

## INVESTIGACIÓN

# Tratamiento de las fracturas de tobillo tipo C de Weber: Estudio clínico experimental

J. LOBO, G. GARCÍA CAMPOS, F. BREA, C. GENEROSO, L. GÓMEZ, R. FERREIRA y A. KOLTYK

*Hospital Interzonal Gral, de Agudos "Evita", Lanús, Provincia de Buenos Aires.*

**RESUMEN:** Se estudió anatómicamente y funcionalmente la influencia de la osteosíntesis en las fracturas tipo C de Weber y su evolución a largo plazo. Para ello se seleccionaron 24 pacientes que fueron divididos en tres grupos según la altura de la fractura respecto del centro de la sindesmosis y que fueron evaluados clínicamente (en los aspectos objetivos y subjetivos) y radiográficamente, en el prequirúrgico y posquirúrgico mediato e inmediato. En forma paralela se realizó un estudio experimental sobre 6 piezas cadavéricas, con el propósito de estudiar la necesidad mecánica del uso del tornillo suprasindesmal. Se observó que, en los pacientes con fracturas de 0-3,5 cm por arriba del centro de la sindesmosis, el tornillo suprasindesmal no influye en los resultados y, la reparación del complejo medial permite alcanzar los objetivos buscados. En el grupo de 3,6-7 cm, no es recomendable la utilización conjunta del tornillo suprasindesmal con la reparación del complejo medial y estos casos presentaron peor pronóstico. En el grupo de más de 7 cm, los resultados fueron independientes del tipo de osteosíntesis, pero experimentalmente se determinó la necesidad del suplemento con tornillo suprasindesmal. Comprobamos también que los cambios degenerativos eran mayores en las fracturas más cercanas a la articulación.

**PALABRAS CLAVE:** Tobillo. Fracturas maleolares. Osteosíntesis.

**TREATMENT OF ANKLE FRACTURES WEBER C:  
CLINICAL EXPERIMENTAL STUDY**

**ABSTRACT:** The influence of osteosynthesis on fractures Weber C and its long-term outcome were studied

both anatomically and functionally. For that purpose, 24 patients were enrolled and allocated in three groups depending on the level of fracture with respect to the syndesmosis centre, and then clinically (from an objective and a subjective perspective) and radiographically evaluated, preoperatively and in the acute and long-term postoperative period. At the same time, an experimental study on 6 cadaveric pieces was performed, aimed at studying the mechanical need for the use of the suprasyndesmodial screw. In patients with fractures 0-3.5 cm above the syndesmosis centre, the suprasyndesmodial screw did not influence the outcome and the medial complex repair allowed the achievement of the desired goals. In the group of fractures 3.6-7 cm above the centre, the combined use of the suprasyndesmodial screw and the medial complex repair is not advisable, and these cases had a worse prognosis. In the group of more than 7 cm above the centre, the results were independent of the type of osteosynthesis, but the supplemental need for a suprasyndesmodial screw was experimentally established. It was also proved that degenerative changes were more pronounced in the fractures closer to the joint.

**KEY WORDS:** Ankle. Malleolar Fractures. Osteosynthesis.

La necesidad de usar osteosíntesis en las fracturas tipo C de Weber es controvertida. El objetivo de este estudio fue ayudar en la indicación, sobre la base de la evolución clínica y radiográfica a largo plazo, y el aporte de la observación experimental.<sup>2512</sup>

## Material y método

Este trabajo se basó en un estudio funcional de pacientes operados y un estudio experimental sobre piezas cadavéricas.

### Estudio funcional

Para el estudio funcional se seleccionaron 24 pacientes de un total de 37 operados por fracturas tipo C de Weber en nuestro hospital, entre marzo de 1989 y diciembre de 1996; los 13 pacientes restantes fueron perdidos para el seguimiento. Se descartaron las fracturas expuestas y las tratadas en forma no quirúrgica.

Recibido el 4-12-1998. Aceptado luego de la evaluación el 16-3-1999.

Correspondencia:

Dr. J. LOBO  
San Roque 1196  
(1832)Temperley  
Pcia. de Buenos Aires  
Argentina

Del total de 24 pacientes, 10 fueron mujeres y 14 hombres, con un promedio de edad de 18 años (rango, 17-68 años). El seguimiento promedio fue de 50,16 meses (rango, 3-96 meses). La altura promedio de la fractura con respecto al centro de la sindesmosis fue de 6,06 cm (rango, 1,5-20 cm) y los pacientes fueron divididos de acuerdo con ella en: grupo A, 0-3,5 cm (7 pacientes, 29,16%); grupo B, 3,6-7 cm (10 pacientes, 41,6%); y grupo C, más de 7 cm (7 pacientes, 29,16%). Todos los individuos fueron operados, 20 (83%) mediante reducción y osteosíntesis en el peroné, 18 de ellos con placa de 1,3 de círculo y 2 con clavos Steinman, y 4 (17%) no fueron sometidos a fijación alguna. Del total, 17 sufrieron fractura del maléolo tibial (70,8%), a 14 se les realizó osteosíntesis y a 3 no se les realizó fijación. De los restantes 7 pacientes (29,2%) que no tuvieron fractura, a uno solo se le reparó el ligamento deltoideo.

Para el estudio de este tipo de lesión, se dividió a los pacientes en 2 grupos: I) aquellos que no presentaban fractura del maléolo fueron equiparados con los que tenían ruptura del deltoideo y II) aquellos en que se fijó el maléolo, con los que se reparó el ligamento deltoideo.

El tornillo suprasidial fue usado en 12 pacientes (50%): 3 del grupo A, 6 del B y 3 del C. No se utilizó en los 12 pacientes restantes (50%), 4 del grupo A, 6 del B y 2 del C.

Estos pacientes fueron evaluados mediante una puntuación clínica adaptada del trabajo de Cedell que toma en cuenta aspectos objetivos, como la marcha, la diferencia en el ancho de los maléolos, la atrofia de la pantorrilla, la movilidad dorso plantar y la supinación, las secuelas como el pie plano valgo, la angulación en equino y el edema. Para cada criterio se asignaron 3 puntos a los resultados buenos, 2 a los regulares y 1 a los malos. Una puntuación total de entre 24 y 27 fue considerada buena, de entre 20 y 23, regular y de menos de 20, mala (Tabla 1). También se tomaron en cuenta criterios subjetivos como la capacidad de trabajar y practicar deportes, el dolor, el cansancio, la inflamación, la rigidez y la necesidad de analgésicos; estos criterios fueron clasificados en 3 grupos: buenos, regulares y

malos, en un cuestionario entregado a cada paciente, quien debió seleccionar la descripción que más se ajustaba a su situación (Tabla 2).

Se evaluaron en las radiografías de ingreso y posquirúrgicas inmediatas: la altura de la fractura respecto de la sindesmosis, su diastasis, midiendo ambas y tomando como centro el punto que corresponde a un centímetro por encima de la articular del tobillo, entre el borde del maléolo anterior de la tibia y la cortical medial del peroné, y el ensanchamiento del espacio articular entre el astrágalo y el maléolo interno en la proyección anteroposterior.

Para el seguimiento a largo plazo se evaluaron los resultados radiográficos de la reducción, según los siguientes criterios: el ensanchamiento entre el astrágalo y el lado interno de la mortaja, la reducción de la sindesmosis y su estabilidad bajo estrés (Tabla 3).<sup>6,7,8</sup> Para ello nos servimos de un soporte que fijaba la pierna del paciente en 90°, con rotación interna de 20°. El tubo de rayos fue colocado a 1 m de distancia, con el rayo perpendicular al plano de la camilla. Este protocolo se llevó a cabo en todos los casos.

La extensión de la artrosis postraumática fue evaluada de acuerdo con la clasificación de Magnuson, que toma en cuenta el pinzamiento de la luz articular, los osteófitos y la esclerosis subcondral, cuantificándolo según su severidad en 1, 2 y 3+ (criterios de Magnuson).<sup>9</sup>

### Estudio experimental

El estudio experimental se realizó con el fin de determinar el uso apropiado de la osteosíntesis. Para ello se tomaron 6 piernas de cadáveres frescos formalizados y disecados para exponer el ligamento deltoideo, la parte anterointerna de la cápsula, los ligamentos laterales, la sindesmosis y los 15 cm distales de la membrana interósea, con el fin de correlacionar el desplazamiento inicial de la sindesmosis con el nivel de la fractura.<sup>7,10,11</sup>

Cada pierna fue fijada con 2 bulones a un soporte de madera de 50 x 25 x 4 cm en posición horizontal y en 20° de rotación interna, y

**Tabla 1.** Resultados objetivos

Marcha	Buenos (3 ptos.) Normal	Regulares (2 ptos.) Normal	Malos (1 pto.) Cojera
Diferencia en ancho entre maléolos	0-1	1-2	Más de 2
Atrofia de la pantorrilla	0-1	1-2	Más de 2
Rango de movilidad dorsoplantar, % del tobillo normal	75	50	Menos de 50
Rango para la supinación, grados	0-10	10-20	Más de 20
Pie plano, pérdida del arco	No	Leve	Marcada
Pie plano valgo	No	Leve	Marcada
Angulación en equino	No	Leve	Marcada
Edema	No	Leve	Marcado

Bueno 27-24; Regular 23-20; Malo <20.

**Tabla 2.** Resultados subjetivos

Criterios	Resultado
Recuperación completa, capacidad completa para realizar trabajos y deportes, puede tener algún dolor después del uso excesivo	Bueno
Dolor moderado, inflamación, rigidez, cansancio después de ejercicio, capacidad completa para trabajar, capacidad normal para practicar ejercicio y todos los deportes	Regular
Dolor severo, inflamación, rigidez, cansancio especialmente después de ejercicio, capacidad reducida para trabajar. Debe cambiar a trabajo más liviano. No puede practicar deportes. Severa incapacidad para caminar o trabajar. Necesita antiinflamatorios	Malo

el pie fue sujeto mediante 2 tornillos a una plataforma de madera de 30 x 25 cm. Se aplicó una fuerza de 357 newtons constante y uniforme en pronación y rotación externa a la esquina lateral y distal de la placa del pie, a través de un sistema de poleas, con una dirección determinada y buscando una máxima diastasis de la sindesmosis, que correspondía a 20° a externo con respecto al eje medio de la pierna.<sup>14</sup> Cada momento de fuerza impuesto fue igual para todos los especímenes, debido a la misma ubicación del centro de rotación del tobillo, entre la placa del pie y el punto de origen de la carga, lo que generaba el mismo brazo de palanca.<sup>1</sup> Colocando el tubo de rayos a 1 m de altura, con una inclinación cefalocaudal de 25° y una angulación externo-interna de 20°, registramos radiográficamente el ancho de la sindesmosis sin carga y su ensanchamiento en respuesta a la carga, antes y después de realizar la osteotomía y la fijación rígida del hueso.<sup>2</sup>

Como se comprobó que la apertura era similar antes y después del procedimiento, el modelo nos permitió simular la fijación del peroné a diferentes niveles en el mismo espécimen, simplemente al crear la lesión mediante la sección de la membrana interósea. Tomamos como línea de base para medir el ancho de la sindesmosis una radiografía anteroposterior con carga o sin ella, que permitió que cada pieza fuera su propio control y llevar al mínimo el grado de error.

Como este tipo de fracturas se acompañan en un 30-60% de los casos, según las estadísticas, de una lesión medial, dividimos los especímenes en 2 grupos. El grupo I estuvo formado por 3 ejemplares donde se fracturó el maléolo medial y se seccionó secuencialmente la cápsula anterointerna, la sindesmosis y la membrana interósea hasta 3,5 cm, 7 y más de 7 cm del centro de la misma. Y el grupo II estuvo constituido por 3 muestras, donde se realizó el mismo protocolo, pero se fijó el maléolo medial mediante un sistema de absorberación hasta el último paso. En ambos grupos se colocó y retiró el tornillo suprasindesmal para cada experiencia.

## Resultados

### Funcionales

Del total de 24 pacientes, en 14 (58,3%) se obtuvieron buenos resultados, en 9 (37,5%) se obtuvieron resultados re-

gulares y en 1 caso (4,1 %) se confirmaron malos resultados objetivos.

Los resultados subjetivos fueron: en 15 pacientes (62,5%), buenos; en 7 (29%), regulares y en 2 (8,3%), malos. Buenos resultados radiográficos se observaron en 17 pacientes (79,8%), en 4 pacientes (16%) hubo resultados regulares, siendo malos en 3 pacientes (12,5%).

### Tornillo suprasindesmal

El tornillo suprasindesmal se utilizó en 12 de nuestros pacientes (50%); en 4 de ellos (33,3%) se obtuvieron resultados objetivos buenos, mientras que en 7 (58,3%) se registraron resultados regulares y en 1 caso (8,3%) se constató un resultado malo. Los resultados subjetivos fueron: buenos en 6 (50%), regulares en 4 (33,3%) y malos en 2 (16,6%).

En los resultados radiográficos se observaron buenos resultados en 9 pacientes (75%), regulares en 1 (8,3%) y malos en 2 (16,6%).

Los restantes 12 pacientes (50%) no recibieron tornillo suprasindesmal, de los cuales 9 (75%) lograron buenos resultados objetivos y 3 (35%), resultados regulares. No se registraron malos resultados.

En cuanto a los resultados subjetivos, 9 pacientes (75%) lograron resultados buenos, 3 (25%) tuvieron resultados regulares. No se registraron resultados malos, tampoco en este caso.

Con respecto a los resultados radiográficos, se observaron los mismos porcentajes y distribuciones que en los anteriores.

### Lesión del maléolo tibial

**Tabla 3.** Criterios radiográficos para la reducción

	Resultado	Criterio
Astrágalo y lado medial de la mortaja	Bueno (3 ptos.)	Sin desplazamiento del astrágalo, ni ensanchamiento medial
	Regular (2 ptos.)	Ensanchamiento medial menor a 2 mm
	Malo (1 pto.)	Ensanchamiento de más de 2 mm
Reducción de la sindesmosis	Bueno (3 ptos.)	4 mm o igual al normal
	Regular (2 ptos.)	2 mm menor al normal
	Malo (1 pto.)	2 mm mayor al normal
Estabilidad de la sindesmosis en estrés en el seguimiento	Bueno (3 ptos.)	Estable, sin cambios con el normal
	Regular (2 ptos.)	Leve inestabilidad, apertura medial menor a 2 mm con respecto a la normal
	Malo (1 pto.)	Marcada inestabilidad, apertura medial de más de 2 mm con respecto a la normal

Bueno 9-7; Regular 6-4; Malo <4.

En el grupo 1, tuvieron resultados objetivos buenos 5 pacientes (50%) y resultados regulares, otros 5 (50%); no hubo malos resultados.

Los resultados subjetivos fueron buenos en 7 pacientes (70%), los restantes 3 (30%) obtuvieron resultados regulares y no se observaron resultados malos.

El estudio radiográfico demostró que 9 pacientes (90%) tenían buenos resultados, el paciente restante (10%) se ubicó dentro del grupo de los resultados regulares y no se obtuvieron malos resultados.

En el grupo 2, con 14 pacientes, se observaron resultados objetivos buenos en 8 (57,3%), regulares en 5 (35,7%) y malos sólo en 1 (7,1%).

En cuanto a los subjetivos, también 8 pacientes (57,3%) refirieron buenos resultados, 4 casos (28,5%) fueron regulares y 2, malos (14,2%).

En el estudio radiográfico las mediciones demostraron buenos resultados en 9 casos (64,3%), regulares en 3 (21,4%) y malos en 2 (14,2%).

Englobando los resultados por grupo resulta que:

**Grupo A:** La utilización del tornillo suprasindesmal no influyó en los resultados subjetivos o radiográficos, ya que los pacientes con pilar interno indemne o lesionado obtenían resultados similares. Esto concuerda con los resultados hallados en estudios experimentales, donde se observó que reparando el complejo medial, se lograban resultados satisfactorios y no se observaba mejoría cuando se adicionaba el tornillo. En este grupo no se observaron grandes desplazamientos fracturarios iniciales, las reducciones fueron buenas y no se observaron malos resultados; el Magnuson promedio fue de ++ (Tabla 4).

**Grupo B:** Este grupo obtuvo la mayor cantidad de resultados malos y regulares, en los aspectos tanto objetivos como subjetivos y radiográficos. Estos correspondían a los casos en que se había utilizado el tornillo suprasindesmal juntamente con la reparación del complejo medial y aun así se lograron reducciones anatómicas.

En el estudio cadavérico se observó que con la osteosíntesis antes mencionada se lograban niveles de reducción equiparables a los grupos A y C, pero con diferentes resultados clínicos.

En estos casos se observaron los mayores desplazamientos fracturarios; el Magnuson promedio fue de ++ (Tabla 5).

**Grupo C:** En estos pacientes no se obtuvieron resultados malos, los objetivos y subjetivos fueron variables entre buenos y regulares, pero en todos los casos los resultados radiográficos fueron buenos, independientemente de la osteosíntesis empleada. En relación con el trabajo cadavérico, se determinó que la reparación única del complejo medial era insuficiente para lograr una buena reducción (esto no pudo ser corroborado clínicamente, porque no se contaba con pacientes de dichas características), y que ésta sólo se lograba con la colocación del tornillo suprasindesmal. El promedio de Magnuson fue de + (Tabla 6).

## Discusión

Los resultados clínicos y experimentales obtenidos nos permiten aportar una guía para el tratamiento, así como para el pronóstico de este tipo de fracturas.

Se ha comprobado que la fijación del maléolo tibial, juntamente con la utilización del tornillo suprasindesmal en las fracturas de tobillo ubicadas entre 3,5 y 7 cm, no sólo es innecesaria (como lo es en el caso de aquellas ubicadas entre 0 y 3,5 cm), sino perjudicial a largo plazo. En vista de que estas fracturas son las de peor pronóstico quirúrgico, consideramos que la antedicha asociación de implante está justificada sólo en las fracturas ubicadas por encima de los 7 cm, debido a que la restitución del complejo medial aislado resulta insuficiente, en contraposición con lo observado en los grupos anteriores.

Asimismo, se ha determinado que las fracturas más proximales a la interlínea articular tibio-perónea-astragalina (grupos A y B) desarrollan mayores cambios degenerativos independientemente de las reducciones posquirúrgicas logradas.

**Tabla 4.** Resultados del grupo A

Sexo	Edad	Resultados			Maléolo tibial	Tornillo suprasindesmal	Reducción (mm)	Magnuson
		Obj.	Subj.	RX				
Fem.	41	B	B	R	Orif.	No	6 a 4	++
Masc.	17	R	R	B	S/fract.	Sí	6 a 4	++
Masc.	42	R	B	B	Fr. s/fij.	No	6 a 4	++
Masc.	23	B	R	B	Orif.	No	5 a 5	++
Masc.	30	B	B	B	Rep. delt.	No	5 a 4	++
Fem.	57	B	B	B	S/frac.	Sí	9 a 5	++
Fem.	52	R	B	B	Fr. s/fij.	Sí	8 a 6	++

Orif.: reducción anatómica y fijación interna; S/frac.: sin fractura; Fr. s/fij.: fractura sin fijación; Rep./delt.: Reparación del deltoideo.

**Tabla 5.** Resultados del grupo B

Sexo	Edad	Resultados			Maléolo tibial	Tornillo suprasindesmal	Reducción (mm)	Magnuson
		Obj.	Subj.	RX				
Masc.	28	B	B	B	Frac, s/fij.	No	15 a 7	++
Fem.		B	B	B	Stein.	No	7 a 5	++
Fem	33	R	M	M	Orif.	Sí	15 a 12	++
Fem	68	B	B	B	Orif.	No	6 a 4	++
Fem	52	M	M	M	Orif.	Si	20 a 8	++
Fem	60	R	B	B	Orif.	No	6 a 4	++
Fem	45	R	R	R	Orif.	Si-	12 a 6	++
Masc.	33	B	B	B	Rep./delt.	No	5 a 4	++
Masc.	23	R	R	R	Orif.	Sí	10 a 5	++
Masc.	20	B	B	R	S/frac.	No	11 a 4	++

Orif.: reducción anatómica y fijación interna; S/frac.: sin fractura; Fr. s/fij.: fractura sin fijación; Rep./delt.: Reparación del deltoideo; Stein.: fijación de Steinman.

**Tabla 6.** Resultados del grupo C

Sexo	Edad	Resultados			Maléolo tibial	Tornillo suprasindesmal	Reducción (mm)	Magnuson
		Obj.	Subj.	RX				
Masc..	20	B	B	B	Orif.	No	6 a 4	++
Fem.	40	R	B	B	Orif.	Si	5 a 4	+
Masc.	32	B	B	B	S/frac.	SÍ	8 a 4	+
Masc.	20	R	R	B	Orif.	Si	8 a 4	+
Masc.	23	R	R	B	S/frac.	Si	9 a 5	+
Masc.	40	B	R	B	Orif.	No	6 a 6	++
Fem.	33	B	B	B	Orif.	Sí	8 a 6	+

Orif.: reducción anatómica y fijación interna; S/frac.: sin fractura; Fr. s/fij.: fractura sin fijación; Rep./delt.: Reparación del deltoideo.

### Referencias bibliográficas

1. Ashhurst, APC, y Bromer, RS: Classification and mechanism of fractures of the leg bones involving the ankle. *Surgery*, 4: 51-129, 1922.
2. Boden, SD: Mechanical considerations for the syndesmotoc screw. A cadaver studies. *J Bone J Surg (A)*, 71:1 548-1555, 1989.
3. Cedell, CA: Supination-outward rotation injuries of the ankle. *Acta Orthop Scand*, (Suppl. 110), 1967.
4. Cedell, CA, y Wiberg, G: Treatment of eversion-supination fracture of the ankle (2<sup>nd</sup> degree). *Acta Chir Scand*, 124: 41-44, 1962.
5. De Souza, LJ: Results of operative treatment of displace. External rotation abduction fractures of the ankle. *J Bone J Surg (B)*, 73: 674-689, 1992.
6. Lauge, N: Fractures of the ankles: Analytic history survey as the basis of new experimental, Roentgenologic and clinical investigations. *Arch Surg*, 56: 259-317, 1948.
7. Lauge-Hansen, N: Fractures of the ankle. IV. Clinical use of genetic Roetgen diagnosis and genetic reduction. *Arch Surg*, 64: 488-500, 1952.
8. Lauge-Hansen, N: Fractures of the ankle. II. Combined experimental-surgical and experimental-Roentgenologic investigations. *Arch Surg*, 60: 957-985, 1950.
9. Magnusson, R: On the late results in non-operated cases of malleolar fracture. *Acta Chir Scand*, Suppl. 84:1, 1944.
10. Pankovich, AM: Fractures of the fibula proximal to the distal tibiofibular sindesmosis. *J Bone J Surg (A)*, 60: 221-229, 1978.
11. Quigley, TV: Fractures and ligament injuries of the ankle. *Am J Surg*, 98: 477-483, 1959.
12. Xenos, JS: Tibiofibular syndesmosis. Evaluation of the ligamentous estructures methods of fixation and radiographic accemet. *J Bone J Surg (A)*, 77: 847-856, 1995.