeit).

**KEYWORDS**

Ankle fracture;  
Surgical treatment;  
Osteosynthesis

**Surgical treatment of type B ankle fractures. Case series****Abstract**

**Introduction:** Ankle fractures represent approximately 9% of all fractures. They have a bimodal distribution, with a peak in young male patients and another one in female patients over 60 years.

**Materials and methods:** A retrospective study was performed, conducted in a IV level hospital. All patients of both gender, aged 16 to 84 years were included, with AO 44B ankle fractures, surgically treated between January 2002 and December 2012. We excluded patients with associated diseases like diabetes, multiple trauma and multiple fractures

**Results:** 407 patients were treated by direct reduction and osteosynthesis, where 56.7% were male. The average age was  $43.32 \pm 5.65$  years. The most common mechanism of trauma was simple fall, followed by motor vehicle accidents. The most common type of fracture was the AO 44B2.2, followed by AO 44B1.1. 7% of all fractures were open. 19,16% presented complications

**Discussion and conclusions:** The treatment of ankle fractures includes an appropriate imaging, fast attention and ideal surgical technique for the specific fracture type.

**Level of evidence:** IV (case series)

© 2016 SEMCPT. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**Introducción**

Las fracturas del tobillo representan aproximadamente el 9% de todas las fracturas. Estas lesiones pueden causar la destrucción tanto de la arquitectura ósea como de los ligamentos y de los tejidos blandos, lo que puede resultar en subluxación o luxación de la mortaja tibio-peroneo-astragalina<sup>1-4</sup>. Estas lesiones tienen una distribución bimodal, con un pico en pacientes masculinos jóvenes y otro en paciente femeninas mayores de 60 años<sup>1</sup>.

La primera clasificación fue descrita por Percival Pott en 1768, que dividía las fracturas de acuerdo al número de maléolos comprometidos en unimaleolar, bimalleolar y trimaleolar<sup>5</sup>. Posteriormente apareció el sistema de clasificación de Danis-Weber<sup>2</sup>, el cual divide las fracturas de acuerdo con su relación con las sindesmosis (tabla 1).

La clasificación de Lauge-Hansen<sup>6</sup> es un sistema biomecánico que describe, en primer lugar, la posición del pie en el momento de la lesión y secundariamente la dirección de la fuerza deformante sobre el tobillo. Igualmente ofrece información sobre la estabilidad postraumática y sobre el tratamiento (fig. 1).

Por otro lado, la clasificación de Müller de la AO/ASIF<sup>7</sup>, que considera la severidad de la fractura y sirve para establecer el tratamiento y evaluar sus resultados, identifica las fracturas de este segmento como 44, siendo 44A las fracturas infrasindesmales, 44B las fracturas transindesmales y 44C las fracturas suprasindesmales.

El diagnóstico debe fundamentarse en la clínica y el examen físico, acompañado de la adecuada exploración radiológica con las proyecciones anteroposterior, lateral y oblicua. Cuando el paciente también refiere dolor en el extremo proximal de la pierna, con claro medial importante y sin evidencias obvias de fracturas del peroné, se deben realizar radiografías panorámicas de la pierna para descartar la existencia de la lesión de Maisonneuve<sup>2,3</sup>.

El manejo de las fracturas del tobillo comprende la reducción de la fractura y la inmovilización inicial con férula.

**Tabla 1** Sistema de clasificación de Danis-Weber

Tipo	Descripción
A	Fracturas que se localizan inferiores a la sindesmosis. Lesiones por avulsión asociadas con frecuencia a fracturas oblicuas o verticales del maléolo medial
B	Fracturas que se ubican al nivel de la sindesmosis. Consideradas inestables al acompañarse de fracturas del maléolo medial o rotura del ligamento deltoideo
C	Fracturas que se localizan superiores a la sindesmosis, habitualmente con lesión de la misma. Puede asociarse a fracturas por avulsión del maléolo medial o rotura del ligamento deltoideo

Fuente: Canale<sup>2</sup>.

La decisión definitiva depende de 2 factores importantes: Congruencia tibio-peroneo-astragalina y estabilidad<sup>2</sup>.

En el presente trabajo se ha investigado la experiencia de la Unidad Docente Asistencial del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, en Mérida, Venezuela, a lo largo de 10 años, en el tratamiento de las fracturas transindesmales tipo Danis-Weber B del tobillo.

**Material y métodos**

Se realizó un estudio descriptivo, de tipo retrospectivo y transversal, conducido en un Hospital de IV nivel, mediante la revisión documental del archivo de morbilidad hospitalaria registrada del departamento de historias médicas del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (I.A.H.U.L.A.), Mérida, Venezuela, y el archivo clínico-radiológico del Laboratorio de Investigación en Cirugía Ortopédica y Traumatología de la Universidad de Los Andes.

Tipo	Descripción
Supinación-Eversión (Rotación externa) SER	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruptura del ligamento tibioperoneo anterior.</li> <li>• Fractura oblicua espiroidea del peroné distal.</li> <li>• Ruptura del ligamento tibioperoneo posterior o fractura del maleolo posterior.</li> <li>• Fractura del maleolo medial o ranura del ligamento deltoideo.</li> <li>• Se corresponde con las fracturas de Danis-Weber tipo B.</li> <li>• Es el tipo más frecuente de fracturas del tobillo (1).</li> <li>• Fractura transversa del maleolo medial o ruptura del ligamento deltoideo.</li> </ul>
Pronación-Eversión (Rotación externa) PRE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruptura del ligamento tibioperoneo anterior.</li> <li>• Fractura oblicua corta del peroné por encima del nivel de la articulación.</li> <li>• Ruptura del ligamento tibioperoneo posterior o fractura por avulsión del borde posterior de la tibia.</li> <li>• Se corresponde con las fracturas de Danis-Weber tipo C</li> </ul>
Supinación-Aducción SA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fractura transversal por avulsión del peroné por debajo del nivel de la articulación o ruptura de los ligamentos colaterales laterales.</li> <li>• Fractura vertical del maleolo medial.</li> <li>• Se corresponde con las fracturas de Danis-Weber tipo A.</li> </ul>
Pronación-Abducción PA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fractura transversa del maleolo medial o ruptura del ligamento deltoideo.</li> <li>• Ruptura de los ligamentos de la sindesmosis o fractura por avulsión de sus inserciones.</li> <li>• Fractura oblicua corta de trazo horizontal del peroné por encima del nivel de la articulación.</li> </ul>

**Figura 1** Sistema de clasificación biomecánico de Lauge-Hansen.  
Fuente: Lauge-Hansen<sup>6</sup>.

Se recogieron los datos epidemiológicos así como el mecanismo de trauma, técnica quirúrgica y complicaciones, entre otros, y fueron vertidos en un formulario diseñado para este estudio. Todas las fracturas fueron clasificadas según la AO/ASIF<sup>7</sup>.

Se incluyeron todos los pacientes, de ambos sexos, con edad mayor o igual a 16 años, con fracturas de tobillo 44B, tratadas quirúrgicamente por la Unidad Docente Asistencial en Cirugía Ortopédica y Traumatología del I.A.H.U.L.A entre enero de 2002 y diciembre de 2012. Se excluyeron pacientes con enfermedades asociadas como diabetes, poli-traumatizados y polifracturados. A su ingreso se les realizó radiografía simple del tobillo en sus proyecciones triplanares anteroposterior, lateral y oblicua. Todos los pacientes fueron inmovilizados con férula de yeso de coaptación en «U» hasta su resolución quirúrgica.

El tratamiento consistió en la reducción abierta de todas las fracturas del maléolo peroneal y osteosíntesis mediante placa tercio de tubo y tornillos de 3,5 mm con 3 diferentes principios, compresión, neutralización, puente o antideslizante. Las fracturas del maléolo medial se fijaron mediante 2 tornillos de 4 mm o mediante un tornillo combinado con un alambre de Kirschner. Respecto a las fracturas del maléolo posterior fueron fijadas solo las que comprometían más del 25% de la superficie articular de la tibia distal, usando uno o 2 tornillos de 4 mm. En caso de inestabilidad de la sindesmosis tibioperonea fue necesaria la colocación de uno o 2 tornillos de posición, tricorticales.

El protocolo postoperatorio consistió en colocación de vendaje funcional para estimular la rehabilitación temprana, con inicio de la carga entre la sexta y la octava semana.

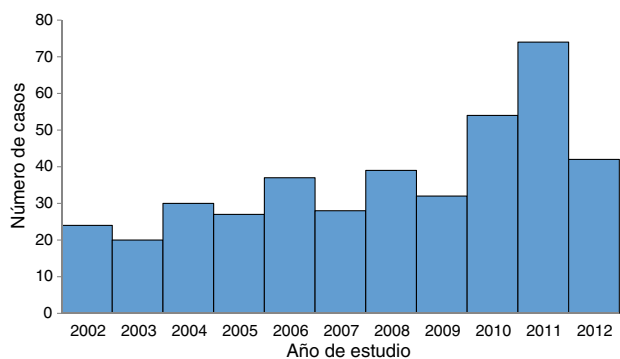
### Análisis estadístico

Los datos recogidos fueron vertidos en una base de datos y se analizaron con el programa SPSS 20,0 (Statistical Package for the Social Sciences de IBM; Chicago, Illinois, EE. UU.).

Las asociaciones estadísticas se determinaron mediante el test exacto de Fischer y/o Chi-cuadrado (variables cualitativas) y la t de Student (variables cuantitativas) según sea el caso; se consideraron significativos los valores de  $p < 0,05$ . La fuerza de asociación epidemiológica se consideró significativa estimando la efectividad relativa y el 95% de intervalo de confianza, luego se ajustaron por covariables. Todos los resultados del análisis estadístico se presentaron en tablas.

### Resultados

Durante el periodo revisado fueron tratados quirúrgicamente 482 pacientes con fracturas 44B, de los cuales a 407 se les realizó seguimiento. Fueron 231 (56,70%) de sexo masculino y 176 (43,24%) de sexo femenino. La distribución se realizó por año (fig. 2). El lado afectado con mayor



**Figura 2** Distribución de casos por año.

Fuente: Morbilidad hospitalaria registrada. Archivo digital clínico-radiológico L.I.C.O.T.-U.L.A.

**Tabla 2** Mecanismo del traumatismo

Mecanismo	FA	%
Caída simple	184	45,21
Accidente vehículo automotor	133	32,68
Precipitación de altura	66	16,22
Traumatismo deportivo	19	4,67
Otros	5	1,23

Fuente: Morbilidad hospitalaria registrada. Archivo digital clínico-radiológico L.I.C.O.T.-U.L.A.

frecuencia fue el izquierdo, en un 51% de los casos. La edad promedio fue de  $43,32 \pm 5,65$  (16-84) años.

El mecanismo de trauma más frecuente fue la caída simple en 184 (45,21%) pacientes, seguido de los accidentes con vehículos automotores, bien sea automóviles o motocicletas con 133 (32,68%) casos, y las precipitaciones en 66 (16,22%) (tabla 2).

El tipo de fractura más frecuente fueron las 44B2.2 en 150 (38,86%) casos, seguido de las 44B1.1 en 69 (16,95%) casos (tabla 3). El 7% del total fueron fracturas abiertas.

Los pacientes fueron intervenidos en un promedio de  $7 \pm 9,72$  (2-21) días. En todas las fracturas (100%) se realizó reducción directa (cruenta) y osteosíntesis de acuerdo al tipo de fractura. El principio de osteosíntesis utilizado con más frecuencia fue el de compresión interfragmentaria

**Tabla 3** Distribución de fracturas de acuerdo a la clasificación AO/ASIF

Tipo	FA	%
44B1.1	69	16,95
44B1.2	11	2,70
44B1.3	09	2,21
44B2.1	61	14,99
44B2.2	150	36,86
44B2.3	25	6,14
44B3.1	21	5,16
44B3.2	51	12,53
44B3.3	10	2,46
Total	407	100

Fuente: Morbilidad hospitalaria registrada. Archivo digital clínico-radiológico L.I.C.O.T.-U.L.A.

**Tabla 4** Principio de osteosíntesis empleado

Principio	FA	%
Compresión interfragmentaria	166	40,79
Neutralización	112	27,59
Antideslizante	87	21,36
Compresión a través de la placa	32	7,86
Puente	10	2,46
Total	407	100

Fuente: Morbilidad hospitalaria registrada. Archivo digital clínico-radiológico L.I.C.O.T.-U.L.A.

**Tabla 5** Complicaciones

Complicación	FA	%
Relacionada con herida operatoria	35	8,60
Artrosis postraumática	20	4,91
Osteitis	10	2,46
Dolor residual	10	2,46
No unión	02	0,49
Retardo de consolidación	01	0,25
Total	78	19,16

Fuente: Morbilidad hospitalaria registrada. Archivo digital clínico-radiológico L.I.C.O.T.-U.L.A.

en 166 (40,79%) casos, seguido del principio de neutralización en 112 (27,59%) pacientes y en tercer lugar el principio antideslizante en 87 (21,36%) casos (tabla 4).

Con respecto a las complicaciones, la tasa fue del 18,91%. La mayoría de ellas estuvieron relacionadas con la herida operatoria en 33/77 (45,42%) de los casos, los cuales en su totalidad fueron pacientes tratados con principio de compresión, neutralización o puente, con colocación lateral de la placa. En ningún caso donde se aplicó el principio antideslizante con la colocación posterior de la placa hubo complicación de la herida quirúrgica. En segundo lugar encontramos la artrosis postraumática la cual se reportó en 20/77 (25,93%) pacientes, todos con antecedente de fractura bi- o trimalleolar, pues no hubo ningún caso con fractura aislada del maléolo peroneal dentro de esta complicación (tabla 5). Cabe destacar que de los 20 pacientes complicados con artrosis postraumática, a 18 se les colocó tornillo de posición suprasindesmal y se les retiró entre la sexta y octava semana del postoperatorio.

## Discusión

El tratamiento quirúrgico de las fracturas del tobillo tiene por objetivo la restauración anatómica de la congruencia tibio-peroneo-astragalina, proporcionar estabilidad y devolver la función de la extremidad lesionada<sup>2-4,8</sup>.

Con respecto a la edad y sexo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0,05$ ). Los resultados hallados en esta serie coinciden con lo publicado en otras series en nuestro país<sup>4</sup> y fuera de él<sup>1,8,9</sup>, sin embargo, difieren de la serie de Sakaki et al.<sup>10</sup> donde la edad promedio fue significativamente menor a la de nuestra serie.

El mecanismo del traumatismo más frecuente según Lauge-Hansen<sup>6</sup> fue el de supinación-eversión (rotación externa) en el 93,5% de los casos, lo cual concuerda con

las series publicadas por Martínez et al.<sup>8</sup> y Van Schie-Van et al.<sup>11</sup>.

En referencia a la etiología, el mecanismo más frecuente fue la caída simple en el 45% de los casos, seguido de los accidentes por vehículos automotores en el 32%; sin embargo, encontramos que en los últimos 5 años de nuestra revisión este último fue el que mostró mayor aumento en su frecuencia e incidencia ( $p < 0,05$ ). Estos resultados pueden ser comparados con los de Sakaki et al.<sup>10</sup> donde los accidentes por vehículos automotores, bien sea automóviles o motocicletas, representaron el 54,8%.

En nuestra serie, encontramos un 7% de fracturas abiertas, una cifra significativamente menor a la de Sakaki et al.<sup>10</sup> en la que se reportó un 28% de fracturas abiertas.

Con respecto al principio de osteosíntesis utilizado, el más frecuente fue el de compresión interfragmentaria en el 40,71%, seguido del de neutralización en el 27,54% de los casos. El principio anticizallante o antideslizante fue utilizado en el 21,31% de los pacientes de esta serie. Este último fue descrito por Brunner y Weber en 1982<sup>12</sup>, donde se coloca la placa en la cara posterior del maléolo peroneal, con los tornillos proximales en dirección posteroanterior y un tornillo en dirección oblicua, cruzando la fractura, para compresión; es la que se ha asociado en la literatura nacional e internacional con los mejores resultados radiológicos y funcionales, como lo demuestra el trabajo de Ochoa<sup>4</sup>, Martínez et al.<sup>8</sup>, Holguín et al.<sup>9</sup> y Van Schie-Van et al.<sup>11</sup>.

Los pacientes de nuestra serie fueron intervenidos en un promedio de 7 días, lo cual se ha relacionado con buenos resultados funcionales y radiológicos a largo plazo de acuerdo al trabajo de Schepers et al.<sup>13</sup>, donde también se encontraron menos complicaciones en el grupo operado en 7 días en comparación con aquellos operados en más de 7 días.

Ahora bien, en nuestra serie encontramos una tasa de complicaciones del 19,16% con predominio de la dehiscencia de la herida, lo cual concuerda con el trabajo de Lynde et al.<sup>14</sup> y Sakaki et al.<sup>10</sup>. El tiempo desde el ingreso hasta la operación demostró ser fundamental en la aparición de complicaciones, como ya lo dijimos anteriormente. Otros factores como la técnica quirúrgica también fueron fundamentales como lo refiere el trabajo de Martínez et al.<sup>8</sup>, donde los pacientes operados con el principio antideslizante presentaron menos complicaciones en lo referente a la consolidación y a los tegumentos, aunque en nuestra investigación, de este grupo, 2 pacientes presentaron dolor residual asociado a tendinitis de los tendones peroneos, posiblemente motivado por el roce de los mismos con el implante.

El tratamiento de las fracturas de tobillo incluye imagenología adecuada, atención oportuna y una técnica quirúrgica ideal para el tipo de fractura específico.

## Requisitos éticos

Se respetaron y cumplieron todas las normas de bioética contempladas en la Ley del Ejercicio de la Medicina y Código de Deontología Médica vigentes, al igual que aquellas contempladas en las normas de FONACIT y la Declaración de Helsinki.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

1. Court-Brown C, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: A review. *Injury*. 2006;37:691–7.
2. Canale S. Campbell: Cirugía ortopédica. 11.ª ed. Madrid: Elsevier; 2011. p. 3086–101.
3. Ruedi T, Buckley R, Moran R. AO principles of fractures management. Second ed New York: Thieme; 2007.
4. Ochoa A. Experiencia y resultado en el tratamiento quirúrgico de las fracturas del tobillo tipo B con el principio antideslizante. *Rev Venez Cir Ortop Traumatol*. 2008;40:31–5.
5. Pott P. Some few general remarks on fractures and dislocations:1758. *Clin Orthop*. 2007;458:40–1.
6. Lauge-Hansen N. Fractures of the ankle: II: Combined experimental-surgical and experimental-roentgenologic investigations. *Arch Surg*. 1950;60:957–85.
7. Müller M, Nazarian S, Koch P, Schatzker J. The comprehensive classification of fractures of long bones. Berlin: Springer-Verlag; 1990.
8. Martínez N, Saldívar A, Sierra O, Jiménez E. Posterior antiglide plate vs lateral plate to treat Weber type B ankle fractures. *Acta Ortop Mex*. 2004;18 Suppl. 1:S39–44.
9. Holguín E, Herrera J, Reyes O, Mesa J. Resultados funcionales de la técnica de placa antideslizante versus técnica de placa lateral para el tratamiento quirúrgico de las fracturas del maléolo externo tipo Weber B. *Rev Col Or Tra*. 2008;22:117–21.
10. Sakaki M, Rodrigues B, Guerra T, Pontin P, Godoy A, Fernandes T. Epidemiologic study of ankle fractures in a tertiary hospital. *Acta Ortop Bras*. 2014;22:90–3.
11. Van Schie-Van E, van Lieshout E, de Vries M, van der Elst M, Schepers T. Determinants of outcome in operatively and non-operatively treated Weber-B ankle fractures. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2012;132:257–63.
12. Brunner C, Weber B. The antiglide plate. En: Brunner C, Weber B, editores. *Special techniques in internal fixation*. New York: Springer-Verlag; 1982. p. 115–33.
13. Schepers T, de Vries M, van Lieshout E, van der Elst M. The timing of ankle fracture surgery and the effect on infectious complications; a case series and systematic review of the literature. *Int Orthop*. 2013;37:489–94.
14. Lynde M, Sautter T, Hamilton G, Schuberth J. Complications after open reduction and internal fixation of ankle fractures in the elderly. *Foot Ankle Surg*. 2012;18:103–7.