

## Evolución funcional asociada al tipo de fractura de calcáneo en pacientes con osteosíntesis con placa. Estudio de cohorte prospectiva.

### Functional evolution associated with the type of calcaneal fracture in patients with plate osteosynthesis. Prospective cohort study.

José Alberto López-González<sup>1\*</sup>; Jaime Duran-Carranza<sup>2</sup>; Emilio Lora-Fierro<sup>3</sup>, Edgar Dehesa-López<sup>4</sup>, Felipe de Jesús Peraza-Garay<sup>5</sup>.

1. Residente de cuarto grado de Traumatología y Ortopedia del Hospital Civil de Culiacán/CIDOCS.
2. Médico Adscrito al servicio de Traumatología y Ortopedia CIDOCS.
3. Jefe de servicio de Ortopedia y Traumatología.
4. Médico Adscrito al servicio de Nefrología/CIDOCS,
5. Jefe de departamento de estadística CIDOCS, Doctorado en probabilidad y estadística Universidad Autónoma de Sinaloa.

\***Autor de correspondencia:** José Alberto López-González

Eustaquio Buelna No. 91, Col. Gabriel Leyva, Centro de Investigación y Docencia en ciencias de la salud. CP 80090.

Tel. (667)1206649. Email: [dr.albertolpzglez89@gmail.com](mailto:dr.albertolpzglez89@gmail.com)

DOI <http://dx.doi.org/10.28960/revmeduas.2007-8013.v11.n1.003>

Recibido 26 de Noviembre 2020, aceptado 13 de Enero 2021

#### RESUMEN

**Objetivo:** Asociar la evolución funcional con el tipo de fractura de calcáneo en pacientes con osteosíntesis con placa.

**Metodología:** Estudio de cohorte prospectiva, pacientes post operados, se analizaron a través de observación directa y cuestionario AOFAS en cinco ocasiones. La distribución de variables cuantitativas de interés se estableció con la prueba de Kolmogorov-Smirnov. La comparación de medianas independientes se realizó con la prueba U de Mann-Whitney y Kruskal-Wallis. La prueba Chi2 comparó proporciones de variables categóricas dicotómicas. **Resultados:** La media de edad fue 44 (DE 11.2 años). Predominó el sexo masculino (n=25, 78.1%). El Sanders más frecuente fue III y IV n=12, 37.5% respectivamente. A 18 meses 25% presentó artrosis (n=8), En AOFAS, la media de dolor fue 38.1 (DE 3.9) y de función 8.6 puntos (DE 1.69). Sanders IV mostraron 11.6 veces más probabilidades de cursar con mala función por AOFAS (ro=0.516, RR 11.66 1.94-70.17), este grupo presentó 26 veces más probabilidad de artrosis a los 18 meses (ro=0.596, RR 26.6, IC95% 2.6-269.4, p=0.001). **Conclusiones:** Se cree que las fracturas de calcáneo multifragmentada se artrodesa subastragalina en primera instancia, con este estudio consideramos una excelente opción el restaurar altura y componente axial con la osteosíntesis con placa, evitando complicaciones biomecánicas y mal funcionamiento por colapso y mal alineación axial, se observó una buena función posterior al año de evolución a pesar de inicio de una artrosis como complicación, sería interesante seguir 3-4 años y valorar el estado funcional.

**Palabras clave:** Fracturas de Calcáneo, Osteosíntesis de Calcáneo, Evolución Funcional. Calcaneal Fractures, Calcaneal Osteosynthesis, Functional Evolution.

#### ABSTRACT

**Objective:** Associate the functional evolution with the type of calcaneal fracture in patients with plaque osteosynthesis.

**Methodology:** Prospective cohort study, post-operated patients, were analyzed through direct observation and AOFAS questionnaire five times. The distribution of quantitative variables of interest was established with the Kolmogorov-Smirnov test. The comparison of independent medians was carried out with the Mann-Whitney and Kruskal-Wallis U test. The Chi2 test compared proportions of dichotomous categorical variables. Results: The mean age was 44 (SD 11.2 years). The male sex predominated (n = 25, 78.1%). The most frequent Sanders was III and IV n = 12, 37.5% respectively. At 18 months, 25% had osteoarthritis (n = 8). In AOFAS, the mean pain was 38.1 (SD 3.9) and function 8.6 points (SD 1.69). Sanders IV showed 11.6 times more likely to go through poor AOFAS function (ro = 0.516, RR 11.66 1.94-70.17), this group was 26 times more likely to have osteoarthritis at 18 months (ro = 0.596, RR 26.6, 95% CI 2.6 -269.4, p = 0.001). **Conclusions:** It is believed that multifragmented calcaneal fractures are subastragaline arthrodesis in the first instance, with this study we consider an excellent option to restore height and axial component with plaque osteosynthesis, avoiding biomechanical complications and malfunction Due to collapse and poor axial alignment, a good function was observed after one year of evolution despite the onset of osteoarthritis as a complication, it would be interesting to continue 3-4 years and assess the functional status.

**Keywords:** Calcaneal fractures, functional evolution

#### INTRODUCCIÓN

Las fracturas de calcáneo fueron descritas desde antes de Cristo por Hipócrates (460- 385 a.C) con su manejo conservador. De igual

forma describieron manejos conservadores Lisfranc (1790 - 1847) y Hoffa (1859 - 1907). Pero el tratamiento quirúrgico apareció solo hasta

1902 cuando Morestin plantea un “abordaje quirúrgico directo para elevar la carilla articular posterior deprimida”. Sin embargo, es hasta el año de 1931 que Bohler indica que “las fracturas de calcáneo debían tratarse quirúrgicamente, con reducción anatómica que permitiera la unión adecuada de los fragmentos” y describe un ángulo normal de 30 a 35 o, en donde valores menores a 30 son indicativos de fractura por compresión del calcáneo.<sup>1</sup>

En 1955, Stone establece que los objetivos del tratamiento quirúrgico de las fracturas intra-articulares son: “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”.<sup>1</sup>

El calcáneo es el hueso del tarso más comúnmente fracturado y representa alrededor del 2% de todas las fracturas. Los avances en la formación de imágenes en sección transversal, sobre todo en la tomografía computarizada (TC), han dado a esta modalidad un papel importante en la identificación y caracterización de fracturas del calcáneo. Las fracturas de calcáneo tienen apariencias características basadas en el mecanismo de la lesión y se dividen en dos grupos principales, intraarticulares y extraarticulares.<sup>2</sup>

La mayoría de las fracturas de calcáneo (70% - 75%) son intraarticulares y el resultado de la

carga axial produce líneas de fractura de cizallamiento y compresión. De los dos sistemas principales para la clasificación de las fracturas-Hannover y Sanders-intraarticulares este último se utiliza con más frecuencia y es útil en la planificación del tratamiento y determinar el pronóstico. Las fracturas extraarticulares representan alrededor del 25% -30% de las fracturas de calcáneo e incluyen todas las fracturas que no implican la faceta posterior.<sup>2</sup>

Las fracturas del calcáneo son lesiones complejas que ocurren comúnmente en pacientes de sexo masculino y que se traducen en una elevada morbilidad.<sup>2</sup>

El diagnóstico de las fracturas de calcáneo aunque es radiológico, la clínica y la exploración física del paciente ayuda a orientar sobre el mecanismo del trauma y lesiones asociadas. A la exploración física se encuentra dolor intenso en el talón, edema perimaleolar, incapacidad para soportar la bipedestación y la marcha y equimosis.<sup>1</sup>

En cuanto al diagnóstico radiológico, es necesario tener las proyecciones radiológicas habituales para todo pie con sospecha de lesiones: antero-posterior, lateral y oblicua. A estas tres proyecciones se le agrega una proyección axial del talón.<sup>1</sup>

La radiografía de mayor utilidad es la lateral de pie, ya que permite valorar lesiones articulares,

desplazamiento y hundimiento de los fragmentos fractuarios, número de fragmentos, grado de conminución y relación con los huesos vecinos. Debe determinarse también el ángulo de Böhler que 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°, aunque algunos autores lo describen como normal desde 20. Se determina complementariamente el ángulo de Gissane el cual 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. Su valor normal varía entre 120 y 145° con promedio de 130°. <sup>1</sup>

La clasificación de la Sanders es la más aceptada actualmente y se basa en los hallazgos en el plano coronal de la (TC). Se encarga de dividir el calcáneo en 4 columnas con líneas que se correlacionan con los trazos más frecuentes de fractura, como se ilustra en la figura 1. Sin embargo, la clasificación de Sanders no tiene en cuenta otros planos de corte, grado de desplazamiento de la fractura, complejidad del trazo, hundimientos osteocondrales, atrapamientos

canaliculares, ni el estado de los tejidos blandos. <sup>3</sup>

Aunque los objetivos del manejo quirúrgico de los pacientes son claros, hay indicaciones específicas para la determinación de llevar a un paciente a reducción abierta como son, fracturas intra-articulares con desplazamiento articular > 1 mm (fractura de calcáneo Sanders II y III) y fracturas extra-articulares con compromiso de tejidos blandos y/o acortamiento y mal-alineamiento del calcáneo con un varo >5° y un valgo >10°. <sup>3,4</sup> En el caso de fracturas de calcáneo Sanders tipo IV se recomienda por muchos autores realizar una artrodesis primaria. <sup>1,3</sup> Así mismo es determinante la experiencia del cirujano, ya que como menciona Sanders. <sup>3,5</sup>, “una mala reconstrucción del calcáneo es peor aún que no hacer nada”. <sup>3</sup> Así pues, no sólo la edad, el mecanismo del trauma, las lesiones asociadas, las enfermedades asociadas, sino también la experiencia del cirujano son determinantes importantes al momento de realizar una valoración funcional del paciente y los resultados quirúrgicos. <sup>3</sup>

El tratamiento de las fracturas de calcáneo y sus lesiones de tejidos blandos asociados están desafiando las tareas para el cirujano. La reducción abierta y fijación interna estable con una placa lateral y sin transfijación conjunta se ha establecido como un tratamiento estándar para las fracturas intra-articulares desplazadas con buenos a excelentes resultados en dos tercios

a tres cuartos de los casos en las series clínicas más grande.<sup>6</sup> La reducción anatómica de la conformidad de la articulación y la forma general del calcáneo son factores pronósticos importantes.

Las fracturas intra-articulares de calcáneo desplazadas y con poca conminución (Sanders II y III) se benefician de la reducción abierta y fijación interna, ya que este método de tratamiento se asocia con mejores resultados funcionales a los 6 y 12 meses de la cirugía. Este procedimiento es una alternativa reproducible y actualmente hemos abandonado el uso de técnicas indirectas que no garantizan una reducción anatómica y una fijación estable.<sup>7</sup>

Para el manejo quirúrgico se describen dos abordajes quirúrgicos para la exposición del calcáneo: el abordaje lateral tradicional en "L" extendido y un abordaje longitudinal lateral.<sup>1</sup> El abordaje en "L" es el más difundido, ya que disminuye el riesgo de lesión del nervio sural, la tasa de infecciones posoperatorias y de necrosis del colgajo cutáneo. En cuanto a la fijación interna, se prefiere el uso de placas especiales para calcáneo, de las cuales actualmente se prefieren las placas bloqueadas.<sup>7</sup>

El tratamiento quirúrgico moderno mediante osteosíntesis con placa de las fracturas de calcáneo persigue como objetivos, la reducción de los fragmentos óseos, la congruencia articular y una fijación estable que permita la movilización precoz.<sup>3</sup>

La osteosíntesis con placa no debe realizarse nunca en periodo agudo de la fractura, esto aumenta la incidencia de complicaciones. Es mejor esperar de 7 a 10 días hasta que disminuya el edema.<sup>3</sup>

Los objetivos de la osteosíntesis con placa es: 1) Restaurar la congruencia articular, 2) Restaurar la altura del talón (ángulo de Böhler), 3) Reducir la anchura del calcáneo, 4) Descomprimir los canales medial y lateral, y 5) Obtener una buena alineación axial.<sup>3</sup>

Jiang y cols. en una revisión sistemática de 10 ensayos clínicos, comparo los resultados del manejo quirúrgico vs. no quirúrgico de pacientes con fracturas intra-articulares de calcáneo, concluyo que los pacientes con tratamiento quirúrgico tienen una recuperación superior del ángulo de Boholer, de la estabilidad y altura del calcáneo, sin embargo, como en otros estudios, el manejo con reducción abierta representa mayor riesgo de complicaciones.<sup>8</sup> Así mismo en revisiones sistemáticas de la literatura se ha reportado recientemente que los resultados funcionales satisfactorios de las fracturas de calcáneo dependen principalmente de la aparición o no de complicaciones.<sup>9</sup>

Otros trabajos en que se evalúa clínicamente el dolor, edema, actividad, rango de movimiento, retorno al trabajo y radiográficamente la con-

gruencia articular, han demostrado los beneficios del tratamiento quirúrgico de las fracturas intraarticulares desplazadas.<sup>10</sup>

En cuanto al material de osteosíntesis lo que se menciona en la literatura sobre los beneficios de la placa especial para calcáneo AO, la cual al ser de titanio ofrece mayor biocompatibilidad y flexibilidad, lo que 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.<sup>10</sup>

Asociar la evolución funcional, con el tipo de fractura de calcáneo en pacientes con osteosíntesis con placa, asociada a datos radiográficos de artrosis, así como asociación de ángulos de Gissanne y Bohler con la evolución funcional.

## MATERIAL Y METODOS

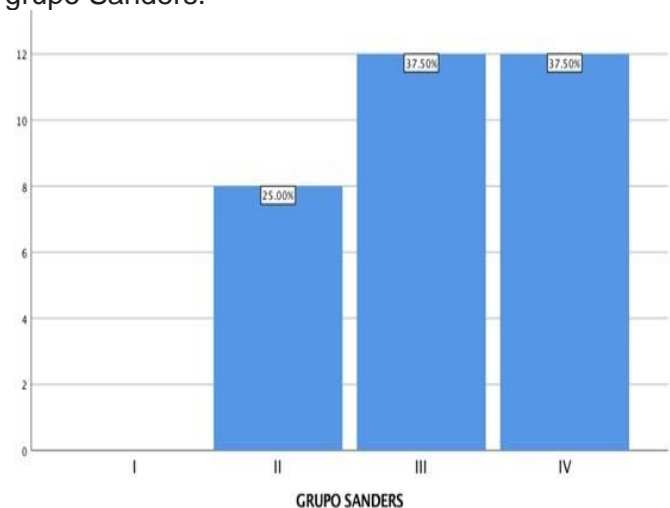
Se realizó un estudio de cohorte prospectiva, en pacientes post operados con diagnóstico de fractura de calcáneo tratados mediante osteosíntesis con placa, se analizaron a través de observación directa y un cuestionario de AOFAS el cual nos sirve para valorar la funcionabilidad del pie, de acuerdo con el dolor, funcionabilidad y deformidad del pie, teniendo un valor de 0 a 100, siendo el 0 el peor de los casos y el 100 un pie normal se realiza en cinco ocasiones así como evaluación radiográfica pre operatoria y a los 3, 6, 9 y 18 meses posterior a cirugía en un

periodo de 2016 al 2019 en el Hospital Civil de Culiacán a los pacientes que cumplieran con los criterios de inclusión. La distribución de variables cuantitativas de interés se estableció con la prueba de Kolmogorov-Smirnov. La comparación de medianas independientes se realizó con la prueba U de Mann-Whitney y Kruskal-Wallis. La prueba Chi<sup>2</sup> comparo proporciones de variables categóricas dicotómicas.

## RESULTADOS

Se incluyeron 32 pacientes en el estudio y son los que se muestra en el análisis estadístico. No tuvimos pérdidas de seguimiento. La prueba de normalidad de kolmogorov smirnov mostró una distribución normal de datos. La media de edad fue de 44 años (DE 11.2 años). La muestra la predominó el sexo masculino (n=25, 78.1%). Respecto a Sanders, el más frecuente fue el grupo III y IV (n=12, 37.5% respectivamente) seguido del grupo II (n=8, 25%) (Figura 1).

**Figura 1.** Porcentaje de pacientes clasificados por grupo Sanders.



### A LOS 3 MESES

Respecto a la escala de AOFAS, la media de puntuación de dolor fue 20.9 (DE 2.96 puntos), la media de función fue de 1.2 puntos (DE 1.88) y la media de alineación fue de 8.1 puntos (DE 2.4). La totalidad de la muestra presentó dolor y alteraciones en la función a los 3 meses. El 37.5% de los pacientes presentaron anomalía en el alineamiento (n=12).

### A LOS 6 MESES

Respecto a la escala de AOFAS, la media de puntuación de dolor fue 26.5 (DE 4.82 puntos), la media de función fue de 4.1 puntos (DE 0.73) y la media de alineación fue de 8.1 puntos (DE 2.4). La totalidad de la muestra presentó dolor y alteraciones en la función a los 6 meses. El 37.5% de los pacientes presentaron anomalía en el alineamiento (n=12). El 87.5% de la muestra fue AOFAS regular (n=28) y el 12.5% como pobre (n=4).

### A LOS 9 MESES

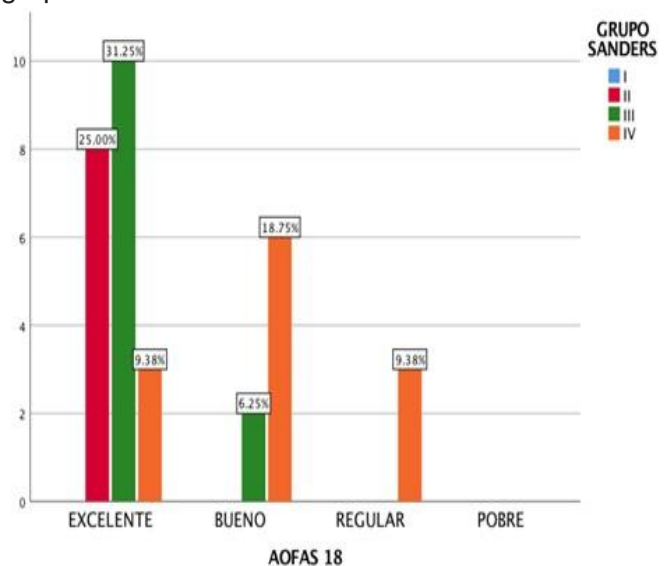
Ningún paciente presentó artrosis aun, respecto a la escala de AOFAS, la media de puntuación de dolor fue 30 (DE 4.39 puntos), la media de función fue de 6.4 puntos (DE 1.77) y la media de alineación fue de 8.91 puntos (DE 2.1). El 90.6% presentó dolor (n=29), el 90.6% presentó alteraciones en la función (n=29) y el 21.9% anomalías en el alineamiento (n=7) a los 9 meses. El 9.4% de la muestra fue catalogado

como AOFAS excelente (n=3), el 40.6% como bueno (n=13) y el 50% como regular (n=16).

### A LOS 18 MESES

El 25% de la muestra presentó artrosis (n=8). Respecto a la escala de AOFAS, la media de puntuación de dolor fue 38.1 (DE 3.9 puntos), la media de función fue de 8.6 puntos (DE 1.69) y la media de alineación fue de 9.06 puntos (DE 1.9). El 18.8% presentó dolor (n=6), el 40.6% presentó alteraciones en la función (n=13) y el 18.8% anomalías en el alineamiento (n=6) a los 18 meses. El 65.6% de la muestra fue catalogado como AOFAS excelente (n=21), el 25% como bueno (n=8) y el 9.4% como regular (n=3) (Figura 2).

**Figura. 2.** Resultado AOFAS a los 18 meses por grupo Sanders.



**Tabla 1.** Puntajes de la escala AOFAS por grupo de fractura de Sanders

VARIABLE	SANDERS II n=8	SANDERS III n=12	SANDERS IV n=12	P
AOFAS 3 meses, media (DE)	45.6 (8.6)	47.9 (7.8)	42 (4.4)	0.132
AOFAS 6 meses, media (DE)	67.8 (3.6)	65.4 (6.9)	64.5 (7.4)	0.526
AOFAS 9 meses, media (DE)	79.5 (7.2)	85.3 (7.4)	74.2 (4.5)	0.001
AOFAS 18 meses, media (DE)	98.7 (2.1)	95.7 (4.5)	83.4 (8.8)	<0.005

\*p obtenida con ANOVA de un factor.

Se encontraron diferencias en la puntuación de AOFAS a los 9 meses entre los grupos de Sanders ( $F(2,29) = 8.846$ ,  $p < 0.005$ ). El grupo Sanders III tuvo el promedio más alto (85.3), seguido del Sanders II (79.5), obteniendo la media más baja el grupo Sanders IV (74.2), sin embargo, en las comparaciones posteriores solo hubo diferencias entre el grupo III y IV ( $p < 0.005$ ).

Se encontraron diferencias en la puntuación de AOFAS a los 18 meses entre los grupos de Sanders ( $F(2,29) = 18.170$ ,  $p < 0.005$ ). El grupo Sanders II tuvo el promedio más alto (98.7), seguido del Sanders III (95.7), obteniendo la media más baja el grupo Sanders IV (83.4). En las comparaciones posteriores se encontraron diferencias entre el grupo II y IV ( $p < 0.005$ ), y entre el grupo III y IV ( $p < 0.005$ ).

**Tabla 2.** Puntajes de la escala AOFAS por corte de tiempo por grupo de fractura de Sanders

VARIABLE	AOFAS 3 meses	AOFAS 6 meses	AOFAS 9 meses	AOFAS 18 meses	p
Sanders II	45.6 (8.6)	67.8 (3.6)	79.5 (7.2)	98.7 (2.1)	<0.005
Sanders III	47.9 (7.8)	65.4 (6.9)	85.3 (7.4)	95.7 (4.5)	<0.005
Sanders IV	42 (4.4)	64.5 (7.4)	74.2 (4.5)	83.4 (8.8)	<0.005

\*p obtenida con Análisis de varianza de Friedman

La puntuación de AOFAS aumentó en cada corte de tiempo para Sanders II ( $X^2(3) = 24.0$ ,  $p < 0.005$ ). Así mismo, la puntuación de AOFAS aumentó en cada corte de tiempo para Sanders III ( $X^2(3) = 36.0$ ,  $p < 0.005$ ). Finalmente, la puntuación de AOFAS aumentó en cada corte de tiempo para Sanders IV ( $X^2(3) = 33.49$ ,  $p < 0.005$ ).

## ANÁLISIS POR FRACTURA CLASIFICADA POR SANDERS

### • SANDERS II

Se observó una mayor puntuación en AOFAS a los 18 meses ( $t(30) = -2.721$ ,  $p = 0.011$ ) en el grupo de Sanders II ( $x = 98.7$ ) al compararlo con el resto de grupos ( $x = 89.5$ ). No se evidenciaron diferencias frente al resto de cortes respecto a la puntuación total de AOFAS.

Se evidenció una asociación estadísticamente significativa, moderada y directamente proporcional entre el Sanders II y la funcionalidad excelente por AOFAS a los 18 meses ( $r=0.418$ ,  $p=0.018$ ).

Se evidenció una asociación estadísticamente significativa entre el grupo Sanders II y el peor alineamiento a los 3 meses ( $p=0.011$ ).

- SANDERS III

Se observó una mayor puntuación en AOFAS a los 9 meses ( $t(30) = -3.679$ ,  $p=0.001$ ) en el grupo de Sanders III ( $x=85.3$ ) al compararlo con el resto de grupos ( $x=76.3$ ). No se evidenciaron diferencias frente al resto de cortes.

Se evidenció una asociación estadísticamente significativa, moderada y directamente proporcional entre el Sanders III y la funcionalidad excelente por AOFAS a los 9 meses ( $r=0.415$ ,  $p=0.019$ ).

Por otro lado, el grupo con Sanders III mostró más dolor a los 6 meses ( $p=0.027$ ).

- SANDERS IV

Se observó una menor puntuación en AOFAS a los 9 meses ( $t(30) = 3.543$ ,  $p=0.001$ ) en el grupo de Sanders IV ( $x=74.2$ ) al compararlo con el resto de grupos ( $x=83$ ). Adicionalmente se observó una menor puntuación en AOFAS a los 18 meses ( $t(30) = 5.925$ ,  $p<0.005$ ) en el grupo

de Sanders IV ( $x=83.4$ ) al compararlo con el resto de grupos ( $x=96.9$ ).

Se evidenció una asociación estadísticamente significativa, moderada y directamente proporcional entre el Sanders IV y la funcionalidad regular por AOFAS a los 9 meses ( $r=0.516$ ,  $p=0.003$ ). Así mismo, se evidenció una asociación estadísticamente significativa, moderada y directamente proporcional entre el Sanders IV y la funcionalidad regular por AOFAS a los 18 meses ( $r=0.415$ ,  $p=0.019$ ).

En adición, se objetivó una asociación estadísticamente significativa entre el mayor dolor a los 18 meses ( $p<0.005$ ). Los pacientes con Sanders IV mostraron 4.3 veces más probabilidades de persistir con dolor a los 18 meses ( $r=0.516$ , RR4.3 IC95% 2.14-8.74).

## ÁNGULOS

El 93.8% de la muestra mostró anormalidad del ángulo de Gissane prequirúrgico y el 100% del ángulo de Bohler prequirúrgico. La media prequirúrgica del ángulo de Gissane fue de  $130.1^\circ$  (DE 27.5) y la media de Bohler fue de  $11.1^\circ$  (DE 4.1). El 100% de la muestra mostró ángulo de Gissane normal posquirúrgico, sólo el 6.3% mostró anormalidad del ángulo de Bohler posquirúrgico. La media posquirúrgica del ángulo de Gissane fue de  $135.9^\circ$  (DE 5.09) y la media de Bohler fue de  $27.5^\circ$  (DE 4.3).



Se observó un menor ángulo de Gissane postquirúrgico ( $t(30) = 2.227$ ,  $p=0.034$ ) en el grupo de Sanders IV ( $x=133.5$ ) al compararlo con el resto de grupos ( $x=137.4$ ).

## ARTROSIS

El único grupo que mostró diferencias estadísticas fue el grupo Sanders IV. Mostraron 26 veces más probabilidades de cursar con artrosis a los 18 meses ( $ro=0.596$ , RR 26.6, IC95% 2.6-269.4,  $p=0.001$ )

## DISCUSION

Basándonos en los resultados obtenidos, este método de tratamiento es una opción para el manejo de esta patología, en nuestro estudio encontramos una asociación en cuanto al tipo de fractura y la evolución funcional que desarrollan en un tiempo, observando una correlación de mejores resultados funcionales a los pacientes tipo II y III de la clasificación de Sanders, asociándose así un resultado funcionalmente regular en fracturas con más fragmentación Sanders IV.

La presentación más frecuente en sexo masculino como lo menciona Estrada JA y colaboradores<sup>1</sup>, esto explicado por el mecanismo de lesión que son caídas de alturas, siendo una alta incidencia en edad productiva.

La evolución con artrosis fue en 8 pacientes clasificados como Sanders tipo IV, encontramos

que el inicio se reportó entre los 9-18 meses posterior de ocurrido la fractura, considerando tiempo necesario para una consolidación del calcáneo y no un colapso del mismo.

Durante los primeros 3 meses todos los pacientes presentaron dolor, así como alteraciones a la función, esperado por el tipo de fractura, considerando que el inicio de la marcha puede ser necesario una reeducación de la misma, condicionando dolor y limitación de la función.

El dolor en la escala AOFAS a los 3 meses la media de puntuación fue de 20.9 (DE 2.96), finalizando con una media de 38.1 (DE 3.9 puntos) a los 18 meses, asociado a una media más baja en los pacientes con Sanders IV.

Encontramos en un 62.5% una normalidad en cuanto a la alineación por AOFAS, mejorando a los 18 meses a un 81.3%, consideramos una mejoría en la alineación clínica por el fortalecimiento muscular con la evolución de la marcha.

Es difícil la valoración funcional durante los primeros 3 meses posterior a la lesión, existe más dolor, edema y limitación en arcos de movimiento, predispone a la limitación funcional en contraste con la de meses posteriores, en nuestro estudio a los 3 meses encontramos una media de 1.2 puntos (DE 1.88), esto mejorando a los 18 meses de evolución con una media de 8.6 puntos (DE 1.69), considerado por AOFAS con una mínima de puntuación de 0 al utilizar

muletas o silla de ruedas y una máxima de 10 puntos al no tener limitación a la marcha y sin necesidad de ayuda.

El objetivo de la cirugía de osteosíntesis con placa es la restitución de la superficie articular subastragalina, esto lo evaluamos radiográficamente con los ángulos de Gissane y Boholer, en nuestro estudio se evaluaron estos ángulos en las radiografías prequirúrgicas, encontrando una media prequirúrgica de Gissane fue de  $130.1^\circ$  (DE 27.5), la media de Boholer fue de  $11.1^\circ$  (DE 4.1).

Las mediciones postquirúrgicas nos restauraron un 100% del ángulo de Gissane y solo un 6.3% mostro una anormalidad en el ángulo de Boholer, relacionándose principalmente al Sanders tipo IV.

En cuanto al momento más adecuado para el manejo definitivo para la osteosíntesis final algunos autores recomiendan la cirugía entre 7 y 14 días posterior a la fractura para evitar el cierre o complicaciones por exceso de edema o lesión de tejidos blandos, sin embargo, no encontramos complicaciones con la herida o abordaje si se realiza de una manera cuidadosa con menor manipulación de tejidos blandos independientemente del día que se realice la cirugía.  
6,11,12

A pesar de buenos resultados con la restauración post operatoria de los ángulos Boholer y

Gissane la multifragmentación hace que las superficies articulares no restauren esa congruencia pudiendo quedar escalones mínimos y producir una artrosis a largo plazo esto relacionándose directamente con los casos de mayor presentación en nuestro trabajo con artrosis, siendo estos mismos en su mayoría un Sanders IV.

La artrosis que nos mostró diferencias estadísticas fue en el grupo Sanders IV, siendo esta 26 veces más probable de presentarse a los 18 meses que los demás tipos, algunos autores recomiendan de primera elección el manejo con artrodesis a las fracturas Sanders IV, sin embargo consideramos que si el paciente llega a presentar un estado de artrosis probablemente la secuela no sea como tal esto, sino más bien una disfunción biomecánica de la marcha por el colapso del calcáneo, teniendo en cuenta esto, observamos que a pesar de la artrosis no se presentó colapso del retropié, y esto nos explique la mejoría significativa del dolor y la función a los 18 meses de evolución.

La experiencia del cirujano es como lo menciona López-OF, Yu X y colaboradores<sup>3,13</sup> es una parte importante en la toma de decisiones en el manejo de las fracturas de calcáneo, en nuestro centro contamos con el servicio de Cirugía de pie y Tobillo, parte clave para la realización de este manejo de patología, una mala

reconstrucción del calcáneo es peor que no hacer nada, una mala técnica podría reflejarse en las complicaciones.

Thordarson DB y colaboradores demuestran en su estudio resultados mejores con el manejo quirúrgico vs conservador, principalmente la movilidad precoz y la restauración a las actividades.<sup>14</sup>

Xiao Yu y colaboradores analizaron veintidós informes clínicos (2046 casos). Las complicaciones informadas y las tasas de incidencia fueron: infección y necrosis del colgajo de piel (13,6%); lesión neurovascular (2,8%); artrosis post-traumática (1,2%).<sup>13</sup>

## CONCLUSIONES

A pesar de tener 26 veces más probabilidad de llegar a un estado de artrosis en las fracturas Sanders tipo IV recomendamos la indicación de manejo con osteosíntesis con placa tipo Sanders, la evolución a una mejoría funcional y en la calidad de vida con fracturas multifragmentadas de calcáneo es posible que tengan una buena función con el solo hecho de restaurar altura y alineación axial.

En las fracturas con pocos fragmentos Sanders II y III, sigue siendo un excelente manejo, a pesar de reportar un proceso largo en la evolución al final la mejoría en la calidad de vida es importante.

Se menciona que casi 60 % de estos pacientes precisará a medio o largo plazo una intervención para el tratamiento de las secuelas que, en general, consistirá en una artrodesis subastragalina secundaria con o sin corrección de las deformidades.<sup>15</sup>

Siendo estudio observacional, convendría continuarlo y establecer secuelas posteriores, pudiendo dar seguimiento a los 3- 5 años de evolución tal como lo recomienda Estrada JA y colaboradores.<sup>1</sup>

## REFERENCIAS

1. Estrada GJA, Vives AHL, Bello GA. Evaluación clínica y funcional en el tratamiento de fracturas de calcáneo. Reducción cerrada y abierta. *Acta Orto Mex.* 2009; 23 (5): 258–265.
2. Daftary A, Haims AH, Baumgaertner MR. Fractures of the Calcaneus: A Review with Emphasis on CT. *RadioGraphics.* 2005;25(5):1215.
3. López OMF, Forriol F. Manejo actual de las fracturas intraarticulares del calcáneo. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2011 ;55(6):476-484.
4. Gougoulias N, Khanna A, McBride DJ, Maffulli N. Management of calcaneal fractures: systematic review of randomized trials. *British Medical Bulletin.* 2009; 92: 153 – 167.
5. Bruce J, Sutherland A. Surgical versus conservative interventions for displaced intra-articular calcaneal fractures. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013.

6. Rammelt S, Zwipp H. Calcaneus fractures: facts, controversies and recent developments. *Injury*. 2004;(35):443-461.
7. Calixto BLF, Gómez RJF, Prieto SHA. Fracturas intraarticulares de calcáneo. Resultados clínicos y análisis funcional del tratamiento quirúrgico. *Rev Col Ort Traum*. 2004. Vol. 8 (2): 39 – 47. [SEP]
8. Jiang N, Lin Q, Diao X, Wu L, Yu B. Surgical versus nonsurgical treatment of displaced intra-articular calcaneal fracture: a meta-analysis of current evidence base. *Intern Ortho (SICOT)*. 2012; 36: 1615–1622.
9. Veltman ES, Doornberg JN, Stufkens SAS, Luitse JSK, Van den Bekerom MPJ. Long-term Outcomes of 1,730 Calcaneal Fractures: Systematic Review of the Literature. *Foot Ankle Surg*. 52 (2013); 486–490.
10. Rodríguez RS, Benitez GR, Oliva RC. Tratamiento quirúrgico de las fracturas de calcáneo con placa especial AO de titanio. *Acta Ortop Mex*. 2003;17(6):254-258.
11. Bergin PF, Psaradellis T, Krosin MT, Wild JR, Stone MB, Musapatika D et al. Inpatient Soft Tissue Protocol and Wound Complications in Calcaneus Fractures. *Foot Ankle Int*. 2012;33(6):492-497.
12. Kwon JT, Guss D, Lin DE, Abousayed M, Jeng C, Kang S et al. Effect of Delay to Definitive Surgical Fixation on Wound Complications in the Treatment of Closed, Intra-articular Calcaneus Fractures. *Foot Ankle Int*. 2015;36(5):508-517.
13. Yu X, Pang Q, Chen L, Yang C, Chen X. Post-operative complications after closed calcaneus fracture treated by open reduction and internal fixation: A review. *Jour Intern Med Res* 2013; 42(1):17-25.
14. Thordarson DB, Krieger LE. Operative vs. nonoperative treatment of intra-articular fractures of the calcaneus: a prospective randomized trial. *Foot Ankle Int*. 2014 July 24;17: 2-9.
15. Zmurko MD, Karges DE. Functional Outcome of Patients Following Open Reduction Internal Fixation for Bilateral Calcaneus Fractures. *Foot Ankle Int*. 2002;23(10):917-921.