

Artículo original

Evaluación clínica y funcional en el tratamiento de fracturas de calcáneo. Reducción cerrada y abierta

José Andrés Estrada Gómez,* Humberto Luis Vives Aceves,** Alejandro Bello González***

Centro de Trauma Cruz Roja Mexicana

RESUMEN. Mediante un estudio prospectivo, longitudinal, comparativo, observacional, se revisaron 15 pacientes con 17 fracturas del 1 de Septiembre de 2006 al 31 de Diciembre de 2007, dando seguimiento en la consulta externa a las 4, 8, 12, 16, 20 semanas y al año. Todos los pacientes fueron evaluados usando la escala funcional de Maryland. Siendo más frecuentemente el sexo masculino (94%), con una edad promedio de 35 años. La causa principal, fue caída de más de 2 metros. El lado izquierdo fue el más afectado (59%). Las fracturas fueron clasificadas de acuerdo al sistema tomográfico de Sanders. Realizando reducción abierta y fijación interna, utilizando placa especial para calcáneo en 7 casos, 5 fueron manejados con reducción cerrada y fijación interna con colocación de tornillo canulado y 5 fueron manejados con aparato de yeso muslopodálico. La complicación más común fue la dehiscencia de herida en 10% de los casos. La evaluación de la escala de Maryland se realizó a las 20 semanas, encontrándose los siguientes resultados, excelentes 4 (23.5%), buenos 3 (17.6%), regular 6 (35.3%), malo 4 (23.5%). El objetivo del presente trabajo fue realizar una comparación clínica y funcional entre los 3 tipos de tratamiento en pacientes con fractura de calcáneo.

Palabras clave: fractura, calcáneo, pie, evaluación, función, estudio comparativo.

ABSTRACT. In this prospective, longitudinal, comparative, observational study 15 patients with 17 fractures were reviewed from September 1st 2006 to December 31st 2007 and followed-up by the outpatient service at 4, 8, 12, 16 and 20 weeks and at one year. All patients were assessed with the Maryland functional scale. These fractures were more frequent among males, 94%, and mean age was 35 years. The main cause was falls from a height of more than 2 meters. The left side was the most frequently involved (59%). Fractures were classified according to Sanders tomography classification system. Open reduction and internal fixation were performed with a specialized os calcis plate in 7 cases; 5 were treated with closed reduction and internal fixation with a cannulated screw, and 5 with a long leg cast device. The most common complication was wound dehiscence that occurred in 10% of the cases. The assessment with the Maryland scale was done at 20 weeks with the following results: 4 excellent (23.5%), 3 good (17.6%), 6 fair (35.3%), and 4 poor (23.5%). The objective of this paper was to make a clinical and functional comparison among the 3 treatment modalities in patients with os calcis fracture.

Key words: fracture, os calcis, foot, assessment, function, comparative study.

Nivel de evidencia: II (Act Ortop Mex, 2009)

* Médico residente del 3er. año de Ortopedia y Traumatología.

** Médico Ortopedista adscrito al Servicio de Ortopedia y Traumatología.

*** Jefe del Departamento de Ortopedia y Traumatología.

Centro de Trauma Cruz Roja Mexicana, México D.F.

Dirección para correspondencia:

Dr. José Andrés Estrada Gómez. Centro de Trauma Cruz Roja Mexicana. Av. Ejército Nacional Núm. 1032. Col. Los Morales Polanco, C.P. 11150 México, D.F. Tel 5523057231/5517719335

E-mail: andrestrago8@hotmail.com

Introducción

Por mucho tiempo se había aceptado que las fracturas de calcáneo son lesiones incapacitantes de recuperación lenta e incompleta. Las fracturas de calcáneo fueron descritas desde Hipócrates (460-385 a.C), su manejo fue conservador así como decían Lisfranc (1790-1847) y Hoffa (1859-1907), y consistía en elevación del pie, aplicación de vendajes y reposo absoluto por cuatro semanas.¹

El tratamiento quirúrgico tuvo sus primeras descripciones en 1902 por Morestin, quien fué el primero en recomendar abordaje quirúrgico directo para elevar la carilla articular posterior deprimida.

En la historia se encuentra que desde el año de 1931, Böhler² indicaba que las fracturas de calcáneo debían tratarse quirúrgicamente, con reducción anatómica que permitiera la unión adecuada de los fragmentos. Se estadificó el ángulo de la tuberosidad radiográfico. Describió un ángulo normal de 30 a 35°, un ángulo por debajo de 30 es indicativo de una fractura por compresión del calcáneo. El ángulo de Böhler se obtiene trazando una línea tangencial a la superficie articular subastragalina del calcáneo, tomando en cuenta los puntos más prominentes de las facetas anterior y posterior; otra línea, igualmente tangencial, se traza de la faceta posterior a la tuberosidad mayor, obteniendo la intersección de ambas y formando un ángulo cuyo valor normal se considera de 28 a 40°.

Otro ángulo utilizado para el diagnóstico de fracturas de calcáneo, es el ángulo crítico de Gissane (CAG). Este ángulo está en relación con la morfología del calcáneo que depende de su distribución trabecular y que conforma una gruesa columna cortical que se extiende desde la parte anterior del hueso hasta el borde posterior de la faceta subastragalina posterior. Se denomina ángulo crucial, descrito por Gissane en 1947 y su valor normal exhibe un amplio rango, entre 120 y 145° con promedio de 130°. Es de suma valor en la evaluación de las lesiones traumáticas del calcáneo con involucro articular.³

En 1944, Mercer⁴ mencionó «...las fracturas de calcáneo se encuentran entre las lesiones más incapacitantes, así como en cualquier otra lesión intraarticular, la mejoría es lenta y puede tomar tres o cuatro años para que su recuperación alcance su máximo....».

En 1947, Whitaker⁵ fue el primero en introducir la reducción abierta de las fracturas de calcáneo.

En 1955, Stone⁶ revisó los conceptos de tratamiento de este tipo de fracturas y estableció como objetivos del tratamiento quirúrgico restablecer la anatomía, altura, anchura y longitud del calcáneo, así como reconstruir las superficies articulares, mediante una reducción estable e iniciar la movilización temprana de las articulaciones adyacentes.

El Dr. Meter Essex Lopresti en 1959,⁷ publicó un artículo, en el cual manifestó que la reducción cerrada de las fracturas de calcáneo, daba en términos generales buenos resultados, además de describir una clasifica-

ción, que nos permite determinar la severidad y el mecanismo de producción de la lesión que es aún utilizada en algunos centros hospitalarios de traumatología para clasificar sus casos.⁸

Gian Melchor,⁹ en 1980 realiza tratamiento abierto en fracturas intraarticulares de calcáneo con reporte de buenos resultados en 50% de los casos, 25% fueron satisfactorios y pobres en otro 25%.

Los autores que han comparado el método abierto contra el cerrado han sido Pozzo, Kirwan y Jackson (Londres) en 1984 y Jarvholt Corner y Thoren (Suecia) en 1984.

Las fracturas de calcáneo siguen siendo un reto para el cirujano traumatólogo ortopedista. Comprende 2% de las fracturas totales del cuerpo, es el hueso del tarso que con mayor frecuencia se lesiona en 60%. Setenta por ciento de las fracturas de calcáneo son intraarticulares. Del total de pacientes con fractura de calcáneo, 10% presenta fracturas asociadas de la columna vertebral a nivel lumbar y 26% otras lesiones asociadas en la extremidad. Siete por ciento de estas fracturas son bilaterales y menos de 2% son expuestas. La importancia económica de estas fracturas es evidente por el hecho de que, si bien representan sólo 2% del total de las fracturas, 90% ocurre entre hombres de 35 y 45 años. Se producen comúnmente en obreros de media edad. El impacto económico se torna más evidente cuando se considera que 20% de los pacientes pueden quedar incapacitados durante un periodo de hasta tres años después del accidente y muchos permanecen parcialmente incapacitados hasta 5 años después de la lesión.^{8,10,11}

Existen diversas opiniones en cuanto a estas fracturas; Conn en 1926, las describe como «...lesiones graves y incapacitantes en las que el resultado final es malo...». Mercer⁴ llamó a estas fracturas como las más discapacitantes de todas las lesiones. Algunos aspectos del tratamiento de las fracturas de calcáneo son bien aceptados; no existe entre la mayoría de los autores un consenso respecto a un método terapéutico estándar.

Es muy importante entender el mecanismo y la anatomía de las fracturas de calcáneo, las cuales en la gran mayoría de los casos son producidos por una carga axial, con combinación de fuerzas de compresión y cizallamiento, produciendo dos líneas primarias de fractura características.¹¹

Las fuerzas de cizallamiento producen una fractura que divide al calcáneo en dos partes, una medial y otra lateral. Las fuerzas de compresión dividen al calcáneo en anterior y posterior. En la mayoría de los casos se presenta un mecanismo combinado de compresión axial y cizallamiento y dependiendo de la fuerza dominante, dará el tipo de fractura en cada caso.

Su diagnóstico es clínico radiológico:

Clínico: El antecedente del mecanismo de lesión, siendo que en la exploración física se encuentra con dolor intenso en el talón, edema perimaleolar del pie, incapacidad para soportar la bipedestación y la marcha, además de equimosis plantar (que se produce en las primeras 48 horas después del traumatismo).

Radiológico: En los estudios radiográficos simples, la norma son las proyecciones dorsoplantar, lateral de pie y axial de calcáneo, complementándose con la tomografía axial con reconstrucción tridimensional.¹⁰

En el presente trabajo se pretende la reconstrucción de las fracturas de calcáneo, para que se consiga restablecer una función (indolora, móvil y estable) y que su resultado sea satisfactorio, comparando clínica y funcional entre los 3 tipos de tratamiento a través de la utilización de la escala funcional de Maryland, la cual se aplicó a cada paciente, quienes fueron evaluados posteriormente en la consulta externa.

Material y métodos

Se trata de un estudio prospectivo, longitudinal, comparativo, observacional, que se realizó en el Centro de Trauma de la Cruz Roja Mexicana, con pacientes que ingresaron al Servicio de Traumatología y Ortopedia, durante el período comprendido del 1° de Septiembre de 2006 al 31 de Diciembre de 2007 con un seguimiento clínico y radiográfico a las 4, 8, 12, 20 semanas y al año.

Este estudio se realizó en 15 pacientes de ambos sexos, de edad entre 15 y 70 años, los cuales se dividieron y se clasificaron para tratamiento, de acuerdo a la valoración tomográfica de Sanders en tres grupos.

Grupo I. Reducción abierta y fijación interna con colocación de placa especial de calcáneo, 7 pacientes.

Grupo II. Reducción cerrada y fijación interna con tornillos canulados a calcáneo, 5 pacientes.

Grupo III. Colocación de aparato de yeso circular, muslopodálico, en equino, con flexión de rodilla a 30°, 5 pacientes con recorte a suropodálico a la 6° semana, iniciando con apoyo parcial de 25%, 7^{ma} con 50% y 9^{na} semana con 75%. Apoyo total a la 10^{ta} semana, con programa complementario en terapia física para rehabilitación articular y de la marcha.

La inclusión de los pacientes en el estudio fue en base a los siguientes criterios:

Paciente con fractura de calcáneo reciente, de etiología traumática no mayor a una semana de evolución, con proyecciones convencionales radiográficas (dorsoplantar, lateral, axial) y tomografía axial computarizada (TAC) de calcáneo con reconstrucción tridimensional. Paciente con expediente clínico y radiológico completo, además de haber iniciado, continuado y terminado los tratamientos propuestos.

Se recabó la información en hoja de recolección de datos individuales en los que se incluyeron: edad, género, mecanismo de lesión, lado afectado, complicaciones, lesiones asociadas. Utilizamos las proyecciones radiográficas anteroposterior, lateral y tangencial de calcáneo y la clasificación tomográfica de Sanders para agrupar a las fracturas de calcáneo (*Figuras 1 y 5*).

Se dividieron por grupo etario, género, actividad preponderante del paciente; el tratamiento quirúrgico en el

grupo I fue tratado con placas especiales para calcáneo, integrado por 7 pacientes, uno presentó fractura bilateral por lo cual se realizó la colocación de aparato de yeso en fractura de calcáneo izquierdo tipo Sanders III (*Figura 2*).

El grupo II se trató con tornillos canulados, integrado por 3 hombres, uno presentó fractura bilateral con clasificación Sanders IV y dos con fractura Sanders III y una mujer con fractura tipo Sanders I (*Figura 3*).

Grupo III, se realizó la colocación de aparato de yeso, 4 pacientes del género masculino, 3 con fractura Sanders IV y uno con Sanders III (*Figura 4*).



Figura 1. Corte axial de calcáneo donde se ve una fractura multifragmentada.



Figura 2. Radiografía lateral de calcáneo donde se ve reducción anatómica con colocación de placa especial para calcáneo.

El análisis de los pacientes fue a través de la consulta externa a las 4 semanas del postoperatorio, para el retiro de puntos y observación de la herida quirúrgica, con indicación de realizar ejercicios de articulaciones libres y los mismos para la disminución del edema. Se solicitaron controles radiográficos para valorar el grado de consolidación y observación de la movilidad articular, a la 4^a, 8^a, 12^a, 16^a, 20 semanas y al año. A las 8 semanas con consolidación G-III, se insistió en la movilidad del tobillo, permitiéndose el apoyo parcial y progresivo de la extremidad, a

las 12 semanas (consolidación G-IV) se inicia con apoyo completo de la extremidad. Se realizaron radiografías de control, midiéndose el ángulo de Böhler y Gissane, valorando la marcha, el uso de alguna ortesis o bastón, así como la reintegración del paciente a sus labores. Todo ello nos estableció la efectividad del método de tratamiento empleado ya fuera abierto o cerrado. Para este fin se utilizó la escala de funcionalidad de Maryland.

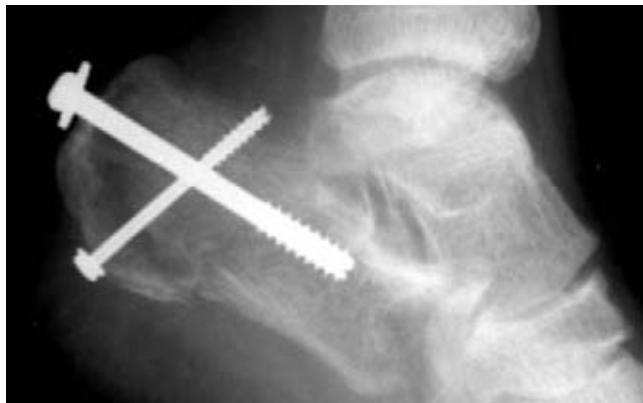


Figura 3. Radiografía lateral de calcáneo donde se ve reducción con colocación de tornillos canulados.



Figura 4. Radiografía lateral de calcáneo donde se ve manejo con aparato de yeso.

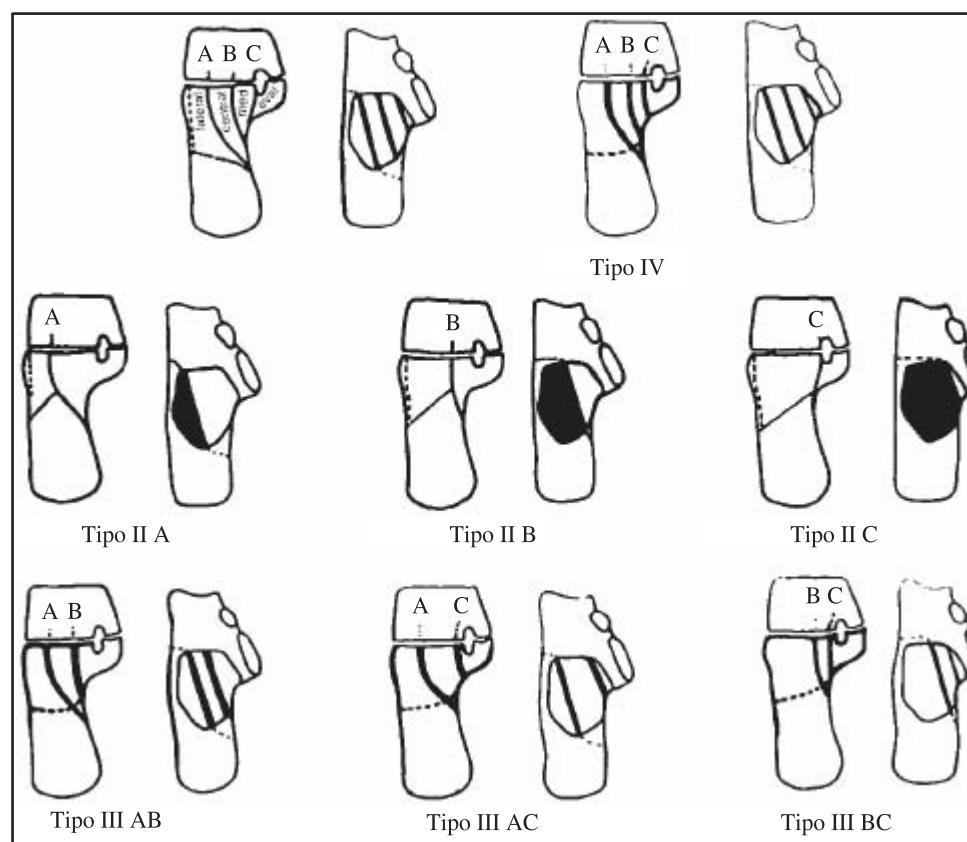


Figura 5. Clasificación tomográfica de Sanders.

Resultados

El presente estudio se llevó a cabo en 15 pacientes, de los cuales dos presentaron fracturas bilaterales y el resto (13 pacientes) fueron unilaterales, teniendo un total de 17 pies fracturados.

De los 15 pacientes, 14 correspondieron al sexo masculino (94%) y uno del sexo femenino (6%).

La media de edad fue de 35 años. El pie mayormente afectado fue el izquierdo con un total de 10 casos (58.8%) y el menor número el derecho con 7 casos (41.2%). El mecanismo de lesión producido fue comúnmente la caída de más de 2 metros de altura 9 casos (64.7%), caída de su plano de sustentación 4 casos (23.5%) y 2 por herida por proyectil de arma de fuego (HPAF) (11.8%). De acuerdo al tipo de fractura y a la clasificación de Sanders, se observó fractura tipo I en 1 caso (5.9%), tipo III en 5 casos (29.4%), tipo IV en 11 casos (64.7%) (*Gráfica 1*).

La evolución clínica de los pacientes se valoró en base a la evaluación de Maryland para fracturas de calcáneo a las 20 semanas, encontrándose los siguientes resultados, excelentes 4 (23.5%), buenos 3 (17.6%), regular 6 (35.3%) y malo en 4 (23.5%) (*Gráfica 2*).

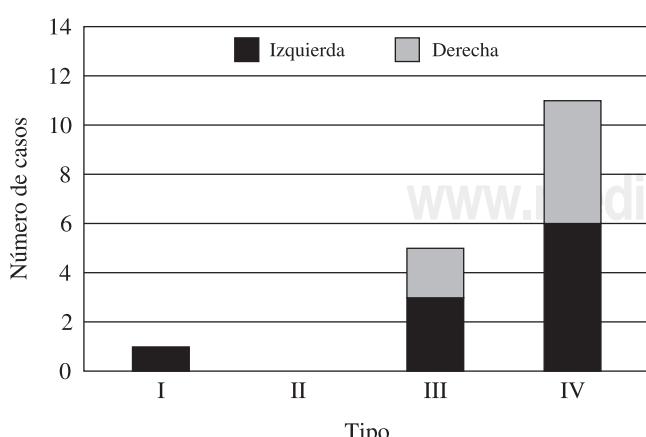
La evaluación final de los resultados de acuerdo al tratamiento realizado, fue para los pacientes del Grupo I: 2 fueron buenos, 4 regulares, 1 malo (*Gráfica 3*).

Para el Grupo II: 4 excelentes y 1 bueno (*Gráfica 3*).

En el Grupo III: 2 regulares y 3 malos (*Gráfica 3*).

En el análisis estadístico para las variables escalares se utilizaron medidas de tendencia central y dispersión y para las variables nominales se utilizó la chi cuadrada para una muestra.

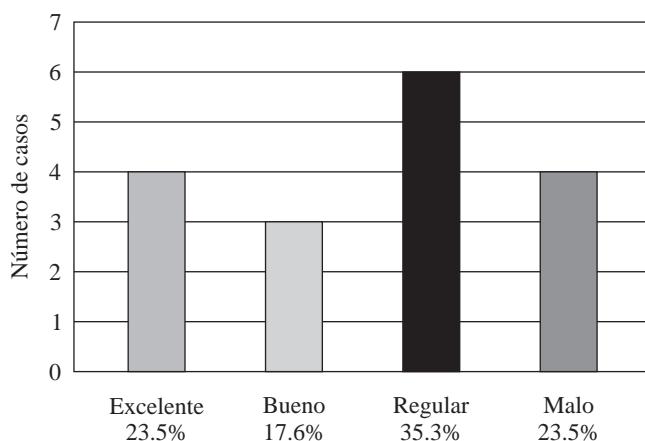
Se realizó la prueba de χ^2 para comparar el tipo de tratamiento y la evolución clínica y se encontraron diferencias significativas, $\chi^2 = 17.971$, $G1 = 6$, $p < 0.01$. Como se observa en la *tabla 1*, los pacientes con tratamiento de tornillo canulado $n = 5$ (29.4%) tienen una mejor evolución clínica de Maryland (80% excelente y 20% bueno) que los pacientes tratados con placa AO $n = 7$ (41.2%) (28% bue-



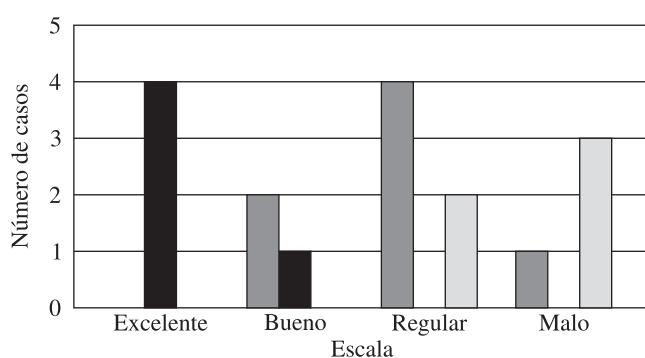
Gráfica 1. Clasificación tomográfica de Sanders.

no, 57% regular y 14% malo) y yeso $n = 5$ (29.4%) con una evolución regular 40% y malo 60%.

Se observó como única complicación la dehiscencia de herida en 10% de los casos en nuestro estudio, la cual se presentó en 1 paciente masculino mayor de 50 años con fractura tipo Sanders IV, tratado con reducción abierta y fijación interna con placa especial para calcáneo, lo cual concuerda con la literatura mundial en cuanto a tipo de cirugía realizada.



Gráfica 2. Evaluación de Maryland a las 20 semanas.



■ Pacientes tratados con reducción abierta y fijación interna con colocación de placas AO
 ■ Pacientes tratados con reducción cerrada y fijación interna con colocación de tornillos canulados
 □ Pacientes tratados con aparato de yeso

Gráfica 3. Resultados de la evaluación de Maryland por tratamiento.

Tabla 1. Análisis estadístico por tipo de tratamiento y evolución clínica según la evaluación de Maryland.

| Tratamiento | Excelente | Bueno | Regular | Malo |
|-------------------|-----------|-------|---------|-------|
| Placa AO | 0% | 28.6% | 57.1% | 14.3% |
| Tornillo canulado | 80% | 20% | 0% | 0% |
| Aparato de yeso | 0% | 0% | 40% | 60% |

Discusión

Las fracturas del calcáneo siguen siendo un reto para el cirujano traumatólogo ortopedista ya que continúa la controversia en cuanto a su manejo. Son producidas por un mecanismo de alta energía, por lo que se requiere evaluación integral del paciente para descartar lesiones asociadas.

Para lograr integrar el diagnóstico de las fracturas de calcáneo deben ser analizadas mediante estudio radiográfico simple, en proyección lateral, axial y oblicua, así como estudio tomográfico; éste nos indica la severidad de la lesión y orienta hacia el pronóstico de la función del tobillo y pie (*Figura 1*).

Las fracturas del calcáneo han sido sujetas a gran variedad de tratamientos y en la actualidad se trata de establecer cuál de ellos resulta ser la mejor opción. Algunos autores han comparado los resultados del tratamiento conservador *vs* quirúrgico de las fracturas intraarticulares, concluyen que mediante una reducción abierta a través de abordaje lateral, restitución de la superficie articular, con fijación interna estable y movilización temprana se obtienen mejores resultados clínicos que con el tratamiento conservador o reducciones indirectas.

Otros trabajos en que se evalúa clínicamente el dolor, edema, actividad, rango de movimiento y radiográficamente la congruencia articular, han demostrado los beneficios del tratamiento quirúrgico de las fracturas intraarticulares desplazadas. El objetivo de realizar la reducción abierta es restituir la anatomía del calcáneo (altura, longitud y espesor), reconstruir las articulaciones subastragalina y calcáneo-cuboidea y mediante una placa de bajo perfil, provoca menor lesión a partes blandas y músculos peroneos para lograr una movilización precoz.

Se describen dos abordajes quirúrgicos para la exposición del calcáneo: el abordaje lateral en «L» extendido y el longitudinal lateral.

El primero se recomienda ampliamente, pues disminuye la incidencia de lesión del nervio sural, infección de tejidos blandos y necrosis del colgajo cutáneo, dando además una mejor visión del hueso en toda su extensión. Practicamos los dos, observando que con el lateral en «L» extendido se obtiene una mejor visión del hueso en toda su extensión, pero a pesar de lo que dice la literatura, fue con ése con el que se presentaron más complicaciones de cubierta cutánea. En cuanto al material de fijación pudimos comprobar lo que se menciona en la literatura sobre los beneficios de la placa especial para calcáneo, la cual al ofrecer mayor biocompatibilidad y flexibilidad, permite moldearla al borde lateral del calcáneo. Su forma anatómica y extensiones en «T» anterior y posterior permiten la colocación de un mayor número de tornillos, lográndose una buena estabilidad de la fractura (*Figura 2*).

De acuerdo a la edad de los pacientes, nuestros mejores resultados los obtuvimos en menores de 50 años. Éstos

concuerdan con la literatura mundial, ya que obtuvimos, de acuerdo con la escala de Maryland, los siguientes resultados: 4 (23.5%) excelentes, que correspondieron al grupo II, 3 (17.6%) buenos, 6 (35.3%) regular y 4 (23.5%) malo (*Gráfica 2 y Tabla 2*).

Las fracturas de calcáneo se presentan en su mayoría en pacientes en edad productiva, por lo que es indispensable evitar secuelas y lograr su reintegración laboral. La principal etiología es la caída de altura, por lo que se deben implementar sistemas de seguridad en áreas laborales y en el hogar.

Existe el consenso de que las fracturas intraarticulares deben tratarse con reducción abierta para restituir la congruencia articular y evitar en lo posible la artrosis posttraumática. Como se mencionó anteriormente, Bhöler indicaba que este tipo de fracturas debía tratarse quirúrgicamente, como cualquier otra fractura articular, con una reducción anatómica y una fijación estable que permitiera la unión de los fragmentos.

Coincidimos con la literatura mundial de un total de 10% en las fracturas de calcáneo, de las cuales 5 a 10% corresponden a lesiones de cobertura cutánea, infecciones del 2 al 8% y lesión nerviosa superficial 5%.^{7,8,15,17}

Conclusiones

1. Aunque el universo de nuestro estudio es pequeño, las fracturas del calcáneo deben integrarse de acuerdo a la biomecánica de la lesión, la exploración física completa y es necesario estudios radiográficos, para establecer el diagnóstico preciso y realizar una planeación quirúrgica adecuada del procedimiento a realizar.
2. Las fracturas de calcáneo intraarticulares deben seguir las pautas de tratamiento de cualquier otra superficie articular: reducción anatómica y fijación interna.
3. Las fracturas de calcáneo se presentan en edad productiva; dada la incidencia de estas lesiones es indispensable limitar las secuelas como son un pie doloroso, pie plano posttraumático y el desarrollo de la artrosis subastragalina, para lograr su reintegración laboral.
4. Su etiología principal es caída de altura, por lo tanto deben implementarse sistemas de protección laboral.
5. Debido a que las fracturas de calcáneo se producen por un mecanismo de alta energía, requerimos realizar una evaluación integral del paciente para descartar algún otro tipo de lesión asociada.
6. El procedimiento quirúrgico requiere experiencia en el manejo de fracturas articulares, por lo que un tratamiento quirúrgico adecuadamente seleccionado evita las complicaciones postoperatorias.
7. La reducción cerrada y la fijación con tornillos canulados de las fracturas de calcáneo multifragmentadas es el tratamiento que ofrece los mejores resultados en nuestro trabajo, ya que en el grupo II se encontraron 4 excelentes resultados y 1 buen resultado en nuestros pacientes.

Tabla 2. Evaluación de Maryland.

| | | | |
|---|----|---------------------------------------|----|
| Dolor | | Uso de zapatos | |
| Sin dolor (aún con deportes) | 45 | Cualquier tipo | 10 |
| Mínimo (sin limitación para trabajar) | 40 | Algunas mínimas características | 9 |
| Mediano (algunas limitaciones para trabajar) | 35 | Planos y anchos | 7 |
| Moderado (disminución significante de la actividad) | 30 | Con ortesis | 5 |
| Marcado (aún con mínima actividad) | 15 | Zapatos postquirúrgicos | 2 |
| Incapacitado (incapaz de caminar sin dolor) | 5 | Incapaz de usar zapatos | 0 |
| Marcha distancia | | Escaleras | |
| Ilimitada | 10 | Normalmente | 4 |
| Mínima limitación | 8 | Con barandal | 3 |
| Moderada limitación (2-3 cuadras) | 5 | Cualquier forma | 2 |
| Severa limitación (menos de 1 cuadra) | 2 | Incapaz | 0 |
| Sólo distancias cortas (dentro casa) | 0 | | |
| Estabilidad | | Terreno | |
| Normal | 4 | Sin problemas en cualquier superficie | 4 |
| Sensación de debilidad | 3 | Problemas con piedras y banquetas | 2 |
| Falsea ocasionalmente (1-2 mes) | 2 | Problemas aún en superficies planas | 0 |
| Falseo continuo | 0 | | |
| Utiliza ortesis | 0 | Cosméticamente | |
| Soporte para caminar | | Normal | 10 |
| Ninguno | 4 | Mínima deformidad | 8 |
| Bastón | 3 | Moderada | 6 |
| Muletas | 0 | Severa o múltiples deformidades | 0 |
| Silla de ruedas | 0 | | |
| Claudicación | | Movilidad | |
| Ninguna | 4 | Normal | 5 |
| Mínima | 3 | Disminución en 30% | 4 |
| Moderada | 2 | Disminución más de 60% | 2 |
| Severa | 0 | Anquilosado | 0 |
| Incapaz de caminar | 0 | | |
| Resultados | | | |
| 90-100 excelentes | | | |
| 75-89 buenos | | | |
| 50-74 regulares | | | |
| Menor a 50 malos | | | |

Ya que al realizar cirugía de mínima invasión, hay menor lesión de tejidos blandos, no se expone el foco de fractura y se preserva el hematoma fracturario. Lo cual sirvió para una recuperación más rápida y mejor evolución tanto clínica como funcional de los pacientes del grupo II.

8. El pronóstico no es favorable a largo plazo, ya que son lesiones que generan artrosis.
9. El método abierto para la reducción de fracturas es una alternativa favorable para abordar estas fracturas, pero no es el más idóneo.
10. El seguimiento y la rehabilitación adecuada de pacientes con este tipo de fracturas, es un punto crucial para mejorar el pronóstico.
11. Siendo un estudio de evaluación, es conveniente continuarlo en un futuro para establecer secuelas posteriores, se puede dar seguimiento a este estudio a los 3 y a los 5 años de evolución de estos pacientes.

Bibliografía

1. Schatzker H: Major fractures of the pilon, talus, and the calcaneus. Germany. Springer-Verlag, Berlin. 1993: 153-227.
2. Böhler L. Diagnosis, pathology and treatment of fractures of os calcis. *J Bone Joint Surgery* 1931; 13: 75-89.
3. Early JS: Treatment protocol for the management of open intra-articular calcaneal fractures. *Techniques in Foot and Ankle Surgery* 2005; 4(1): 31-4.
4. Essex-Lopresti P: The Classic: The mechanism, reduction technique and results in fractures of the os calcis. *Clinic Orthop* 1993; 290: 3-16.
5. Whittaker AH: Treatment of fractures of the os calcis by open reduction and internal fixation. *Am J Surg* 1974; 74: 687-96.
6. Stone ML. Intra-articular calcaneal fractures: current concepts. *Clin Podiatry Med Sure* 1995; 12: 551-64.
7. Essex-Lopresti P: The mechanism, reduction technique and results in fractures of the calcis. *Br J Surg* 1952; 39: 395.
8. Coughlin MJ: Calcaneal Fractures in the industrial patients. *Foot Ankle Int* 2000; 21(11): 896-905.
9. Melcher G: Results of operative treatment for intraarticular fractures of the calcaneus. *Trauma* 1995; 38(5): 713-6.
10. Harvey EJ, Grujic L, Early JS, Benirschke SK, Sangeorzan BJ: Morbidity associated with ORIF of intra-articular calcaneus fractures using a lateral approach. *Foot Ankle Int* 2001; 22(11): 868-73.
11. Lowery RB, Calhoun JH: Fractures of the calcaneus. Part II Treatment. *Foot Ankle Int* 1996; 17(6): 360-6.
12. Carr JB: Mechanism and pathoanatomy of the intraarticular calcaneal fractures. *Clinic Orthop* 1993; 290: 36-40.
13. Tornetta P: Percutaneous treatment of calcaneal fractures. *Clinical Orthopaedics and related Research* 2000; 375: 91-6.
14. Fernandez DL, Koella C: Combined percutaneous and minimal internal fixation for displaced articular fractures of the calcaneus. *Clin Orthop Rel Res* 1993: 108-16.

15. Esromsh MM: Reconstructive osteotomy of the calcaneus with subtalar arthrodesis for malunited calcaneal fractures. *Clin Orthop Rel Res* 290: 157-67.
16. Knight JR, Gross EA, Bradley GH, et al: Böhler angle and the critical angle of Gissane are of limited use in diagnosing calcaneus fractures in the ED. *Am J Emerg Med* 2006; 24: 423-7.
17. Rammelt S, Amlang M, Barthel S, Zwipp H: Minimally-invasive treatment of calcaneal fractures. *Injury* 2004: 55-63.
18. Ramos OJ, López de Dios M, Bobadilla CA: Tratamiento de las fracturas intra-articulares del calcáneo con fijadores externos. *Rev Mex Ortop Trauma* 1996; 10: 171-6.
19. El-Mann Arazi E, Schenk PJ, Núñez RA. Reducción cerrada de las fracturas del calcáneo. *Rev Mex Ortop Trauma* 1996; 10: 177-9.
20. Crenshaw A: Campbell: Cirugía Ortopédica. 8^a Edición, México, Editorial Médica Panamericana 1994: 3.