



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

# **Resultados clínicos y análisis funcional del tratamiento quirúrgico de fracturas intra- articulares de calcáneo. Seguimiento en 10 años**

**Mauricio Villegas González**

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Medicina  
Departamento de Cirugía  
Unidad de Ortopedia y Traumatología  
Bogotá D.C, Colombia  
2014



# **Resultados clínicos y análisis funcional del tratamiento quirúrgico de fracturas intra- articulares de calcáneo. Seguimiento en 10 años**

**Mauricio Villegas González**

Código: **05598768**

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título  
de:

**Especialista en Ortopedia y Traumatología**

Director:

**Dr. Luis Fernando Calixto Ballesteros**

Línea de Investigación:

Cirugía ortopédica - Ciencia aplicada

Grupo de Investigación:

Grupo de Investigación Unidad de Ortopedia y Traumatología

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Medicina, Departamento de Cirugía  
Unidad de Ortopedia y Traumatología  
Bogotá D.C, Colombia  
2014



*A mis padres y a mi hermano*



## **Agradecimientos**

Manifiesto mi infinita gratitud a la Dra. Victoria Eugenia Restrepo Noriega quien fue un gran apoyo en la recolección y tabulación de datos para la presente investigación. Agradezco igualmente a los Doctores Luis Fernando Calixto Ballesteros y Jairo Fernando Gómez, así como a mis compañeros de programa de posgrado por su colaboración incondicional para la captación de pacientes, la recolección de datos clínicos y paraclínicos necesarios.





## Resumen

Las fracturas de calcáneo con trazos intraarticulares tienen importantes repercusiones funcionales en los pacientes, por lo cual tradicionalmente se ha recomendado el manejo quirúrgico de este tipo de lesiones. La reducción anatómica de la superficie articular y el restablecimiento de la arquitectura normal del retropié se han sugerido como los factores pronósticos más importantes en el contexto de los pacientes manejados quirúrgicamente. Evaluamos los resultados clínicos, funcionales y radiológicos de la experiencia obtenida en un periodo de 10 años en pacientes tratados en el Hospital el Tunal de la ciudad de Bogotá, a quienes se les realizó reducción abierta y osteosíntesis por fracturas complejas de calcáneo con compromiso de la superficie articular. En los pacientes incluidos en el presente estudio se consiguió una corrección posquirúrgica promedio del ángulo de Böhler tras la reducción abierta y la utilización de placas bloqueadas de calcáneo de  $12,8^\circ$ . Así mismo, se consiguió una corrección promedio del ángulo de Gissane de  $13,4^\circ$  con este mismo tipo de tratamiento. En la mayoría de nuestros casos el mecanismo de trauma desencadenante fueron caídas de altura. El 63% de los casos presentaba un grado mayor de conminución según la clasificación de Sanders. Aunque en general se obtuvo buenos resultados funcionales en esta cohorte de pacientes, se encontraron mejores resultados funcionales en aquellos pacientes en quienes se logró retornar posquirúrgicamente a ángulos de Böhler entre  $21$  y  $40^\circ$ , con ángulos de Gissane entre  $121$  y  $140^\circ$ .

**Palabras clave:** Fracturas de Calcáneo, Intraarticular, Fijación Interna, Escala tobillo retropié.

## Abstract

The intra-articular calcaneal fractures have important functional implications for patients, for these reasons traditionally have been recommended the surgical management of these injuries. Anatomic reduction of the articular surface and restoration of the normal architecture of the hindfoot have been suggested as the most important in the context of patients treated surgically prognostic factors. We evaluated the clinical, functional and radiological results of the experience gained over a period of 10 years in patients treated at the Hospital Tunal city of Bogota, who underwent ORIF of complex calcaneal fractures with compromised articular surface. In the patients included in this study an average postoperative Böhler angle correction was achieved after open reduction and locked using calcaneal plates of 12.8 °. Likewise, an average correction angle of 13.4 ° Gissane was achieved with the same type of treatment. In most of our cases the trigger mechanism trauma was falls from a height. 63% of the cases had a higher degree of comminution by classification of Sanders. While generally good functional results in this cohort of patients was obtained , better functional results were found in those patients in whom it was possible to return Postsurgically angles of Böhler between 21 and 40 ° , with angles Gissane between 121 and 140 °.

**Keywords:** Calcaneal Fractures, intra-articular, internal fixation, Ankle-Hindfoot Scale.

# Contenido

	Pág.
Resumen .....	IX
Lista de figuras.....	XII
Lista de tablas .....	XIII
Lista de abreviaturas.....	XIV
Introducción .....	1
1. Justificación .....	3
2. Objetivos.....	5
2.1 Objetivo general.....	5
2.2 Objetivos específicos .....	5
3. Marco teórico.....	7
4. Metodología .....	15
5. Consideraciones éticas .....	16
6. Propiedad intelectual .....	17
7. Resultados.....	19
8. Discusión.....	27
A. Anexo: Consentimiento informado .....	29
B. Ankle – Hindfoot Scale.....	32
Bibliografía .....	33

## Lista de figuras y gráficas

	<b>Pág.</b>
Figura 3-1: Clasificación de Sanders para fracturas de calcáneo	10
Grafica 8-1: Prevalencia de las fracturas de calcáneo según la Clasificación de Sanders	19
Grafica 8-2: Prevalencia de uso de material de osteosíntesis para las fracturas de calcáneo	20
Grafica 8-3: Prevalencia de las complicaciones en el POP de fracturas de calcáneo manejada quirúrgicamente	21
Grafica 8-4: Comparación del ángulo de Bohler prequirúrgico vs. el POP	21
Grafica 8-5: Comparación del ángulo de Gissane prequirúrgico vs. el POP16	22
Grafica 8-6: Prevalencia de los puntajes de la escala funcional a los 12 meses, de los paciente con fracturas de calcáneo manejadas quirúrgicamente	23

## Lista de tablas

	<b>Pág.</b>
Tabla 8-1: Comparación del ángulo de Bohler preqx. Vs. POP en relación con el tipo de material de osteosíntesis utilizado para el manejo quirúrgico	23
Tabla 8-2: Comparación del ángulo de Gissane preqx. Vs. POP en relación con el tipo de material de osteosíntesis utilizado para el manejo quirúrgico	24
Tabla 8-3: Valoración de la escala funcional a los 12 meses según el ángulo de Bohler en el POP	24
Tabla 8-4: Valoración de la escala funcional a los 12 meses según el ángulo de Gissane en el POP	25

## Lista de Símbolos y abreviaturas

<b>Abreviatura</b>	<b>Término</b>
3D	3 dimensiones
a.C.	Antes de Cristo
mm	milímetros
PreQx	Prequirúrgico
Prom	Promedio
POP	Posoperatorio
TAC	Tomografía Axial Computarizada
Vs.	Versus

<b>Símbolo</b>	<b>Término</b>
°	Grados
□	Mayor que
□	Menor que
%	Porcentaje

## **Introducción**

El trauma del sistema musculoesquelético representa uno de los motivos de consulta más frecuentes en el ámbito de un servicio de urgencias, en donde las fracturas de calcáneo representan un 2% de todas las fracturas, convirtiéndolas así en un motivo de consulta relativamente frecuente y en un reto para el ortopedista, especialmente cuando se trata de fracturas intra-articulares, ya que a pesar de la amplia experiencia reportada en la literatura, aún existe controversia en cuanto al manejo de este tipo de fracturas, las cuales pueden recibir desde un manejo conservador con bota de yeso más medidas antiedema, hasta reducción abierta con osteosíntesis o inclusive artrodesis subtalar, tipos de manejo que permiten ser evaluados a largo plazo con las repercusiones funcionales para el paciente.

Es por esto que el presente estudio pretende mostrar la experiencia y resultados en los últimos de 10 años de pacientes que recibieron manejo quirúrgico de las fracturas intra-articulares de calcáneo en el Hospital El Tunal – Bogotá, con el fin de establecer modelos en cuanto al diagnóstico y tratamiento, y así poder determinar las ventajas del tratamiento quirúrgico de estas lesiones, cuando se encuentra indicado.





# 1. Justificación

Las fracturas de calcáneo con trazos intraarticulares tienen importantes repercusiones funcionales en los pacientes, por lo cual tradicionalmente se ha recomendado el manejo quirúrgico de este tipo de lesiones. La reducción anatómica de la superficie articular y el restablecimiento de la arquitectura normal del retropié se han sugerido como los factores pronósticos más importantes en el contexto de los pacientes manejados quirúrgicamente. Es indispensable entonces realizar un seguimiento clínico y funcional a largo plazo de los pacientes sometidos a manejo quirúrgico por este tipo de lesiones teniendo en cuenta las diferentes variables demográficas, comorbilidades, técnicas quirúrgicas utilizadas, resultados posoperatorios inmediatos, procesos de rehabilitación y eventuales complicaciones. No hay reportes en nuestro medio de seguimientos a largo plazo de resultados clínicos y funcionales en pacientes con este tipo de lesiones, por lo cual consideramos que nuestro estudio contribuirá a enriquecer los conocimientos epidemiológicos al respecto y establecer el valor de las intervenciones que se vienen realizando hasta la fecha para mejorar el pronóstico en este grupo de pacientes.



## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo general**

Evaluar los resultados clínicos, funcionales y radiológicos de la experiencia obtenida en un periodo de 10 años en pacientes a quienes se les realizó reducción abierta y osteosíntesis por fracturas complejas de calcáneo con compromiso de la superficie articular.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Describir epidemiológicamente la presentación de las fracturas complejas de calcáneo en la experiencia propia.
- Documentar la experiencia y respuesta clínica obtenida hasta el momento con respecto al manejo con reducción abierta y osteosíntesis de fracturas complejas de calcáneo con compromiso de la superficie articular en términos de recuperación del patrón de marcha, apoyo de la extremidad y reintegración a las actividades cotidianas.
- Dar a conocer las complicaciones presentadas en esta cohorte de pacientes en términos de prevalencia y documentar las conductas terapéuticas generadas por éstas mismas desde revisiones hasta manejo expectante.



### 3. Marco teórico

El trauma del sistema musculoesquelético representa uno de los motivos de consulta más frecuentes en el ámbito de un servicio de urgencias, en donde traumas como las fracturas, por su complejidad y asociación con traumas adicionales pueden convertirse en un reto para el ortopedista. Se hace indispensable entonces evitar dar un manejo inadecuado que puede llevar al desarrollo de complicaciones crónicas con repercusiones funcionales, psicológicas y económicas para el paciente. <sup>[1]</sup>

Dentro de estos traumas, las fracturas de calcáneo tienen una incidencia del 2% dentro de todas las fracturas, alcanzando a representar el 60% de las lesiones a nivel del tarso. <sup>[1,2,3]</sup> Entre el 70% al 90% de las fracturas de calcáneo son intra-articulares con compromiso preponderante de la articulación subastragalina. Generalmente estas fracturas son secundarias a traumas de alta energía. <sup>[3,4,5,6]</sup>

Aproximadamente el 7% al 10% de los casos son bilaterales, al menos el 2% son fracturas abiertas, un 10% de los pacientes presenta fracturas asociadas de la columna lumbar y hasta el 26% presentan lesiones asociadas de los miembros inferiores. <sup>[3,5]</sup>

Aunque las fracturas de calcáneo no representan un valor significativo dentro del total de las fracturas, la importancia económica de estas fracturas es significativa, ya que el 90% de los casos ocurren en hombres entre los 35 y 45 años, en edad productiva, y de ellos al menos un 20% va a tener incapacidad laboral hasta por 3 años o inclusive hasta 5 años después del accidente. <sup>[3]</sup>

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 °, en donde valores menores a 30 son indicativos de fractura por compresión del calcáneo. <sup>[3]</sup>

Para 1947, Whitaker enfatiza en la reducción abierta de las fracturas de calcáneo. 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>[3]</sup>

En 1959, Meter Essex Lopresti publica un artículo en el que determina que la reducción cerrada de las fracturas de calcáneo también proporcionaba buenos resultados. Y en 1980 Gian Melchor realiza reducción abierta de fracturas intra-articulares de calcáneo con reporte de buenos resultados en un 50%, resultados satisfactorios en un 25% y pobres resultados en el otro 25%. Más recientemente autores como Pozzo, Kirwan y Jackson en Londres y Jarvholm Corner y Thoren en Suecia se han dedicado a comparar los resultados del manejo de pacientes con reducción cerrada vs. reducción abierta. <sup>[3]</sup>

La mayoría de las fracturas intra-articulares de calcáneo se producen secundarias a un trauma directo de alta energía, con un vector de carga en sentido vertical generando compresión y cizallamiento <sup>(3)</sup> del calcáneo contra el astrágalo, produciendo hundimiento de la faceta articular, ascenso de la tuberosidad mayor y ensanchamiento de las paredes laterales, deformidades que son evaluadas con la medición del ángulo de Böhler en la radiografía y la identificación de los fragmentos en la TAC, fragmento anterolateral, superomedial, superolateral y posterior, en donde los dos primeros fragmentos son los más estables y los dos últimos los más inestables y desplazados.

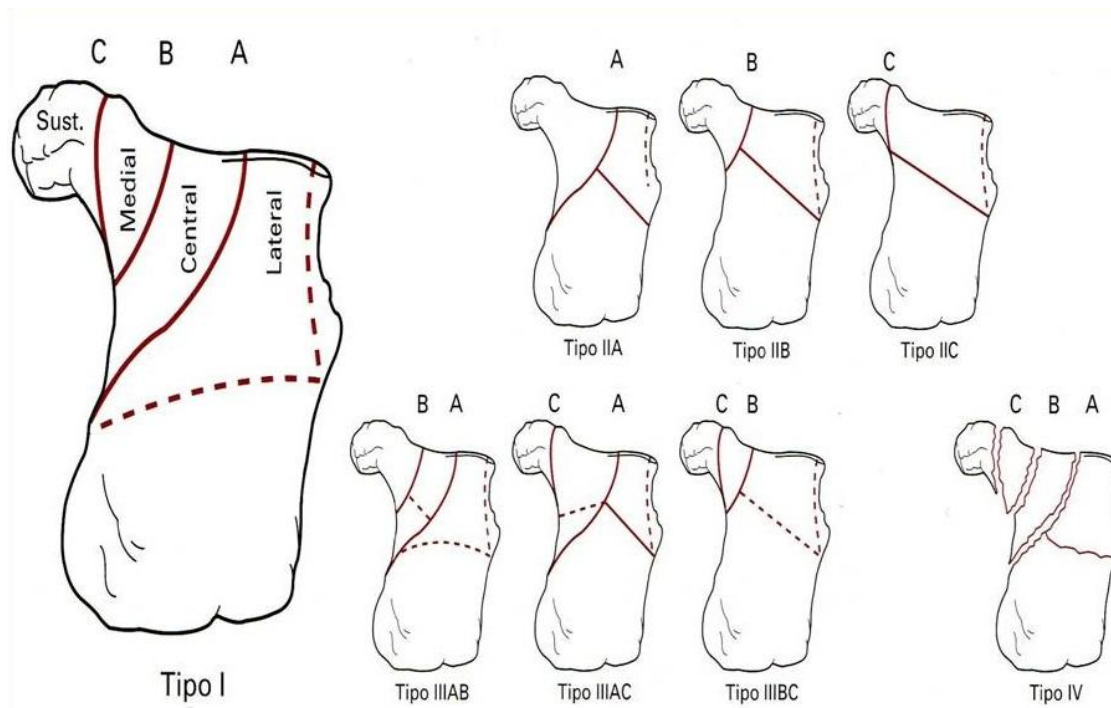
En los casos de fractura de la tuberosidad posterior del calcáneo se puede alterar el sistema aquileo-calcáneoplantar, en el cual el calcáneo actúa como tensor, llevando a pérdida de la potencia del tríceps sural y secuelas funcionales en la marcha.

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>[3]</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>[3,4]</sup> La radiografía de mayor utilidad es la lateral de pie, ya que permite lesiones articulares, desplazamiento y hundimiento de los fragmentos fracturarios, 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°. <sup>[3]</sup> 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. <sup>[3]</sup> Su valor normal varía entre 120 y 145° con promedio de 130°.

Además de los Rayos X, la realización de una TAC con reconstrucción 3D <sup>[1,2,3]</sup> ha permitido el diagnóstico y evaluación de las fracturas de calcáneo, facilitando la clasificación de las mismas, con el fin de determinar el manejo quirúrgico ideal del paciente.

La clasificación de la Sanders es la más aceptada actualmente y se basa en los hallazgos en el plano coronal de la TAC. 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 3-1. 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>[4]</sup>

**Figura 3-1: Clasificación de Sanders para fracturas de calcáneo.** <sup>[4]</sup>

El tratamiento definitivo de las fracturas de calcáneo sigue siendo un tema muy discutido dentro de la comunidad ortopédica debido a la falta de consenso en cuanto al tipo de manejo para cada uno de los diferentes tipos de fracturas. <sup>[1,2,3,4,5,7]</sup>

Ante el escenario de manejo de pacientes con fracturas de calcáneo es necesario tener en cuenta que la mayoría de los pacientes pueden tener traumas de alta energía asociados, por lo tanto la decisión de manejo quirúrgico o conservador debe apoyarse en múltiples consideraciones <sup>[1]</sup>, como el tipo de fractura, origen del trauma, presencia de comorbilidades, presencia de lesiones asociadas y el estado de los tejidos blandos, con el fin de evitar complicaciones y procurar el mejor resultado funcional del paciente. <sup>[1,4]</sup>

Las fracturas intra-articulares de calcáneo, pueden recibir dos tipos de manejo <sup>[2,3,4,7]</sup>, el primero es el manejo conservador con reposo, medidas antiedema e inmovilización, el cual se reserva sólo para algunos pacientes, especialmente aquellos con fracturas de calcáneo Sanders I. Mientras tanto, el segundo tipo de manejo que consiste en el abordaje quirúrgico con reducción abierta, con el cual se busca cumplir los objetivos planteados por Stone en 1955 <sup>[3]</sup>, restituir la anatomía del calcáneo, reconstruir las



articulación subastragalina y calcáneo-cuboidea, evitar la menor lesión de tejidos blancos y procurar la movilización precoz. <sup>[3,4,10]</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>[4,7]</sup> En el caso de fracturas de calcáneo Sanders tipo IV se recomienda por muchos autores realizar una artrodesis primaria. <sup>[3,4]</sup> Sin embargo, hay otras consideraciones que se deben tener presentes al momento de decidir si un paciente se beneficia de manejo quirúrgico con reducción abierta, ya que al ser la reducción abierta con fijación interna un procedimiento complejo hay pacientes con ciertas comorbilidades que se encuentran más expuestos a complicaciones. Así mismo es determinante la experiencia del cirujano, ya que como menciona Sanders <sup>[4,5]</sup>, “una mala reconstrucción del calcáneo es peor aún que no hacer nada” <sup>[4]</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.

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>[3]</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>[1,2]</sup>, ya que ofrecen mayor biocompatibilidad, flexibilidad y adhesión al borde del calcáneo, lo que ha demostrado mejores resultados en la rehabilitación de los pacientes. <sup>[1,2,3,4,10]</sup>

Si bien el manejo quirúrgico tiene indicaciones y objetivos establecidos, hay estudios en los cuales no se encuentran diferencias estadísticamente significativas en cuanto a los resultados funcionales de los pacientes que han recibido manejo conservador, comparado con aquellos que recibieron manejo quirúrgico.

Thordarson y Krieger, en un estudio clínico prospectivo y aleatorizado, donde compararon el tratamiento quirúrgico y conservador de las fracturas de calcáneo, con evaluación de los resultados funcionales con el sistema del American Orthopaedic Foot and Ankle Society, concluyeron que el manejo quirúrgico ofrece mejores resultados funcionales.<sup>[8]</sup> Barreto y cols. demostraron que el uso de placas bloqueadas de calcáneo favorecían una adecuada conservación de la reducción y una mayor estabilidad en comparación con estudios como el de Calixto y cols. en el que se usaron placas especiales de calcáneo no bloqueadas.<sup>[1,2]</sup>

Gougoulas y cols. en una revisión sistémica, en la que se incluyen dos estudios clínicos prospectivos aleatorizados, comparan los resultados funcionales de pacientes con manejo quirúrgico vs. conservador, concluyen que no hay diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la evaluación del dolor de los paciente, sin embargo, se demostraron mejores resultados en la reintegración laboral de los pacientes que recibieron manejo quirúrgico, pero en estos pacientes aumento la tasa de complicaciones posoperatorias como infección (16-25%), dehiscencia de la herida y artrosis subtalar que requirió artrodesis en un futuro.<sup>[7]</sup>

Sutherland BJ. en un estudio que incluye 4 estudios clínicos prospectivos aleatorizados, en el cual uno es multicéntrico, Cochrane, comparando los resultados clínicos de pacientes con manejo quirúrgico vs. no quirúrgico de paciente con fracturas intra-articulares de calcáneo y concluye que no hay diferencias en cuanto a los resultados funcionales de los dos grupos de pacientes y que la diferencia se encuentra en que los pacientes sometidos a manejo quirúrgico presentan una tasa más alta de complicaciones posoperatorias.<sup>[5]</sup> Conclusiones a las que también llegan otros autores como O'Farrell en 1993, Parmar en 1993, Thordarson en 1996 y Bridgman en 1999.<sup>[5]</sup>

Jiang y cols. en un estudio que incluye 10 estudios (6 estudios clínicos aleatorizados y 4 estudios clínicos controlados), 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 Bohler, de la estabilidad y altura del calcáneo, sin embargo como en otros estudios, el manejo con reducción abierta representa mayor riesgo de complicaciones.<sup>[9]</sup> Asi 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>[10]</sup>

Las complicaciones asociadas a las fracturas de calcáneo se producen con mayor frecuencia cuando las fracturas son intra-articulares y cuanto mayor sea la energía y conminución de la lesión. Las complicaciones en su gran mayoría tardías, se deben a una consolidación viciosa de la fractura, de las cuales las más frecuentes son, atrofia del tríceps sural, ensanchamiento y pérdida de altura del talón, prominencias óseas, limitación para la movilidad de la articulación subastragalina y limitación para la marcha. <sup>[3,4]</sup> La pseudoartrosis es excepcional, pero la artrosis subastragalina sintomática es muy frecuente y requiere de tratamiento quirúrgico tardío con artrodesis. <sup>[1,2,3,4]</sup>

En el periodo posoperatorio las complicaciones más descritas son dehiscencia de la herida e infección hasta en un 5% de los casos, por lo que en la mayoría de los casos se prefiere aplazar el manejo quirúrgico de urgencia unos días hasta que se logre un estado óptimo de los tejidos blandos, lo que permita disminuir el riesgo de este tipo de complicaciones y sus secuelas. <sup>[1,2,3,4,5,10]</sup>



## 4. Metodología

Se realizó un estudio observacional descriptivo, tipo serie de casos y retrospectivo de pacientes con fracturas intraarticulares de calcáneo, tratados en el servicio de ortopedia y traumatología del Hospital El Tunal de Bogotá durante 10 años consecutivos entre el año 2002 y 2011, mediante reducción abierta y osteosíntesis.

Se determinó el estado de partes blandas y además se realizó en cada caso una completa evaluación radiológica, midiendo el ángulo de Böhler y Gissane antes y después de la cirugía. Se clasificó pre quirúrgicamente la fractura de acuerdo a los criterios de Sanders según hallazgos obtenidos en una TAC, lo cual hace parte del protocolo de manejo establecido para este tipo de lesiones en esta institución hospitalaria.

Se realizó una revisión completa de las historias clínicas incluyendo valoraciones por el servicio de urgencias, descripciones quirúrgicas y seguimientos clínicos en consulta externa de cada uno de los pacientes.

Realizamos un seguimiento clínico final y una evaluación funcional, empleando la escala Tobillo-Retropié: American Orthopaedic Foot and Ankle Society, la cual evalúa el dolor, la función y el alineamiento al menos a los 6 y mayor a 12 meses después de la cirugía (ver anexo 10-2).

El análisis de resultados se llevó a cabo con el paquete estadístico SPSS 15.0.

## **5.Consideraciones éticas**

Este estudio se realizó dentro de las normas éticas que tienen su principio en la declaración de Helsinki.

Todos los investigadores del estudio brindarán la información sobre su estudio y capacitación para llevarlo a cabo, demostrando sus conocimientos en la práctica de la Ortopedia aprobada en Colombia y a su vez asumirán todas las responsabilidades del grupo investigador. Toda la información estará a disposición para ser valorada por las autoridades competentes aprobadas, incluyendo todos los reportes clínicos.

Se mantuvo y mantendrá la confidencialidad. No se publicarán ni se darán a conocer datos de casos particulares. Los resultados se publicarán en reconocidas revistas médicas nacionales e internacionales. Se diligencio un consentimiento informado, el cual será firmado por el paciente y/o familiar testigo o responsable del paciente o representante legal del paciente a incluir en el estudio y que se sometió a valoración por parte del comité de ética médica de la Universidad Nacional de Colombia, el cual considero que este estudio no presenta dilemas éticos y emitió un concepto aprobatorio en el acta de evaluación N°036 del 26 de septiembre de 2013 (ver anexo 10-1).

Según la Resolución N° 008430 DE 1993 (4 De Octubre de 1993). Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud se considera este trabajo como una investigación con riesgo mínimo.

Se usaron protocolos de manejo iguales para todos los pacientes, considerando tanto la técnica quirúrgica como los controles posoperatorios y la rehabilitación. La escogencia del tipo de material de osteosíntesis dependió de la entidad de salud que cobijó al paciente. Sin embargo, se hicieron las recomendaciones pertinentes para obtener el mayor beneficio en cada caso.

## **6. Propiedad intelectual**

La investigación y los aportes que esta pueda generar son avalados y de propiedad intelectual del grupo de Investigación de la Unidad de Ortopedia y Traumatología de la Universidad Nacional de Colombia.

La autoría del presente trabajo será de los investigadores principales y coinvestigadores. Además si el trabajo deriva en una publicación serán autores los investigadores principales y coinvestigadores, y quienes hayan participado en la elaboración de la investigación.

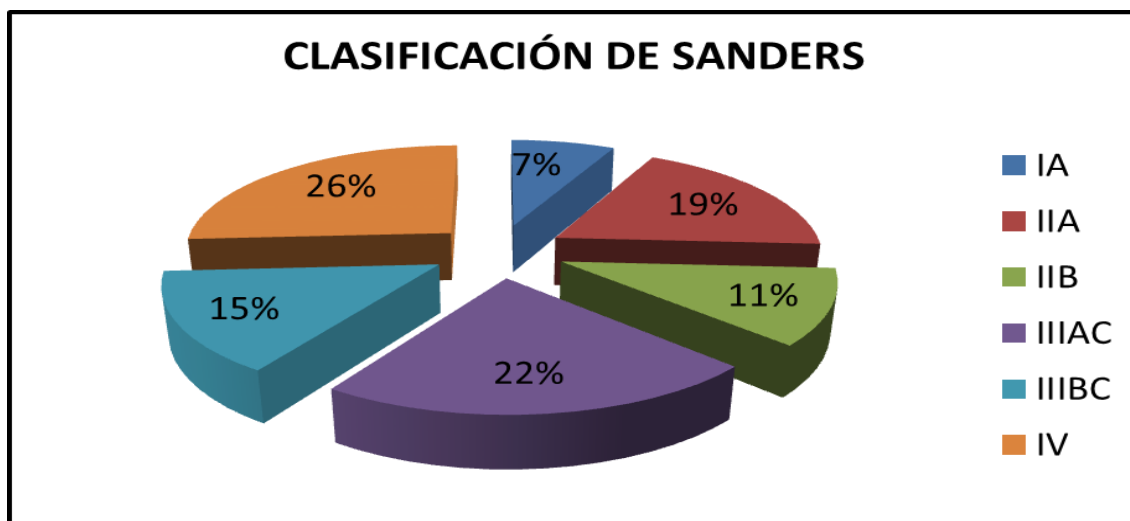




## 7.Resultados

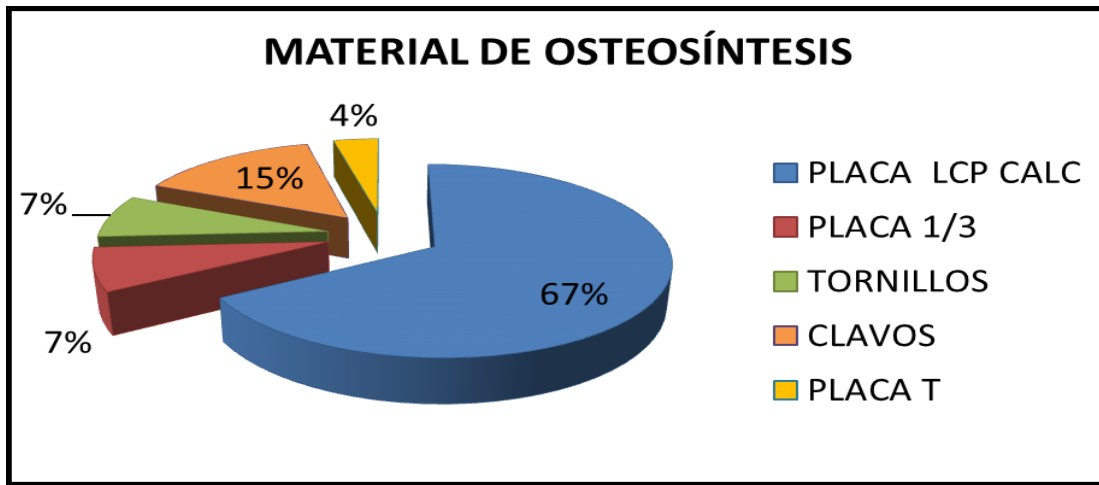
Se identificaron 101 pacientes con fracturas de calcáneo intraarticulares y extraarticulares manejados en los servicios de urgencias y consulta externa de nuestro hospital en los 10 años evaluados. De estos pacientes valorados, 62 requirieron algún tipo de tratamiento quirúrgico para 72 fracturas intraarticulares de calcáneo, lo cual represento un 71%. En 23 pacientes con 27 fracturas de calcáneo se cumplieron los criterios de seguimiento posquirúrgico, controles clínicos y paraclínicos, así como una completa valoración de resultados funcionales. Varones fueron 20 pacientes y solo 3 mujeres, predominio de compromiso del miembro inferior derecho con un 15% de casos con compromiso bilateral. En la mayoría de nuestros casos el mecanismo de trauma desencadenante fueron caídas de altura. El 63% de los casos presentaba un grado mayor de conminución según la clasificación de Sanders, siendo IIIAC en un 22%, IIIBC en un 15% y IV en un 26%, como se observa en la gráfica 8.1.

**Grafica 8-1: Prevalencia de las fracturas de calcáneo según la Clasificación de Sanders.**



Solo un 25% de los pacientes presentaban traumas asociados, siendo más común las fracturas de columna vertebral. Se identificaron diferentes tipos de tratamiento quirúrgico escogidos por diferentes ortopedistas de nuestro hospital de acuerdo al grado de conminución y la experiencia del cirujano con los mismos, siendo la reducción abierta y la fijación con placas bloqueadas de calcáneo, el método más comúnmente elegido en un 67% como se aprecia en la gráfica 8-2.

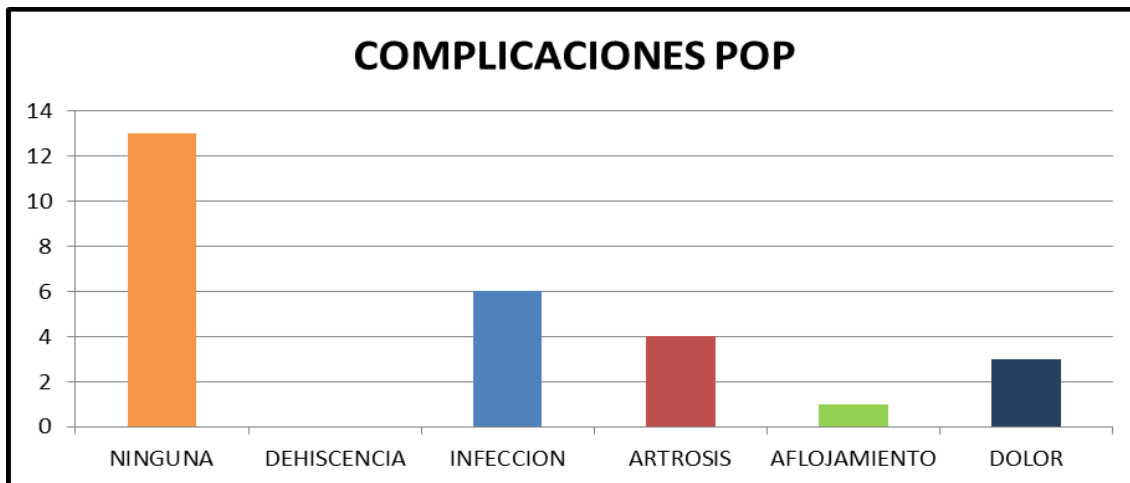
**Grafica 8-2: Prevalencia de uso de material de osteosíntesis para las fracturas de calcáneo.**



Un 77% de los pacientes fueron manejados quirúrgicamente en los primeros 5 días después del evento traumático.

Se presentaron complicaciones en algunos casos, siendo la infección local y la artrosis subtalar las más comunes, presentándose en 6 y 4 casos respectivamente de los 27 evaluados, como se puede observar en la gráfica 8-3.

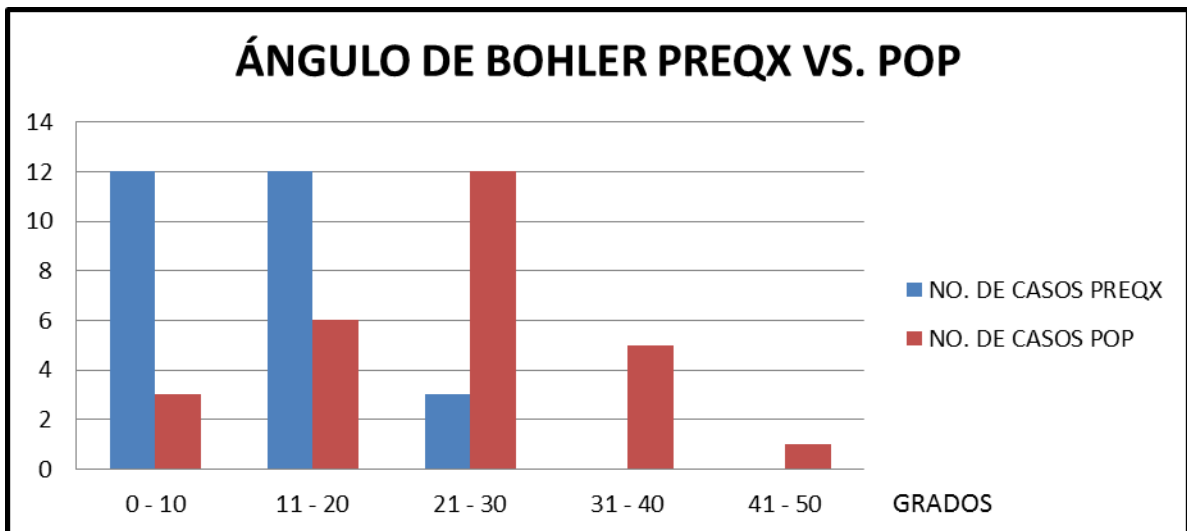
**Grafica 8-3: Prevalencia de las complicaciones en el POP de fracturas de calcáneo manejadas quirúrgicamente.**

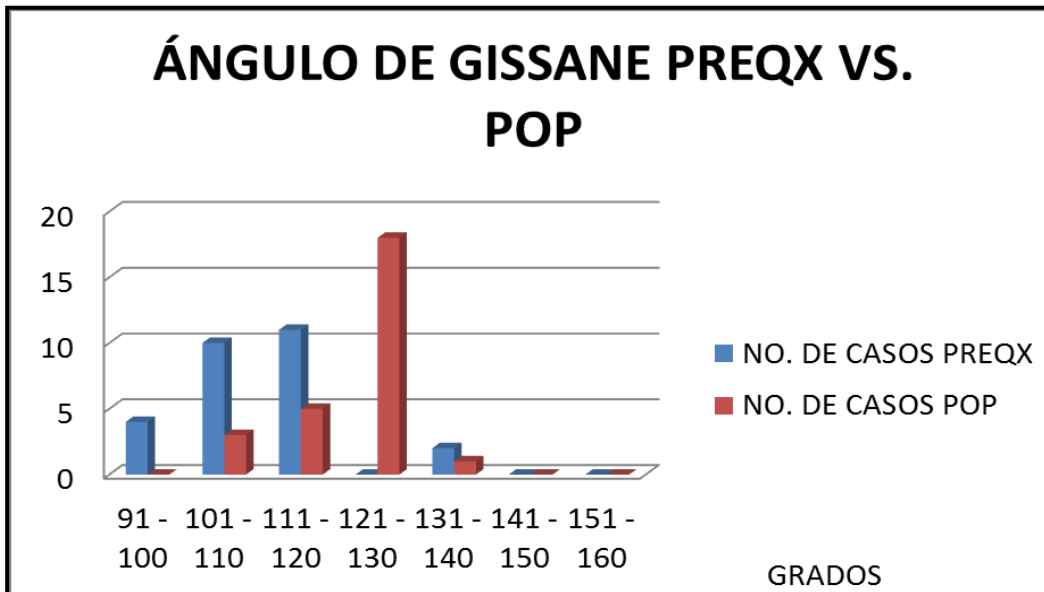


En cuanto al proceso de rehabilitación encontramos que el inicio del apoyo parcial en la mayoría de los casos se realizó entre los 2 y 3 meses posoperatorios, y el apoyo completo fue más variable estando la mayoría en rangos entre el cuarto y el noveno mes posquirúrgico.

En la mayoría de los casos se consiguió regresar posquirúrgicamente a valores en rango normal para los ángulos de Böhler y Gissane (graficas 8-4 y 8-5).

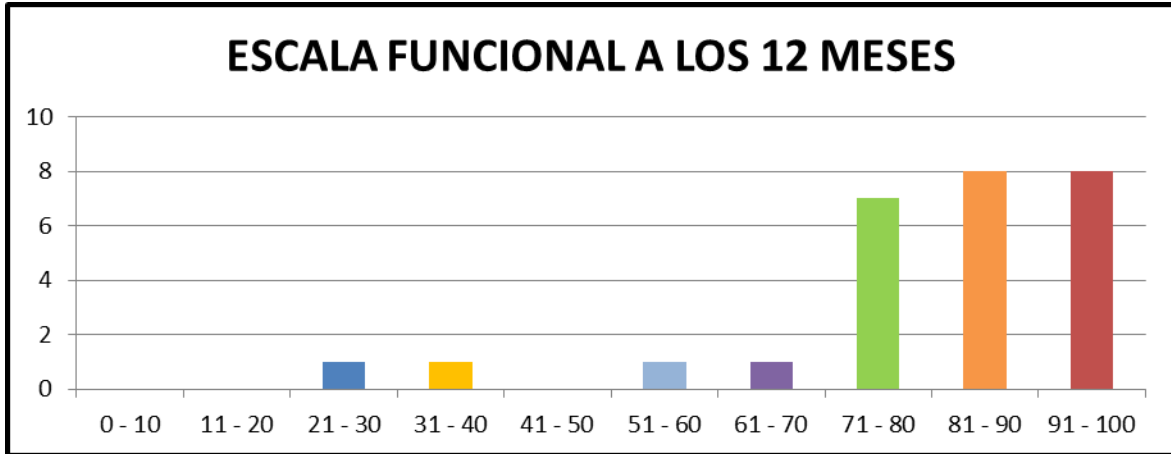
**Grafica 8-4: Comparación del ángulo de Bohler prequirúrgico vs. el POP.**



**Grafica 8-5: Comparación del ángulo de Gissane prequirúrgico vs. el POP.**

A pesar de que solo un 33% de los pacientes consiguió resultados funcionales satisfactorios después de 6 meses de seguimiento posoperatorio, en el seguimiento por encima de los 12 meses el 86% de ellos alcanzo resultados buenos y excelentes, por encima de 71 puntos según la escala Tobillo-Retropié de la American Orthopaedic Foot and Ankle Society, sin ser dependientes dichos resultados del grado de conminución de las fracturas (grafica 8-6). No identificamos diferencias estadísticamente significativas en los resultados funcionales con relación al grado de conminución de las fracturas. Identificamos correlación entre la presencia de infección y el grado de conminución, así como entre el grado de conminución y la presencia de dolor crónico posoperatorio y artrosis subtalar.

**Grafica 8-6: Prevalencia de los puntajes de la escala funcional a los 12 meses, de los pacientes con fracturas de calcáneo manejadas quirúrgicamente.**



Se consiguió una corrección posquirúrgica promedio del ángulo de Böhler tras la reducción abierta y la utilización de placas bloqueadas de calcáneo de  $12,8^{\circ}$  (tabla 8-1).

**Tabla 8-1: Comparación del ángulo de Bohler preqx. Vs. POP en relación con el tipo de material de osteosíntesis utilizado para el manejo quirúrgico.**

MATERIAL DE OSTEOSINTESIS	NO. DE CASOS	ANGULO DE BOHLER		ANGULO DE BOHLER	
		RANGO PREQX	PROM PREQX	RANGO POP	PROM POP
PLACA LCP CALC	18	0. - 22	12,5	12. - 40	25,33
PLACA 1/3	2	10. - 15	12,5	10. - 25	17,5
TORNILLOS	2	10. - 22	16	15. - 45	30
CLAVOS	4	05. - 23	13,75	8. - 28	19,75
PLACA T	1	0	0	0	0

Así mismo, se consiguió una corrección promedio del ángulo de Gissane de  $13,4^{\circ}$  con este mismo tipo de tratamiento (tabla 8-2).

**Tabla 8-2: Comparación del ángulo de Gissane preqx. Vs. POP en relación con el tipo de material de osteosíntesis utilizado para el manejo quirúrgico.**

MATERIAL DE OSTEOSINTESIS	NO. DE CASOS	ANGULO DE GISSANE		ANGULO DE GISSANE	
		RANGO PREQX	PROM PREQX	RANGO POP	PROM POP
PLACA LCP CALC	18	98 - 135	110,72	110 - 132	124,16
PLACA 1/3	2	108 - 133	120,5	116 - 130	123
TORNILLOS	2	100 - 110	105	109 - 122	115,5
CLAVOS	4	100 - 115	108,5	121 - 126	123,5
PLACA T	1	98	98	107	107

Se obtuvo mejores resultados funcionales en aquellos pacientes en quienes se logró retornar posquirúrgicamente a ángulos de Böhler entre 21 y 40° (tabla 8-3), y ángulos de Gissane entre 121 y 140° (tabla 8-4).

**Tabla 8-3: Valoración de la escala funcional a los 12 meses según el ángulo de Bohler en el POP.**

ANGULO DE BOHLER POP	NO. DE CASOS	RANGO EN LA ESCALA A 12 MESES	PROMEDIO DE LA ESCALA A 12 MESES
0 - 10	3	29 - 94	69
11 - 20	6	40 - 88	67,83
21 - 30	12	76 - 100	87,66
31 - 40	5	75 - 98	87,6
41 - 50	1	74	74

**Tabla 8-4: Valoración de la escala funcional a los 12 meses según el ángulo de Gissane en el POP.**

<i>ANGULO DE GISSANE POP</i>	<i>NO. DE CASOS</i>	<i>RANGO EN LA ESCALA A 12 MESES</i>	<i>PROMEDIO DE LA ESCALA A 12 MESES</i>
91 - 100	0	0	0
101 - 110	3	29 - 76	59,6
111 - 120	5	40 - 93	71,6
121 - 130	18	61 - 100	85,61
131 - 140	1	100	100
141 - 150	0	0	0
151 - 160	0	0	0





## 8. Discusión

En este grupo de pacientes estudiados identificamos una clara correlación entre mejores resultados funcionales a largo plazo y la recuperación posquirúrgica de los ángulos de Böhler y Gissane a rangos normales, coincidiendo con los hallazgos obtenidos en estudios previos realizados por la unidad de ortopedia y traumatología de la Universidad Nacional de Colombia en seguimientos a corto plazo.

También existe una clara correlación entre el nivel de conminución de las fracturas y la presencia de complicaciones como la infección y el dolor crónico en este grupo de pacientes evaluado, independientemente del tipo de tratamiento escogido.

Aunque inicialmente la respuesta funcional no fue la ideal en la mayoría de los pacientes, en la mayoría de los pacientes estudiados si se obtuvo resultados funcionales satisfactorios después de 12 meses posquirúrgico, lo cual fue independiente del grado de conminución inicial y directamente proporcional al grado de recuperación de los ángulos de Böhler y Gissane normales.

Para obtener resultados satisfactorios en este tipo de pacientes, proponemos además de realizar una correcta elección del material de fijación, siendo los resultados más predecibles en esta cohorte de pacientes con el uso de placas bloqueadas de calcáneo, también es fundamental mantener una adecuada técnica quirúrgica, restableciendo la configuración anatómica articular, lo cual está estrechamente relacionado con la recuperación de los ángulos de Böhler y Gissane.



# **A.Anexo: Consentimiento informado**

## **Resultados clínicos y análisis funcional del tratamiento quirúrgico de fracturas intra-articulares de calcáneo. Seguimiento en 10 años.**

Investigadores principales: Dr. Luis Fernando Calixto; Dr. Mauricio Villegas González

Sede donde se realizará el estudio: Hospital el Tunal – Bogotá D.C.

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_

A usted se le está invitando a participar en este estudio de investigación médica. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Usted como paciente tiene absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Una vez que haya comprendido el estudio y está de acuerdo, sírvase firmar éste consentimiento, de la cual se le entregará una copia firmada y fechada.

### **JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

Es indispensable entonces realizar un seguimiento clínico y funcional a largo plazo de los pacientes sometidos a manejo quirúrgico por fracturas de calcáneo con compromiso de la superficie articular teniendo en cuenta las diferentes variables demográficas, comorbilidades, técnicas quirúrgicas utilizadas, resultados posoperatorios inmediatos, procesos de rehabilitación y eventuales complicaciones. No hay reportes en nuestro medio de seguimientos a largo plazo de resultados clínicos y funcionales en pacientes con este tipo de lesiones, por lo cual consideramos que nuestro estudio contribuirá a enriquecer los conocimientos epidemiológicos al respecto y establecer el valor de las intervenciones que se vienen realizando hasta la fecha para mejorar el pronóstico en este grupo de pacientes.

## OBJETIVO DEL ESTUDIO

Evaluar los resultados clínicos, funcionales y radiológicos de la experiencia obtenida en un periodo de 10 años en pacientes a quienes se les realizó reducción abierta y osteosíntesis por fracturas complejas de calcáneo con compromiso de la superficie articular.

## BENEFICIOS DEL ESTUDIO

El beneficio principal es dar bases clínicas y quirúrgicas a los ortopedistas que atienden pacientes con este tipo de lesiones complejas, enriqueciendo los conocimientos epidemiológicos al respecto y estableciendo el valor de las intervenciones que se vienen realizando hasta la fecha para mejorar el pronóstico en este grupo de pacientes.

## PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO

En caso de aceptar participar en el estudio se le realizarán algunas preguntas a usted y se revisará su historia clínica y los paraclínicos que hasta el momento se le han solicitado después de su intervención reducción abierta y osteosíntesis de calcáneo(s): radiografías, tomografías y ecografías; y se describirán los hallazgos de la enfermedad que usted padece y los resultados terapéuticos que se han obtenido hasta el momento.

## RIESGOS ASOCIADOS CON EL ESTUDIO

No existen riesgos ya que no se realizará intervención alguna, diferente a lo que usted ya se vio sometido(a) al momento de la realización de la reducción abierta y osteosíntesis por ortopedistas del hospital el tunal. En caso de identificar alteraciones dentro del estudio se acordará con usted en la consulta las decisiones terapéuticas necesarias de acuerdo con lo ya estipulado en las sociedades ortopédicas consecuente a los conocimientos actuales sin realizarse experimentación alguna.

## ACLARACIONES

- La decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación.
- Si decide participar en el estudio puede retirarse en el momento que lo desee, - aun cuando el investigador responsable no se lo solicite-, informando las razones de su decisión, la cual será respetada.
- No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio.
- No recibirá pago por su participación.

- En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable.
- La información obtenida se mantendrá en absoluta confidencia
- Usted también tiene acceso a las Comisiones de Investigación y Ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia
- Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de la participación, puede firmar el formato de consentimiento.

---

FIRMA DEL PACIENTE

---

FIRMA DE TESTIGO

## B.Ankle – Hindfoot Scale

		Marque con X	40
<b>DOLOR</b>		<b>SELECCIÓN</b>	<b>PUNTAJE</b>
Ninguno	40	X	40
Leve, ocasional	30		
Moderado, diario	20		
Severo, casi siempre	0		
<b>FUNCION</b>			<b>PUNTAJE</b>
<i>Limitacion para actividades, requerimiento de soporte</i>			10
No limitaciones, no soporte	10	X	10
No limitacion act. Diarias, limitacion para act. De recreacion, no soporte	7		
Limitacion para act diarias y recreacionales, baston	4		
Limitacion severa para act diarias y recreacionales, walker, muletas, silla de ruedas, brace	0		
<i>Distancia maxima de caminata, bloques</i>			5
>6	5	X	5
4 a 6	4		
1 a 3	2		
<1	0		
<i>Superficie de caminata</i>			5
No hay dificultad en ninguna superficie	5	X	5
Alguna dificultad en terrenos desiguales, escaleras, inclinados	3		
Dificultad severa en terrenos desiguales, escaleras, inclinados	0		
<i>Anormalidad al caminar</i>			8
Leve	8	X	8
Obvio	4		
Marcado	0		
<i>Movilidad en el plano sagital (flexion + extension)</i>			8
Normal o leve restriccion (30° o mas)	8	X	8
Moderada restriccion (15 - 29)	4		
Severa restriccion (<15)	0		
<i>Movilidad del retropie (inversion + eversion)</i>			6
Normal o leve restriccion (75 - 100% normal)	6	X	6
Moderada restriccion (25 - 74% normal)	3		
Severa restriccion (<25% normal)	0		
<i>Angulo de estabilidad del retropie (valgo o varo AP)</i>			8
Estable	8	X	8
Definitivamente inestable	0		
<i>Alineamiento</i>			10
Bueno, pie plantigrado, buena alineacion del mediopie	10	X	10
Razonable, pie plantigrado, algun grado de malalineamiento del mediopie, no sintomas	8		
Pobre, pie no plantigrado, malalineamiento severo, sintomatico	0		
<b>TOTAL</b>			<b>100</b>

## Bibliografía

1. Barreto JA, Gerstner JB, Carvajal R. Fijación de fracturas de calcáneo con placas bloqueadas: informe preliminar. *Rev Col de Ort y Traum.* 2008. Vol. 22 (4): 241 – 246.
2. Calixto LF, Gómez JF, Prieto HA. Fracturas intraarticulares de calcáneo. Resultados clínicos y análisis funcional del tratamiento quirúrgico. *Rev Col de Ort y Traum.* 2004. Vol. 8 (2): 39 – 47.
3. Estrada JA, Vives HL, Bello A. Evaluación clínica y funcional en el tratamiento de fracturas de calcáneo. Reducción cerrada y abierta. *Acta Ort Mex.* 2009. Sep – Oct. 23 (5): 258 – 265.
4. López-OF, Forriol F. Manejo actual de las fracturas intraarticulares del calcáneo. *Rev esp cir ortop traumatol.* 2011. doi:10.1016/j.recot.2011.05.005
5. Sutherland BJ. Surgical versus conservative interventions for displaced intraarticular calcaneal fractures (Review). *The Cochrane Library.* 2013. Issue 1: 1 – 43
6. Koval KJ, Zuckerman JD. *Handbook of Fractures.* 3rd edition. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins. 2006.
7. Gougoulas N, Khanna A, McBride DJ, Maffulli N. Management of calcaneal fractures: systematic review of randomized trials. *British Medical Bulletin.* 2009. 92: 153 – 167. DOI:10.1093/bmb/ldp030
8. Thordarson DB, Krieger LE: Operative vs. nonoperative treatment of intra-articular fractures of the calcaneus: a prospective randomized trial. *Foot and Ankle Internat.,* 1996. 17: 2-9.
9. 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. International Orthopaedics (SICOT). 2012. 36 : 1615 – 1622. DOI  
10.1007/s00264-012-1563-0

10. Veltman E., Doornberg J., Stufkens S., Luitse J., van den Bekerom M. Long-term Outcomes of 1,730 Calcaneal Fractures: Systematic Review of the Literature. *The Journal of Foot & Ankle Surgery* 52 (2013) 486–490.