

Artículo original

doi: 10.35366/118292

Resultados clínico-funcionales en pacientes con fracturas A y B de Weber con rehabilitación precoz y carga de peso temprano protegido con inmovilización con aparato circular

Clinical-functional results in patients with Weber A and B fractures with early rehabilitation and early weight bearing protected with circular appliance immobilization

Barragán-Hervella RG,* Quiroz-Williams J,* López-Soto RJ,* Luna-Méndez MI,* Gaytán-Fernández S,* Medellín-Pérez MF,* Barrios-López AB,† Palma-Jaimes AM§

Hospital de Traumatología y Ortopedia «Gral. Manuel Ávila Camacho», Instituto Mexicano del Seguro Social. Puebla, Puebla, México.

RESUMEN. Introducción: el manejo postquirúrgico de las fracturas de tobillo resulta todavía controversial ya que no existe un régimen ideal de rehabilitación. Así, el objetivo de nuestro estudio fue describir los resultados clínicos y funcionales de los pacientes postquirúrgicos con fractura de tobillo tipos A y B de Weber manejados con rehabilitación y apoyo temprano con inmovilizador con un aparato circular. **Material y métodos:** estudio observacional, prospectivo de pacientes con fractura de tobillo tipos A y B de Weber postoperados, a quienes se les indicó un programa de carga temprana de peso y se compararon con pacientes a quienes no se les aplicó carga de peso. Se evaluaron claudicación de la marcha, propiocepción, arcos de movilidad, grado de independencia, dolor y funcionalidad. Para el análisis estadístico se utilizaron la prueba de Fisher y t de Student; el valor estadísticamente significativo fue $p < 0.05$. **Resultados:** muestra de 62 pacientes con media de edad de 39.8 años; 11.3% presentó fractura de tobillo tipo A y 88.7% tipo B de la clasificación de Weber. El grupo con carga de peso (grupo A) tuvo mayores arcos de movilidad que el grupo sin carga (grupo B), aunque el grupo A

ABSTRACT. Introduction: the post-surgical management of ankle fractures is still controversial, and there is no consensus on which rehabilitation regimen should be included as the best. The objective of the study was to describe the clinical and functional results of post-surgical patients with A/B Weber ankle fracture managed with early rehabilitation through early support and immobilization with circular appliance immobilization. **Material and methods:** prospective observational study of patients with postoperative Weber A and B ankle fractures, who were prescribed a program of early gradual weight-bearing and protected with a circular appliance and were compared with patients who did not receive weight-bearing. At three months, claudication when walking, proprioception, mobility ranges, degree of independence (Barthel), pain (VAS) and functionality (AOFAS) were evaluated. The analysis was performed with Fisher and t-Student. Statistically significant value was $p < 0.05$. **Results:** sixty-two patients with a mean age of 39.8 years were included; 11.3% had an ankle fracture type A and 88.7% had a type B ankle fracture according to the Weber classification. The weight-bearing group (group

Nivel de evidencia: III

* Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Traumatología y Ortopedia «Gral. Manuel Ávila Camacho», Instituto Mexicano del Seguro Social. Puebla, Puebla, México.

† Escuela de Medicina, Universidad Anáhuac Puebla. México.

§ Facultad de Medicina, Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. México.

Correspondencia:

Jorge Quiroz Williams

Diagonal Defensores de la República s/n, esquina Av. 6 Poniente, Col. Amor, CP 72140, Puebla, Puebla, México.

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

Recibido: 05-03-2024. Aceptado: 05-08-2024.

Citar como: Barragán-Hervella RG, Quiroz-Williams J, López-Soto RJ, Luna-Méndez MI, Gaytán-Fernández S, Medellín-Pérez MF et al. Resultados clínico-funcionales en pacientes con fracturas A y B de Weber con rehabilitación precoz y carga de peso temprano protegido con inmovilización con aparato circular. Acta Ortop Mex. 2024; 38(6): 397-403. <https://dx.doi.org/10.35366/118292>



presentó mayor dolor en comparación con el grupo B. En la evaluación funcional, el grupo A obtuvo mayor puntaje y el grado de independencia fue similar en ambos grupos. **Conclusiones:** la carga de peso protegida y movilización temprana postquirúrgica de una fractura de tobillo es una medida de reintegración más rápida comparada con un programa de diferimiento del apoyo.

Palabras clave: rehabilitación temprana, fractura de tobillo, clasificación de Weber, carga de peso.

A) had greater ranges of motion than the group without weight-bearing (group B), although group A had greater pain compared to group B. In the functional assessment, group A obtained a higher score and the degree of independence was similar in both groups. **Conclusions:** protected weight-bearing and early mobilization of a surgically managed ankle fracture is a faster reintegration measure compared to support deferral program.

Keywords: early rehabilitation, ankle fracture, Weber classification, weight bearing.

Abreviaturas:

AOFAS = American Orthopaedic Foot and Ankle Society

EVA = escala visual analógica

Introducción

El tobillo es una de las articulaciones más congruentes debido a su configuración anatómica, siendo una de las más estables de la extremidad inferior. Por medio de ésta se llevan a cabo movimientos de flexión y extensión del pie.¹ Esta articulación está formada por la epífisis distal de la tibia y del peroné, así como la parte articular superior del astrágalo,² siendo una articulación sinovial de tipo bisagra. El astrágalo encaja en la mortaja conformada por las superficies de articulaciones tibial y peronea, esta conformación anatómica permite el movimiento a través del eje bimalleolar.³

Las fracturas de la articulación del tobillo son las lesiones óseas más frecuentes sin importar la edad, predominando en 75% en la etapa productiva, realizando actividades deportivas y/o de la vida cotidiana.⁴ Las fracturas en este sitio anatómico se han clasificado de distintas formas, dependiendo del número de maléolos afectados, la estabilidad o el mecanismo de producción.^{5,6} La pérdida de continuidad ósea puede acompañarse o no de lesión articular-ligamentaria.^{7,8}

Habitualmente, éstas se manejan sin inmovilización y con diferimiento del apoyo total posterior a la intervención quirúrgica, de seis a ocho semanas para lograr una consolidación ósea completa. Algunos autores consideran colocar un tipo de aditamento para la inmovilización del tobillo, el cual se considera que protege a la osteosíntesis.^{9,10,11} Algunos señalan que este manejo por un tiempo prolongado condena a los pacientes a riesgo de pérdida de la reducción, complicaciones de la herida y artropatía de Charcot, principalmente en pacientes que padecen diabetes mellitus.^{12,13,14} Actualmente, se considera que la inmovilización trae más eventos negativos locorregionales, así como disminución de la calidad de vida, riesgo de infección en el sitio quirúrgico y dehiscencia de la herida.^{15,16} El manejo postquirúrgico de las fracturas B de Weber continúa siendo controversial debido a la ausencia de un consenso sobre el mejor régimen de rehabilitación.¹⁷ Existen más autores que apoyan un régimen de rehabilitación postquirúrgico temprano puesto que el aparato de movilidad activa controlada puede aumentar el rango de propiocepción.^{18,19}

Establecer un programa de rehabilitación temprana en los pacientes con fracturas de tobillo A y B de Weber ha mostrado resultados, tanto clínicos como funcionales, adecuados, con integración de los pacientes a sus actividades cotidianas antes del tiempo estimado para la rehabilitación tradicional.²⁰ Al colocar un aparato circular de malla híbrida y un aditamento para apoyo progresivo, en ausencia de complicaciones y con cicatrización completa de la herida, se busca disminuir el tiempo de retorno a las actividades cotidianas. El objetivo de este estudio es describir los resultados clínicos y funcionales de los pacientes postquirúrgicos con fractura tobillo A/B Weber manejados con rehabilitación y apoyo temprano con inmovilizador con un aparato circular.

Material y métodos

Se realizó un estudio observacional analítico, transversal y prospectivo de pacientes con fractura de tobillo, quienes fueron sometidos a reducción abierta y fijación interna (RAFI), en el período del 30 Julio 2020 al 1 de Agosto de 2021. Se incluyeron a pacientes mayores de 18 años y menores de 60 años, con fracturas unilaterales, con clasificación A o B de Weber, con patologías controladas y sin neuropatía ni vasculopatía periférica. Se excluyeron pacientes polifracturados, con cirugía previa de tobillo, fracturas atípicas de tobillo y de pilón tibial, así como portadores de insuficiencia venosa II-III *Clinical-Etiological-Anatomical-Pathophysiological* (CEAP) y arterial grado IIB-IV de acuerdo con la clasificación de Fontaine y Rutherford.

Antes de realizarse, el presente estudio se sometió a revisión y autorización por parte de los comités de investigación y ética en investigación del hospital donde se realizó la investigación, obteniendo el número de registro R-2020-2105-059.

Para la técnica de muestreo, se utilizó una aleatorización simple y el tamaño de muestra se determinó con la fórmula para una proporción, calculada con 95% del intervalo de confianza y un poder estadístico de 80%.

Para el estudio, se establecieron dos grupos: grupo A, pacientes con inmovilización con malla híbrida e inicio de apoyo precoz; grupo B, pacientes sin inmovilización y sin apoyo.

A todos los grupos se realizó una extracción de datos de los expedientes. Las variables extraídas fueron edad, sexo, diagnóstico AO, clasificación de Weber y Lauge-Hansen.

En los pacientes del grupo A, posterior a la cirugía, los primeros ocho días se estableció diferimiento del apoyo de la extremidad afectada y marcha asistida con muletas. Se indicaron movilización activa de dedos de forma libre y a tolerancia, sin movilidad activa del tobillo. La extremidad afectada permaneció elevada el mayor tiempo. Se manejó con medios físicos (hielo) por 15 minutos para disminución de edema y dolor; además, se mantuvo movilidad activa de rodilla y caderas. A los ocho y 21 días se establecieron estiramientos pasivos de la extremidad afectada sin apoyo de ésta. El retiro de puntos se realizó a los 21 días y se valoró la integridad de la herida, así como la presencia de infección y otras posibles complicaciones. Si el paciente no presentaba alguna complicación, se procedió a continuar con el plan de rehabilitación. En caso de presentar complicaciones, se determinó hospitalización para tratamiento de la complicación. La inmovilización se establece en este tiempo, utilizando la malla OSHM® cast splint (One-Step Hybrid Mesh Cast, Seúl, Korea). Primeramente, se aisló la extremidad afectada con un estoquinete y se colocó encima de éste una venda circular algodonosa. Posteriormente, se coloca malla híbrida de 5" × 55 cm, de la base de los dedos hasta la tuberosidad anterior de la tibia. Este aparato circular se protegió con una bota tipo Walker y/o una sandalia para yesos (Figura 1).

Del día 21 al 28, se estableció la marcha auxiliada con muletas e inicio de apoyo parcial (20% de su peso corporal) a distancias cortas. Del día 29 al 36, se incrementó el apoyo con 40% del peso corporal, continuando la marcha asistida con muletas. Del día 37 al 43, se incrementó a 60% el peso corporal total y la marcha sólo se realizó con una muleta en el brazo contralateral a la extremidad afectada. Día 44



Figura 1: Extremidad inmovilizada con aparato circular.



Figura 2:

Apoyo total de la extremidad afectada con aparato circular.

al 50, el apoyo fue de 80% del peso corporal total, aún con el auxilio de una sola muleta (Figura 2). Posterior al día 50 se retiró la malla híbrida y se realizó la medición de la flexión plantar (FP), dorsiflexión (DF), pronación (Pro) y supinación (Sup) activa del medio pie, así como abducción (Abd) y aducción (Ad) activa del pie. Se determinaron en grados y con uso de un goniómetro. A este mismo tiempo, también se le pidió al paciente que caminara en línea recta; mediante observación directa se valoró si claudicaba o no durante la fase de oscilación y despegue de la marcha. Para la evaluación de la propiocepción, se le solicitó al paciente que apoyara con un pie (tobillo afectado) y que elevara el contralateral, sin utilizar auxiliares para la marcha. La elevación del pie se realizó a 45° de flexión de rodilla y permaneció por 10 segundos. Se valoró si había pérdida del equilibrio y/o sensación de inseguridad. Los pacientes que presentaran dolor y/o alteración de la marcha y/o sensación de inseguridad fueron enviados a medicina física y rehabilitación; en caso de que no presentaran esto, se egresaron sin necesidad de envío.

Los pacientes del grupo B, a las 24 horas del postquirúrgico se estableció movilidad activa de dedos, así como movilidad activa de rodilla y cadera de la extremidad afectada. Se egresaron del hospital con indicación de no apoyar la extremidad afectada y marcha asistida con muletas. El retiro de puntos se realizó de los 21 a 30 días, continuando con el diferimiento del apoyo hasta las seis semanas o posterior a la consolidación completa de la fractura.

A todos los pacientes independientemente del grupo, se les valoró el dolor con la escala visual analógica (EVA), así como la funcionalidad con la escala de la *American Orthopaedic Foot and Ankle Society* (AOFAS). También se valoró el grado de dependencia con el índice de Barthel. Las mediciones se realizaron a los tres meses.

El análisis estadístico se realizó con ayuda del programa IBM SPSS. Se determinaron medias y desviación estándar

de la media para variables cuantitativas. Para el análisis bivariado y para la asociación de variables, se utilizó la prueba exacta de Fisher y χ^2 , así como t de Student para muestras independientes. Se tomó como valor estadísticamente significativo a $p < 0.05$.

Resultados

La muestra total fue de 62 pacientes, de los cuales 42% correspondieron al sexo masculino y 58% al femenino. La media de edad fue 39.8 ± 12.7 años (rango: 19-59) (Tabla 1).

La población estudiada no tuvo comorbilidades presentes.

En cuanto a las características de la fractura, el lado de afección fue 51.6% derecho y 48.4% izquierdo. Tuvieron una clasificación de Weber 11.3% tipo A y 88.7% tipo B.

Tabla 1: Variables demográficas.

Edad (años)*	39.8 ± 12.7 [19-59]
Sexo, n (%)	
Masculino	26 (42)
Femenino	36 (58)
* Valores expresados como media $\pm$ desviación estándar [rango].	

Tabla 2: Características de las fracturas de tobillo (N = 62).

	n (%)
Lado afectado	
Derecho	32 (51.6)
Izquierdo	30 (48.4)
Weber	
A	7 (11.3)
B	55 (88.7)
AO	
44 A1	4 (6.5)
44 A2	3 (4.8)
44 B1	25 (40.3)
44 B2	29 (46.8)
44 B3	1 (1.6)
Lauge-Hansen	
Supinación con rotación externa	56 (90.3)
Supinación con aducción	6 (9.7)

Clasificación AO 46.8% 44B2 y 40.3% 44B1. Clasificación de Lauge-Hansen 90.3% supinación con rotación externa y 9.7% supinación con aducción (Tabla 2).

En la valoración de los arcos de movilidad a los tres meses, al comparar los grupos A y B, la dorsiflexión fue $18.9 \pm 2.5^\circ$ versus $14.7 \pm 3.7^\circ$ ($p = 0.294$), flexión plantar fue $42.6 \pm 3.4^\circ$ versus $33.0 \pm 4.1^\circ$ ($p = 0.110$), pronación $18.4 \pm 4.8^\circ$ versus $17.6 \pm 4.3^\circ$ ($p = 0.200$), supinación $21.1 \pm 7.8^\circ$ versus $17.5 \pm 5.0^\circ$ ($p = 0.344$), abducción $28.8 \pm 3.7^\circ$ versus $22.2 \pm 5.9^\circ$ ($p = 0.170$) y aducción $30.0 \pm 4.0^\circ$ versus $21.7 \pm 6.3^\circ$ ($p = 0.218$). Al compararse entre el lado afectado con el sano, el grupo A tuvo menos diferencias en contraste con el grupo B (Tabla 3).

Respecto a la consolidación ósea tres meses posteriores a la cirugía, el grupo A tuvo consolidación completa (grado IV) en la mayor parte de los pacientes. En el grupo B, 13 pacientes tuvieron consolidación grado III y 17 consolidación grado IV (Tabla 4).

En cuanto a la claudicación a la marcha, se presentó sólo en ocho pacientes del grupo B ($p = 0.002$). Mientras que la alteración en el equilibrio, se mostró sólo en 16 sujetos del grupo B ($p = 0.000$) (Tabla 4).

La presencia de dolor, medido con EVA a los tres meses postquirúrgicos, en el grupo A tuvo una media de 3.6 ± 1.1 y de 1.8 ± 1.3 en el grupo B ($p = 0.000$). Funcionalmente, con la escala de AOFAS, el grupo A obtuvo un puntaje de 96.1 ± 3.3 y el grupo B puntaje de 85.1 ± 4.6 ($p = 0.000$). Mientras que, para el grado de dependencia con el índice de Barthel, se obtuvo puntaje de 100 en el grupo A y de 99.3 ± 1.7 en el grupo B ($p = 0.033$) (Tabla 5).

Discusión

Las fracturas de tobillo son motivo de consulta frecuente en sala de urgencias de los hospitales.⁶ El enfoque para el tratamiento de las fracturas de tobillo se basa principalmente en reducción temprana de la fractura (idealmente en menos de 48 horas posteriores al traumatismo), reducción anatómica de la fractura logrando una perfecta congruencia y adecuado alineamiento, estabilización suficiente que impida movimientos anormales y movilidad temprana; que condicione una recuperación oportuna de los arcos de movimien-

Tabla 3: Arcos de movilidad a los tres meses postquirúrgicos de los pacientes con fractura de tobillo (N = 62).

	Grupo A			Grupo B			Significancia
	Sano	Fracturado	Dif.	Sano	Fracturado	Dif.	
Dorsiflexión	19.2 ± 0.8 (15-20)	18.91 ± 2.5 (10-20)	0.31	18.7 ± 2.2 (15-20)	14.7 ± 3.7 (10-20)	4.00	0.294
Flexión plantar	43.7 ± 3.1 (35-50)	42.66 ± 3.4 (35-45)	1.09	42.2 ± 4.5 (35-50)	33.0 ± 4.1 (25-40)	9.17	0.110
Pronación	20.3 ± 3.6 (15-30)	18.44 ± 4.8 (10-30)	1.87	21.7 ± 4.6 (10-30)	17.6 ± 4.3 (7-25)	4.10	0.200
Supinación	27.2 ± 8.8 (15-50)	21.00 ± 7.8 (10-45)	6.10	25.2 ± 7.8 (15-45)	17.5 ± 5.0 (10-30)	7.67	0.344
Abducción	30.8 ± 4.2 (20-35)	28.28 ± 3.7 (20-35)	2.50	29.0 ± 5.8 (20-35)	22.2 ± 5.9 (10-30)	6.83	0.170
Aducción	32.2 ± 4.6 (20-45)	30.00 ± 4.0 (20-40)	2.19	30.7 ± 5.0 (20-40)	21.7 ± 6.3 (10-30)	9.00	0.218
Dif. = diferencia de medias entre lado sano y el fracturado.							

Tabla 4: Evolución clínica por grupo (N = 62).

	Tipo de inmovilización		Significancia
	Grupo A N = 32 (51.6%)	Grupo B N = 30 (48.4%)	
Consolidación ósea, n			
Grado III	5	13	0.025*
Grado IV	27	17	
Claudicación a la marcha, n			
Sí	0	8	0.002*
No	32	22	
Alteración en el equilibrio, n			
Sí	0	16	0.000*
No	32	14	

* Estadísticamente significativo: $p < 0.05$.

to y propiocepción,²⁰ con lo que se busca una reintegración a las actividades cotidianas y laborales en el menor tiempo posible. En general, durante el período de rehabilitación se difiere el apoyo en los pacientes hasta que se presente consolidación completa. Basados en la literatura donde se han introducido protocolos de apoyo precoz, se desarrolló la hipótesis que si se colocaba un aparato circular ortopédico a los pacientes con fractura de tobillo A y B de Weber, manejados quirúrgicamente mediante RAFI, esta inmovilización serviría como protección a la cirugía y se podría iniciar un programa de apoyo precoz antes de la consolidación completa y que, una vez retirado el aparato circular, se tendrían arcos de movilidad los más cercanos previos a la lesión al compararse con el tobillo contralateral, así como una mejor evolución clínica y funcional, pudiéndose comprobar la hipótesis de trabajo.

Con respecto a la percepción del dolor postquirúrgico (EVA), en este estudio, a los tres meses ambos grupos presentaron dolor considerado como leve (< 3 puntos), pero el grupo que presentó menor puntaje fue el grupo B. No existen estudios que reporten características del dolor postquirúrgico en la población similar a este estudio; sin embargo, se informa que las cirugías ortopédico/traumatológicas alcanzan los puntajes más altos en cuanto a dolor e incluso se menciona que en muchas ocasiones, hasta en 72% de los casos, es necesario el uso de opioides.²¹ Ninguno de los grupos presentó dolor grave, por lo que no requirió uso de opioides en el postquirúrgico inmediato ni posterior a cirugía; todos los pacientes fueron manejados con antiinflamatorios no esteroideos (AINE), con una media de 10 días.

Para la evolución funcional, la escala AOFAS es la más utilizada por su practicidad, ya que cuenta con una fiabilidad y una validez externa considerables. En esta escala se consideran como resultados excelentes puntajes de 90 a 100 puntos, resultados buenos puntajes de 80 a 89 puntos, regulares de 70 a 79 y pobres con menos de 70 puntos.² De acuerdo con estas directrices, en esta investigación se encontró que los pacientes del grupo A obtuvieron los mejores

resultados con esta escala. El grupo A, en nuestro estudio obtuvo valores entre 90-100 puntos, lo que nos indica un resultado excelente; mientras que para el grupo B los valores oscilaron entre 75 a 93 puntos, con media de 85, considerando así que, en la mayoría, el resultado fue bueno. En su estudio, Juan Manuel Yañez Arauz y colaboradores¹¹ colocaron, posterior a la cirugía, una bota Walker a pacientes postoperados de fractura de tobillo entre el primer y sexto día postquirúrgico, para iniciar el apoyo precoz. Los evaluaron funcionalmente mediante la escala de AOFAS a los tres meses, obteniendo una media de 99 puntos, lo cual coincide con los resultados obtenidos en este estudio, lo que puede verse relacionado con el apoyo temprano y rehabilitación precoz. Asimismo, Diederik P. J. Smeeing y asociados,²² en un metaanálisis realizado cuyo objetivo fue la determinar la efectividad y seguridad de la movilidad y carga de peso entre las seis y 12 semanas, encontraron que tanto la movilización activa como el soporte de peso protegido inmediato pueden ser estrategias de cuidado postoperatorio seguras después de una cirugía de tobillo, pero que la elección del régimen debe basarse en las demandas del paciente con énfasis en la movilización activa.

Para la valoración del grado de dependencia se utilizó el índice de Barthel. Este índice valora la independencia de los pacientes respecto a la realización de actividades básicas de la vida. Se observó que los pacientes del grupo A obtuvieron mayores puntajes con este índice, mientras que los pacientes del grupo B, en comparación, obtuvieron una pequeña diferencia ($p = 0.033$). La interpretación sugerida por Shah y colegas²³ sobre la puntuación del índice de Barthel, la pondera como de 0-20 puntos como dependencia total, 21-60 puntos dependencia severa, 61-90 dependencia moderada, 91-99 dependencia escasa y 100 independencia. De acuerdo con esta ponderación, en esta investigación, en los pacientes del grupo A se obtuvo una independencia completa, mientras que en el grupo B se presentó dependencia escasa a los tres meses de evaluación. Alejandro Lorente y colaboradores¹⁹ encontraron que los pacientes que se sometieron tempranamente a un programa de soporte de peso tuvieron mejores puntajes al ser evaluados con el índice de Barthel, en contraste a quienes no se les indicó un apoyo temprano.

Con respecto a los arcos de movimiento, Alfonso Libardo Peláez y su equipo²⁰ concluyeron que un programa de rehabilitación precoz asistido y supervisado por personal médico disminuye los efectos secundarios a la inmovilización, mejorando los resultados funcionales y la marcha, así como la calidad de vida y disminuyendo la posibilidad de tener complicaciones en la biomecánica articular. En nuestro estudio se observó una adecuada recuperación de arcos de movilidad; en el grupo A los arcos de movilidad tuvieron mayor similitud con el tobillo contralateral a los tres meses de evolución, en comparación con el grupo B, lo que da evidencia a favor del apoyo temprano. En contraste con algunos autores¹⁸ que han aplicado un programa de movilización activa aunado a carga parcial en la extremidad afectada a las seis semanas postquirúrgicas, se han obtenido arcos de

movilidad mejores que aquellos pacientes a quienes se difiere el apoyo y la movilidad activa del tobillo y posteriormente se someten a un programa de fisioterapia. En cambio, en el metaanálisis realizado por Tammy Sharma y Patricia Farrugia,²⁴ reportan que no encontraron beneficios clínicos asociados con una movilización temprana postquirúrgica; sin embargo, sí demuestran que aplicar este tipo de rehabilitación, los pacientes se reintegran más rápidamente a sus actividades cotidianas y/o laborales.

En este estudio no encontramos complicaciones postquirúrgicas en uno u otro grupo, al contrario de lo que se ha expresado en la literatura, que un programa de rehabilitación y movilización temprana en pacientes postoperados de tobillo presentaría más complicaciones al someterse a este programa, sobre todo un desancleaje del material de osteosíntesis. En contraste a esto, algunos autores^{9,25,26,27,28} demostraron que en el grupo de pacientes con fractura de tobillo que requirieron una fijación de la sindesmosis a los cuales se les aplicó una carga de peso temprana no presentaron altas tasas de fracasos catastróficos o problemas mayores con las heridas quirúrgicas. Asimismo, en el estudio de Eric W. Tan y asociados,¹⁶ donde se evaluó el desplazamiento de la fractura y el tiempo de desplazamiento con carga de peso simultánea en un modelo cadavérico, los autores no encontraron un desplazamiento significativo de la fractura, ni presencia de falla en el material de osteosíntesis y tampoco ocurrieron nuevas fracturas al aplicar la carga temprana en fracturas inestables de tobillo posterior a una reducción abierta y fijación interna. De manera similar, Haley Sernandez y colegas²⁹ recomiendan que la carga de peso temprana a las dos semanas de postoperado puede ser segura, considerando que las fracturas tengan una fijación estable y que la movilidad activa antes que la herida quirúrgica no haya cicatrizado no es recomendada debido a que se incrementan las complicaciones. Por lo tanto, en este estudio se da una carga de peso progresiva y protegida con un aparato circular, una vez que la herida quirúrgica haya cicatrizado y no se observen signos de infección u otras complicaciones a los 21 días de postoperados.

Dentro de las fortalezas del estudio, se evaluó a sujetos con el grado de independencia utilizando el índice de Barthel en pacientes operados de tobillo, ya que se ha empleado en casos con fractura de tobillo no quirúrgicos. Asimismo, es el primer estudio realizado de este tipo en población mexicana. En cuanto a las debilidades de este estudio no se midió la tonicidad de la extremidad afectada, pero la ma-

yoría de los pacientes no presentó claudicación a la marcha debido a que en cierta manera no hubo pérdida mayor de la tonicidad del músculo, al contrario del grupo en el que se difiere apoyo, lo que posiblemente indique en este grupo una mayor atrofia muscular. También se tuvo sesgo porque no se realizaron mediciones basales en cuanto al dolor y a la funcionalidad, así mismo se podría haberse evaluado a los seis meses de la cirugía, por lo que se propondría realizar un estudio prospectivo con una mayor muestra, así como un seguimiento a seis y 12 meses.

Conclusiones

La carga de peso protegida con un aparato circular y movilización temprana de una fractura de tobillo inestable manejada quirúrgicamente mediante reducción abierta y fijación interna, posterior a la cicatrización de la herida (21 días) es una medida de reintegración de los pacientes a las actividades cotidianas o laborales de forma más rápida que un programa de diferimiento del apoyo. Las ventajas de este tipo de tratamiento propuesto en este estudio, en pacientes con fracturas A y B de Weber tratados es que brinda protección a la osteosíntesis, muy similar a los estudios donde se utiliza alguna férula de plástico removible o botas tipo Walker, ya que se reduce significativamente el edema al someterse a carga temprana, así mismo, la recuperación de los pacientes es en menor tiempo al compararse con quienes se les difiere la movilidad activa y la restricción del apoyo. Sin embargo, sería muy importante realizar un estudio donde se compare a pacientes a quienes sólo se inmovilice la articulación y se someta a carga precoz con una bota tipo Walker y movilización activa intermitente sin carga y sin protección con la bota y se compare con pacientes con carga de peso protegida con un aparato circular y movilización temprana, con lo que se demostraría que modalidad es más segura y eficaz.

En este estudio no se observaron complicaciones en los pacientes a quienes se les aplicó esta técnica. También se observó que los pacientes a quienes no se les aplicó un programa de apoyo temprano presentaron alteraciones en la marcha y claudicación. Los arcos de movilidad entre ambos grupos no tuvieron diferencias significativas, pero se observaron mejores resultados en el grupo de apoyo temprano al compararse con el lado sano. La desventaja de sólo utilizar la inmovilización de la articulación sería la restricción de la movilidad dada por el aparato circular, pero no hubo diferencia significativa al retirar la inmovilización por el

Tabla 5: Evaluación del dolor, resultado funcional y grado de dependencia por grupos.

	Grupo A	Grupo B	Significancia
EVA	3.6 ± 1.1 (1-4)	1.8 ± 1.3 (1-4)	0.000*
Escala AOFASx	96.1 ± 3.3 (90-100)	85.1 ± 4.6 (75-93)	0.000*
Índice de Barthel	100 ± 0.0 (100-100)	99.3 ± 1.7 (95-100)	0.033*

EVA = escala visual analógica. AOFAS = *American Orthopaedic Foot and Ankle Society*.
 * Estadísticamente significativo: p < 0.05.

aparato circular, ya que en el grupo A se conserva la propiocepción al someter al paciente a la carga protegida al compararse con el grupo B. Otra complicación es el incremento de infección de la herida quirúrgica; pero en este estudio la colocación del aparato circular se realizó posterior a la cicatrización de la herida (21 días) y sin datos de infección de la misma.

Con base en los resultados obtenidos en este estudio, se recomienda el uso de un programa de carga de peso temprana, progresiva y protegida con un aparato circular. Sin embargo, para demostrar su eficacia y seguridad se requieren más estudios prospectivos donde se incluya una muestra mayor, así como valoraciones funcionales y de calidad de vida a los seis y 12 meses.

Referencias

- Viladot-Voegeli A. Anatomía funcional y biomecánica del tobillo y el pie. *Rev Esp Reumatol*. 2003; 30(9): 469-77.
- Ferrero J, Vega J, Dalmau-Pastor M. Anatomía de la sindesmosis tibioperonea. *Mon Act Soc Esp Med Cir Pie Tobillo*. 2019; 11: 3-9. doi: 10.24129/j.mact.1101.fs1905002.
- Dalmau-Pastor M, Malagelada F, Guelfi M, Vega J. Anatomía del tobillo. *Rev Esp Artrosc Cir Articul*. 2020; 27(1): 5-11. doi: 10.24129/j.reaca.27167.fs1910045.
- Makkozyay-Pichardo TH. Complicaciones de las fracturas de tobillo. *Ortho-tips*. 2006; 2(4): 262-9.
- Sous-Sánchez JO, Navarro-Navarro R, Navarro-García R, Brito-Ojeda E, Ruiz-Caballero JA. Clasificación de las fracturas de tobillo. *Canar Méd Quir*. 2011; 9(25): 49-53.
- Hanlon DP. Leg, ankle, and foot injuries. *Emerg Med Clin North Am*. 2010; 28(4): 885-905. doi: 10.1016/j.emc.2010.09.001.
- Zaragoza-Velasco K, Fernández-Tapia S. Ligamentos y tendones del tobillo: anatomía y afecciones más frecuentes analizadas mediante resonancia magnética. *Anales de Radiología México*. 2013; 12(2): 81-94.
- Whittle AP. Fractures of the lower extremity. In: Canale ST, Beaty JH (eds.). *Campbell's operative orthopaedics*. 11th ed. Philadelphia: Mosby; 2008. pp. 3117-46.
- Pyle C, Kim-Orden M, Hughes T, Schneiderman B, Kay R, Harris T. Effect of early weightbearing following open reduction and internal fixation of unstable ankle fractures on wound complications or failures of fixation. *Foot Ankle Int*. 2019; 40(12): 1397-402. doi: 10.1177/1071100719867932.
- Lampasona H. Fracturas de tobillo tratadas mediante osteosíntesis: evaluación de resultados. *Rev Asoc Arg Ortop Traumatol*. 1999; 65(1): 38-41.
- Yañez-Arauz JM, Arzac-Ulla IR, Fiorentini G, Yañez-Arauz JM. Osteosíntesis de fractura de tobillo. Análisis evolutivo con carga precoz. Estudio preliminar. *Rev Asoc Arg Ortop Traumatol*. 2016; 81(2): 93-8. doi: 10.15417/507.
- Papachristou G, Efstathiopoulos N, Levidiotis C, Chronopoulos E. Early weight bearing after posterior malleolar fractures: an experimental and prospective clinical study. *J Foot Ankle Surg*. 2003; 42(2): 99-104. doi: 10.1016/s1067-2516(03)70009-x.
- Bazarov I, Peace RA, Lagaay PM, Patel SB, Lyon LL, Schuberth JM. Early protected weightbearing after ankle fractures in patients with diabetes mellitus. *J Foot Ankle Surg*. 2017; 56(1): 30-3. doi: 10.1053/j.jfas.2016.09.010.
- BONE Collaborative. Weight-bearing in ankle fractures: an audit of UK practice. *Foot (Edinb)*. 2019; 39: 28-36. doi: 10.1016/j.foot.2019.02.005.
- Krannitz KW, Fallat LM, Schwartz SM. Radiographic healing of conservative versus operative management of supination-external rotation II fractures in a smoking and premature weight-bearing population. *J Foot Ankle Surg*. 2007; 46(4): 218-22. doi: 10.1053/j.jfas.2007.02.002.
- Tan EW, Sirisreetreerux N, Paez AG, Parks BG, Schon LC, Hasenboehler EA. Early weightbearing after operatively treated ankle fractures: a biomechanical analysis. *Foot Ankle Int*. 2016; 37(6): 652-8. doi: 10.1177/1071100715627351.
- Smeeing DPJ, Briet JP, van Kessel CS, Segers MM, Verleisdonk EJ, Leenen LPH, et al. Factors associated with wound- and implant-related complications after surgical treatment of ankle fractures. *J Foot Ankle Surg*. 2018; 57(5): 942-7. doi: 10.1053/j.jfas.2018.03.050.
- Jansen H, Jordan M, Frey S, Holscher-Doht S, Meffert R, Heintel T. Active controlled motion in early rehabilitation improves outcome after ankle fractures: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2018; 32(3): 312-8. doi: 10.1177/0269215517724192.
- Lorente A, Palacios P, Lorente R, Mariscal G, Barrios C, Gandía A. Orthopedic treatment and early weight-bearing for bimalleolar ankle fractures in elderly patients: quality of life and complications. *Injury*. 2020; 51(2): 548-53. doi: 10.1016/j.injury.2019.11.028.
- Peláez-Alfonso L, Reina E, Rangel C, Reyes OE, Herrera JM. Impacto de la rehabilitación precoz tras osteosíntesis con placa antideslizante en pacientes con fracturas de tobillo de tipo B de Weber. *Rev Colomb Ortop Traumatol*. 2015; 29(4): 123-30. doi: 10.1016/j.rccot.2016.03.005.
- Gerbershagen HJ, Aduckathil S, van Wijck AJ, Peelen LM, Kalkman CJ, Meissner W. Pain intensity on the first day after surgery: a prospective cohort study comparing 179 surgical procedures. *Anesthesiology*. 2013; 118(4): 934-44. doi: 10.1097/ALN.0b013e31828866b3.
- Smeeing DP, Houwert RM, Briet JP, Kelder JC, Segers MJ, Verleisdonk EJ, et al. Weight-bearing and mobilization in the postoperative care of ankle fractures: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials and cohort studies. *PLoS One*. 2015; 10(2): e0118320. doi: 10.1371/journal.pone.0118320.
- Shah S, Vancly F, Cooper B. Improving the sensitivity of the Barthel Index for stroke rehabilitation. *J Clin Epidemiol*. 1989; 42(8): 703-9. doi: 10.1016/0895-4356(89)90065-6.
- Sharma T, Farrugia P. Early versus late weight bearing & ankle mobilization in the postoperative management of ankle fractures: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Foot Ankle Surg*. 2022; 28(7): 827-35. doi: 10.1016/j.fas.2022.03.003.
- King CM, Doyle MD, Castellucci-Garza FM, Nguyentat A, Collman DR, Schuberth JM. Early protected weightbearing after open reduction internal fixation of ankle fractures with trans-syndesmotic screws. *J Foot Ankle Surg*. 2020; 59(4): 726-8. doi: 10.1053/j.jfas.2020.01.003.
- Dehghan N, McKee MD, Jenkinson RJ, Schemitsch EH, Stas V, Nauth A, et al. Early weightbearing and range of motion versus non-weightbearing and immobilization after open reduction and internal fixation of unstable ankle fractures: a randomized controlled trial. *J Orthop Trauma*. 2016; 30(7): 345-52. doi: 10.1097/BOT.0000000000000572.
- Myers DM, Pulido SH, Forsting S, Umbel B, Taylor BC. Effect of early weight bearing on outcomes after open reduction and internal fixation of trimalleolar ankle fractures. *Orthopedics*. 2021; 44(3): 160-5. doi: 10.3928/01477447-20210104-04.
- Bando K, Takegami Y, Ando T, Sugino T, Sato T, Fujita T, et al. Early weight bearing and mobilization decrease perioperative complications in patients after ankle fracture; the retrospective multicenter (TRON group) study. *J Orthop Sci*. 2023; 28(3): 651-5. doi: 10.1016/j.jos.2022.03.002.
- Sernandez H, Riehl J, Fogel J. Do early weight-bearing and range of motion affect outcomes in operatively treated ankle fractures: a systematic review and meta-analysis. *J Orthop Trauma*. 2021; 35(8): 408-13. doi: 10.1097/BOT.0000000000002046.

Conflicto de intereses: los autores declaran que no existe conflicto de intereses alguno respecto con el presente manuscrito.

Financiamiento: los autores manifestamos que no hubo financiamiento externo ni patrocinios para la realización de dicho estudio.